

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 108

Частина 1

Серія:

Педагогічні науки

Кіровоград – 2012

ББК 74.580
Н-37
УДК 378

Наукові записки. – Випуск 108 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – Частина 1. - 284 с.

ISBN 978-966-7406-57-8

Збірник наукових праць є результатом окремих наукових пошуків дослідників теоретичних та методичних аспектів педагогічних проблем.

«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки» внесено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Затверджено постановою президії ВАК України від 16 грудня 2009 р. № 1–05/6.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Радул В.В. | – доктор педагогічних наук, професор,
(науковий редактор); |
| 2. Величко С.П. | – доктор педагогічних наук, професор; |
| 3. Вовкотруб В.П. | – доктор педагогічних наук, професор; |
| 4. Кушнір В.А. | – доктор педагогічних наук, професор; |
| 5. Мельничук С.Г. | – доктор педагогічних наук, професор; |
| 6. Растригіна А.М. | – доктор педагогічних наук, професор; |
| 7. Садовий М.І. | – доктор педагогічних наук, професор; |
| 8. Галета Я.В. | – кандидат педагогічних наук, доцент
(відповідальний секретар). |

Друкується за рішенням ученої ради
Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
(протокол № 9 від 23 квітня 2012 р.).

Статті подано у авторській редакції.

ISBN 978-966-7406-57-8

© КДПУ ім. В. Винниченка, 2012.

РОЗДІЛ І. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РЕФОРМУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ТА ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

Світлана АЛЕКСАНДРОВА

УПРАВЛІННЯ САМОСТІЙНОЮ РОБОТОЮ СТУДЕНТІВ ТУРИСТСЬКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Розглядається процес управління самостійною роботою студентів туристських спеціальностей

The process of management independent work of students of tourist specialities is examined

В сучасних умовах інформаційного суспільства, швидких темпів науково-технічного прогресу, коли інформація постійно оновлюється й знання швидко застарівають та втрачають актуальність, важливим стає надання студентам знань не у готовому вигляді, а формування у них прагнення їх набувати самостійно. Таким чином, відбувається зміщення акценту з викладання на навчання студентів як самостійну діяльність.

Окрім цього, в системі вищої освіти реалізується напрямок поступового скорочення аудиторних годин та збільшення часу, що відводиться на самостійну роботу студентів.

Для студентів туристських спеціальностей, майбутня професійна діяльність яких пов'язана з міжособистісними комунікаціями (з діловими партнерами, клієнтами, співробітниками підприємства), проблема постійного саморозвитку є особливо актуальною, адже в умовах високого рівня конкуренції на ринку турпослуг важливо володіти великою кількістю інформації про нові послуги, сучасні технології обслуговування споживачів, тенденції змін попиту, психологію особистості, споживача тощо.

В таких умовах важливо навчити студентів засобам отримання знань, адже саме самостійне опрацювання проблем забезпечує перехід знань у надбання особистості та сприяє вихованню такої важливої риси характеру як самостійність.

Самостійна робота виконує певні функції, а саме: розвиваючу (підвищення інтелектуальних здібностей, культури розумової праці), інформаційно-навчальну, орієнтувальну й стимулюючу, виховну й дослідницьку (сприяє формуванню нового рівня професійно-творчого мислення [6]).

Питанням організації й управління самостійною роботою студентів присвячена велика кількість наукових праць (Л.Журавської, А.Молибога, П.Підкасистого, С.Хрикова [2-5, 7] та багатьох інших), але у рамках підготовки майбутніх фахівців підприємств туристської індустрії цьому питанню достатньої уваги не приділяється.

Метою статті є дослідження процесу управління самостійною роботою студентів туристських спеціальностей.

В загальному вигляді процес управління є сукупністю таких складових як планування, організація, мотивація та контроль (Мескон М. Х.) і здійснюється з метою оптимального досягнення певних цілей.

Управління самостійною роботою студентів, у широкому розумінні, можна визначити як цілеспрямовану діяльність керівництва ВНЗ і кожного окремого викладача,

метою якої є формування у студентів здатності та прагнення до саморозвитку й самоосвіти.

В вузькому розумінні, метою самостійної роботи студентів є розв'язання певного завдання під керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі.

Процес управління самостійною роботою студентів необхідно забезпечувати сумісними зусиллями викладачів, завідувачів кафедр, деканів факультетів, навчально-методичним відділом, відділом моніторингу якості освіти та проректором з навчальної роботи [7]. Кожен з них має виконувати конкретні функції щодо планування, організації, контролю самостійної діяльності студентів і впливати на процес мотивації щодо їх активних самоосвіти й саморозвитку.

У рамках планування самостійної роботи студентів на рівні ВНЗ важливо визначати обсяги самостійної роботи студентів та навантаження викладачів щодо керівництва нею, формувати «стандарт обов'язкового мінімуму» [7] з організації самостійної роботи в певному ВНЗ.

Завданням кожного викладача є розробка якісних інформаційно-методичних матеріалів, які необхідні для організації ефективної самостійної роботи. Викладач має чітко спланувати систему самостійної роботи з дисципліни, що викладає, визначити мету, види цієї діяльності, підготувати навчальну інформацію, оцінити ступінь власної участі в забезпеченні розв'язання поставлених завдань.

Взагалі викладач, його здатність кваліфіковано керувати процесом організації самостійної роботи студентів, відіграє визначальну роль в управлінні нею. Адже він «розкриває перед тими, хто навчається, мету діяльності, сприяє її усвідомленню..., ефективного ходу їх діяльності – допомагає долати труднощі, корегує процес виконання, контролює результати...[1]». Викладач-професіонал не лише формує у студентів знання, уміння, а й впливає на їх ціннісні орієнтації.

Саме викладач здатен викликати інтерес до дисципліни, проблеми, діяльності шляхом динамічного, доступного викладання, демонстрації зв'язку теоретичних знань із майбутньою професійною діяльністю, що в свою чергу стає спонукальною причиною прагнення студентів до саморозвитку.

Відношення студентів до предмету, навчання значною мірою залежить від особистості викладача, його ставлення до навчально-виховного процесу, поведінки, стилю спілкування, взаємин зі студентами. Виховати особистість, яка прагне до постійного саморозвитку, може лише творчий, активний, працелюбний, науково захоплений викладач, який демонструє власним прикладом здатність до постійної наполегливої інтелектуальної праці.

При цьому викладач має реалізовувати різні підходи до організації самостійної роботи студентів, посилюючи її на старших курсах.

Педагог повинен створювати такі умови за яких кожен студент усвідомить якими знаннями він має оволодіти, яким чином це можна здійснити, як вони можуть бути застосовані у житті, майбутній професійній діяльності.

Студент має усвідомити важливість власної самостійної роботи. Мотиваційний процес є найбільш продуктивним, якщо перетворює задані ззовні цілі у внутрішні потреби особистості, тобто коли мотивація стає внутрішнім поштовхом до певних дій. Внутрішня мотивація можлива лише за умови наявності інтересу, усвідомлення потреби у певних знаннях і їх важливості.

Організуючи самостійну роботу викладачу необхідно враховувати бюджет часу студентів, тобто яку кількість часу, інтелектуальних зусиль має витратити студент з метою здійснення самостійної роботи. Педагог має забезпечувати економію цих витрат чіткістю постановки завдання, розкриттям раціональних засобів здійснення самостійної роботи, наданням додаткової інформації, джерел інформації, консультування тощо, адже

якщо витрати будуть занадто великими, це демотивує студентів, адже не всі забажають витратити особистий вільний час на розв'язання певних завдань замість відпочинку.

У ході організації самостійної діяльності студентів, з метою сприяння розвитку індивідуальності кожного з них, викладач має реалізовувати диференційований підхід, враховуючи рівень підготовленості студентів, їх психофізіологічні особливості й академічну успішність.

При цьому недоцільно поділяти студентів на групи за переліченими вище критеріями, більш дієвим є надання різнорівневих завдань (перший або стандартний рівень є обов'язковим для виконання всіма студентами, подальші – за можливостями та індивідуальними особливостями студентів), організація консультування різної інтенсивності.

Для більш підготовлених студентів необхідно пропонувати творчі завдання, наприклад, виконання робіт науково-дослідницького характеру, участь у студентських конференціях, конкурсах студентських робіт тощо. Саме такий підхід сприятиме формуванню творчого підходу до засвоєння матеріалу, набуттю більш глибоких знань, а для студентів з низьким рівнем академічної успішності – створенню ситуацій успіху.

Для забезпечення найбільшої ефективності самостійної роботи студентів необхідний постійний контроль, розробка чітких критеріїв оцінки. Контроль за самостійною роботою може здійснюватися у вигляді обговорення питань, наданих для самостійного опрацювання, на практичних заняттях, конференціях, заслуховування доповідей студентів, включення їх в екзаменаційні білети, тести тощо.

Таким чином, управління самостійною роботою студентів можливе лише за умови поєднання планування, правильної організації цього процесу та контролю.

Подальших досліджень вимагає проблема розробки технології підвищення мотивації до саморозвитку студентів туристських спеціальностей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении [Текст]/ под ред. Г.И.Щукиной. - М.: Просвещение, 1984.
2. Журавська, Л.М. Педагогічні умови управління самостійною роботою студентів вищих закладів освіти: автореф. дис... канд. пед. наук [Електронний ресурс]/ Л.М. Журавська. – Режим доступу:
3. Кузьмина, Н.В. Методы системного педагогического исследования [Текст]/ Н.В. Кузьмина. – Л. : ЛГУ, 1980.
4. Молибог, А.Г. Вопросы научной организации педагогического труда в высшей школе [Текст]/ А.Г. Молибог. – М. : Высш. школа, 1981.
5. Пидкасистый, П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении [Текст]/ П.И. Пидкасистый. – М., 1980
6. Соловова, Н.В. Организация и контроль самостоятельной работы студентов[Текст]/ Н.В. Соловова. – Самара: Универс-групп, 2006.
7. Хриков, Є.М. Моделювання процесу управління якістю самостійної роботи студентів[Текст]/ Є.М. Хриков.-Вісник Дніпропетровського університету ім.. А.Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». – 2011, № 2. - С 44-49

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Александрова Світлана Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри туризму та готельного господарства Харківської національної академії міського господарства.

Наукові інтереси - формування професійно-комунікативної компетентності студентів туристських спеціальностей, організація самостійної роботи студентів.

Ігор БОПКО

СТАН ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Стаття присвячена науково-дослідницькій діяльності студентів, що відіграє неабияку роль при вступі у магістратуру. Для з'ясування стану готовності майбутніх магістрів гуманітарного профілю до науково-дослідницької діяльності було проаналізовано загальні вимоги до змісту кваліфікаційної роботи магістра. На основі проведеного аналізу було організовано констатувальний експеримент. Встановлено, що у більшості майбутніх магістрів гуманітарного профілю уявлення про науково-дослідницьку діяльність достатньо загальні та неповні, крім того, уміння, що відповідають науково-дослідній діяльності, практично відсутні чи присутні фрагментарно.

The article is devoted to scientific and research activity of the students while entering Master's degree programme. General requirements to the Master qualification work has been analysed for ascertaining the readiness of the future masters of humanitarian profile to the scientific and research activity. The recital experiment has been carried out on the basis of the analysis. It was established that the majority of the future masters of humanitarian profile have rather generalized and incomplete conceptualization of scientific and research activity, besides, their skills that answer for the research activity were practically fragmental or lacking.

Аналіз правил прийому студентів на навчання у магістратуру різних ВНЗ України свідчить про те, що вже при вступі неабияку роль відіграє науково-дослідницька діяльність студентів. Особи, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра за відповідним напрямом підготовки при вступі на навчання за освітньо-професійною програмою магістра беруть участь у конкурсному відборі. У більшості ВНЗ при формуванні рейтингового списку вступників визначається конкурсний бал як сума балів за навчальну та наукову роботу. Наукова робота оцінюється на підставі документально підтверджених результатів участі студента у виконанні держбюджетних і госпдоговірних науково-дослідницьких робіт, в університетських, Всеукраїнських і міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, наукових конференціях, в університетських, Всеукраїнських і міжнародних студентських олімпіадах, наявності публікацій, заявок на винаходи тощо.

Проте зрозуміло, що формування готовності до науково-дослідницької діяльності відіграє важливу роль і має низка особливостей для таких спеціальностей як «Дошкільна освіта», «Початкова освіта», «Музичне мистецтво». Науково-дослідницька діяльність майбутніх магістрів є обов'язковою, невід'ємною частиною підготовки висококваліфікованих фахівців у педагогічному університеті як нерозривна складова частина навчального процесу.

Для з'ясування стану готовності майбутніх магістрів гуманітарного профілю до науково-дослідницької діяльності було проаналізовано загальні вимоги до змісту кваліфікаційної роботи магістра, що передбачають:

- аналіз стану вирішення проблеми за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій з метою визначення актуальності, обґрунтування мети дослідження;
- формулювання мети, об'єкта, предмета, завдань роботи;
- аналіз методів досліджень, які застосовують під час вирішення науково-дослідного завдання, розробку методики дослідження, його апаратного забезпечення;
- науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу, який використовується у процесі дослідження;
- отримання нових результатів, що мають теоретичне, прикладне або науково-методичне значення;
- апробацію отриманих результатів і висновків у вигляді педагогічного експерименту, доповідей на наукових студентських конференціях або підготовлених публікацій в наукових журналах і збірниках;
- узагальнення результатів досліджень з наведенням висновків і рекомендацій;

- уміння оформити та захистити результати власної творчої діяльності.

На основі проведеного аналізу було організовано констатувальний експеримент із встановлення стану готовності майбутніх магістрів гуманітарного профілю до науково-дослідницької діяльності у 2010 р. На початку семестру у Мукачівському державному університеті та Тернопільському національному педагогічному університеті імені В.Гнатюка була проведена діагностика стану готовності майбутніх магістрів гуманітарного профілю до науково-дослідницької діяльності. Вибір діагностичних засобів визначався необхідністю дотримання основних принципів, зокрема таких, як: інформативність (результати діагностування повинні охоплювати широке коло питань); економічність (має затратитися мінімум часу і зусиль); доступність [1]. У процесі констатувального експерименту вивчено ціннісні орієнтації майбутніх магістрів гуманітарного профілю, пріоритетні потреби, інтерес і ступінь розуміння необхідності науково-дослідницької діяльності у обраній професії, ступінь впливу різних факторів на формування наукового світогляду. Для цього були розроблені не тільки спеціальні анкети, інтерв'ю, але й схема вивчення науково-дослідницької діяльності й властивостей особистості студента як майбутнього фахівця. Відповідно до цієї схеми було вивчено методико-теоретичну та практично-наукову активність майбутніх магістрів.

Методико-теоретична активність включає якість: теоретичних знань про проведення педагогічного дослідження, вимог до оформлення статей, тез та ін.; професійно значущих умінь і навичок. Оволодіння раціональними прийомами науково-дослідницької роботи. Для визначення рівня методико-теоретичної активності було з'ясовано наявність у майбутніх магістрів гуманітарного профілю наступних знань за допомогою теоретичного опитування:

1. Методи опрацювання літератури й висвітлення її в рефераті, науковій доповіді (тезах, статтях), на конференції тощо.
2. Правила написання тез, анотацій, статей, рецензій, доповідей, рефератів.
3. Особливості організації та здійснення самостійної дослідницької діяльності.
4. Необхідність науково-дослідницької діяльності для обраного фаху.
5. Форми науково-дослідницької роботи та засоби їх виконання.

Одержані результати відображено у діаграмі, що зображена на рис. 1. (№1, №2, №3, №4, №5 – відповідно номери запитань).

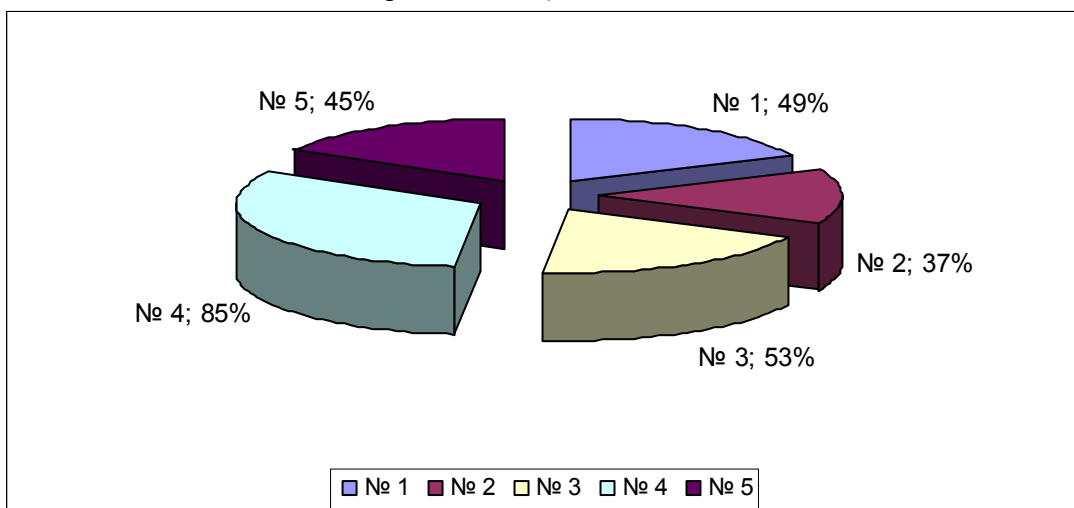


Рис. 1. Діаграма результатів опитування методико-теоретичної активності науково-дослідницької діяльності майбутніх магістрів гуманітарного профілю

$$k = \frac{n}{N} \cdot 100\%$$

Визначення відсоткової кількості здійснено за формулою (1.1), де n – кількість студентів, які дали позитивну відповідь, N – загальна кількість опитаних студентів.

Констатувальний експеримент, показав, що майбутні магістри гуманітарного профілю (85%) розуміють наявність тісного зв'язку між науково-дослідницькою діяльністю і їхнім ставленням до майбутньої професійної діяльності. Це ставлення є інтегральним показником ставлення до навчальної діяльності й можливості реалізації свого потенціалу як особистості. Тільки відповідно 49% та 37% опитаних дали відповіді на запитання №1 та №2, тобто мали уявлення про методи опрацювання наукової літератури, правила написання тез, анотацій, статей, рецензій, доповідей, рефератів. При теоретичному опитуванні виявлено проблеми у майбутніх магістрів із вміннями організувати власну науково-дослідницьку діяльність, про це свідчать результати відповідей на запитання №3 та №5. У більшості майбутніх магістрів гуманітарного профілю уявлення про науково-дослідницьку діяльність достатньо загальні та неповні, крім того, уміння, що відповідають науково-дослідній діяльності, практично відсутні чи присутні фрагментарно. Більшість студентів не усвідомлює соціального та особистісного значення науково-дослідницької діяльності. Майбутній фахівець має бути готовим до здійснення науково-дослідницької діяльності, що у подальшому дозволить ефективно виконувати професійні обов'язки.

Практично-наукова активність включає якісь виконання певних видів наукової роботи, що висвітлені у анкеті, що представлена у вигляді табл. 1.

Таблиця 1.

Анкета оцінювання певних видів науково-дослідницької роботи

№ п/п	Питання	Так	Ні
1	Участь в університетському конкурсі студентських наукових робіт		
2	Участь у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт		
3	Перемога (призове місце) в університетському конкурсі студентських наукових робіт		
4	Перемога (призове місце) у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт		
5	Виступ на університетській науковій конференції		
6	Виступ на Всеукраїнській науковій конференції		
7	Публікація		
8	Участь в університетській студентській олімпіаді		
9	Участь у Всеукраїнській студентській олімпіаді		
10	Перемога (призове місце) в університетській студентській олімпіаді		
11	Перемога (призове місце) у Всеукраїнській студентській олімпіаді		
12	Участь у виконанні науково-дослідної роботи		

Власну відповідь відмічаєть знаком «+» у відповідній колонці «так» або «ні».

В анкеті пропонувалося дати відповіді на запитання, які мали визначити наявний стан сформованості готовності до деяких видів науково-дослідницької діяльності майбутніми магістрами гуманітарного профілю. Результати одержані під час анкетування відображена діаграмою на рис. 2. У діаграмі відображено відсотковий показник стверджувальних відповідей на запитання № 1-12.

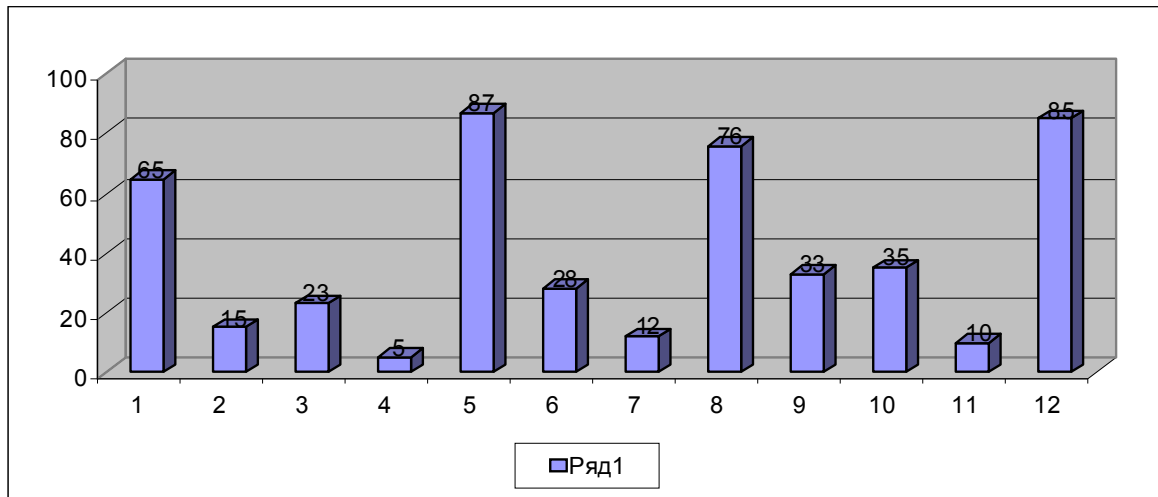


Рис. 2. Діаграма результатів анкетування для визначення практично-наукової активності науково-дослідницької діяльності майбутніх магістрів гуманітарного профілю (у %)

Науково-дослідницька діяльність майбутніх магістрів гуманітарного профілю є одним із найважливіших засобів формування висококваліфікованих фахівців. Рівень наукової діяльності та її інтеграції з навчальним процесом не забезпечує необхідної підготовки висококваліфікованих педагогічних кадрів і створення конкурентоздатних наукових розробок. Значення науково-дослідницької діяльності в університетській підготовці майбутніх магістрів гуманітарного профілю важко переоцінити. Така діяльність виступає невід'ємною складовою частиною професійної підготовки кваліфікованих фахівців, здатних творчо вирішувати педагогічні завдання в процесі навчання. Вона дає можливість майбутнім магістрам гуманітарного профілю залучатися до досліджень, дозволяє сформувати всі необхідні здібності сучасного педагога-дослідника.

Педагогічна підготовка магістрантів повинна враховувати особливості інформаційного середовища, сприяти розвитку здатностей до інноваційної діяльності, до оволодіння інформаційними технологіями, до комунікації (спілкування з колективом і різними категоріями студентів) та застосування їх при організації та здійсненні науково-дослідницької діяльності.

Вважаємо, що науково-дослідницька діяльність дозволить майбутнім магістрам гуманітарного профілю:

- виробляти вміння на творчому рівні вирішувати проблему самостійно, поєднувати практичні навички із знаннями з різних сфер життя;
- бути експериментаторами та новаторами у вирішенні поставлених завдань;
- набувати знання, практичні вміння і навички науково-дослідницької діяльності, її організації, які будуть необхідними майбутнім магістрам у професійній діяльності і суспільному житті;
- розвивати свої здібності та творчий потенціал;
- якнайефективніше використовувати міжпредметні зв'язки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1.Воротняк Л. І. Педагогічна технологія формування полікультурної компетенції магістрів у вищих педагогічних навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Воротняк Людмила Іванівна; Національна академія держ. прикордонної служби України ім. Богдана Хмельницького. – Хмельницький, 2008. – 286 арк.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бойко Ігор Зеновійович – старший викладач кафедри англійської філології та методики викладання іноземних мов Мукачівського державного університету.

Наукові інтереси: теорія та методика професійної освіти магістрів.

Сергій БУРТОВИЙ**ЕВОЛЮЦІЯ СИСТЕМИ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
У КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНОЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА**

У статті розглянуто загальні тенденції розвитку системи післядипломної педагогічної освіти у контексті глобальних процесів інформатизації суспільства, психолого-педагогічні та методичні засади використання сучасних електронних засобів навчання та деякі проблемні питання формування готовності педагогічних кадрів до змін які відбуваються.

The article deals with the general trend of development of postgraduate education in the context of global processes of information society, psychological, pedagogical and methodological principles of modern electronic means of training and some issues of readiness of teachers to such changes.

Постановка проблеми, формулювання цілей статті

В умовах сучасної модернізації освіти особливого значення набуває проблема професійної підготовки педагогічних кадрів, конкурентоспроможних на ринку праці, компетентних, вільно володіючих сучасними технологіями навчання. Ще більш гострою проблемою, на сьогоднішній день, є питання підвищення кваліфікації педагогічних працівників в умовах глобальної інформатизації суспільства. Очевидно, що професійна підготовка вчителів-предметників не відповідає сучасному рівню інформатизації суспільства. Тому одними з головних завдань інформатизації освіти є підвищення рівня інформаційної культури педагогічних кадрів, формування готовності вчителів до використання сучасних електронних засобів навчання, успішної інтеграції в існуючі освітні системи дистанційного навчання яке дозволяє організувати курси підвищення кваліфікації не виїжджаючи до інститутів у зручний для слухачів час. В результаті освіта, без впровадження більш перспективної, неперервної системи поновлення знань кадрів, саме в післядипломний період, стає все більш неспроможною утримувати на належному рівні навчальні заклади і особливо підвищувати фаховий потенціал своїх педагогічних працівників. Безперечно, такий стан негативно впливає на кадрове забезпечення в освіті України.

Аналіз дисертаційних досліджень і праць у психолого-педагогічній науці говорить про неабиякий теоретичний потенціал і практичний досвід застосування інформаційних технологій в освіті. Це теоретичні дослідження в області програмованого навчання з використанням комп'ютерних технологій Т.А. Ільїної, С.Г. Шаповаленко, В.П. Беспалько, А.И. Кузнєцова, В.С. Леднева, Г.К. Селевко й ін., дослідження Н.Ф. Тализіної, Е.И. Машбица, В.В. Рубцова по психології комп'ютерного навчання. Загально-методичні питання застосування технічних засобів і комп'ютерів у процесі навчання з метою його інтенсифікації відбиті в роботах С.И. Архангельського, В.К. Бондаренко, В.П. Беспалько, Б.С. Гершунського, Т.В. Габай, В.Г. Житомирського, Г.В. Ившиной, Г.И. Кириловой, Е.И. Машбиц, Л.П. Прессмана, И.А. Романовой, В.М. Монахова, Е.С. Полат, И.В. Роберт.

Незважаючи на значне число досліджень по використанню нових інформаційних технологій в освітньому процесі, варто констатувати: теоретичних праць з проблеми якості програмних засобів освіти та моніторингу її забезпечення явно недостатньо. Таким чином, має місце протиріччя, що складається, з одного боку, в об'єктивній необхідності інформатизації навчального процесу, а з іншого боку – у недостатній

теоретичній і науково-методичній розробленості основ створення і використання електронних засобів навчання. [6]

Метою написання статті є розгляд загальних тенденції розвитку післядипломної педагогічної освіти у контексті глобальних процесів інформатизації суспільства, аналіз психолого-педагогічних та методичних засад використання сучасних електронних засобів навчання у навчально-виховному процесі, обґрунтування доцільності впровадження дистанційної освіти у систему підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

Виклад основного матеріалу

Глобальна інформатизація суспільства пред'являє якісно нові вимоги до загальної і професійної освіти, результатом якої має стати розвиток здібностей до освоєння, розширення, вдосконалення нових видів діяльності та відповідних їм нових знань та навичок. Враховуючи реалії сьогодення, молодь повинна отримувати таку базову професійну освіту, яка дозволить їм відносно легко освоювати нові професії у майбутньому - іншими словами, професійна освіта повинна стати конвертованою.

Система післядипломної освіти виконує подвійну функцію в суспільному розвитку: з одного боку, вона - один з основних інститутів соціалізації людини, інститут формування гармонійно розвиненої, творчої та активної особистості, з іншого - забезпечує відтворення та розвиток кадрового потенціалу суспільства. Сьогодні виконання цієї функції здійснюється в умовах високої динамічності економічних і політичних факторів і відповідних вимог до результатів діяльності освітньої системи. У цьому контексті першорядне значення має здатність освітньої системи оперативно і гнучко реагувати на мінливі запити суспільства, актуалізується важливість інформатизації освіти, заснованої на творчому впровадженні сучасних інформаційних технологій навчання, розробці нових електронних засобів навчання (ЕЗН).

Ці зміни знаходять відображення у нових державних освітніх стандартах у вигляді кваліфікаційних вимог до підготовки і підвищення кваліфікації фахівців і є потужним стимулом оновлення змісту, засобів і форм професійної освіти і виховання. [4]

Впровадження нових інформаційних технологій навчання у навчально-виховний процес, все більше стає основою створення принципової нової форми безперервної освіти, що спирається на детальну самооцінку, підтримувану технологічними засобами і мотивовану результатами самооцінки самоосвітню активність людини. Не зважаючи на велику кількість досліджень із впровадження сучасних інформаційних технологій, розробки та подальшого використання сучасних ЕЗН, поєднання системи дистанційної освіти із традиційною можна констатувати, що теоретичних праць саме з питань формування готовності вчителя до таких змін, недостатньо. Недосконалість та невелику кількість наявних розробок можна вважати головною причиною неузгодженості між реальними і потенційними можливостями застосування ЕЗН у навчанні [2].

Основою інформаційних технологій навчання є електронні засоби навчання. Використання спеціально розроблених електронних засобів навчання дозволяє [7]:

- підвищити ефективність процесу навчання;
- інтенсифікувати навчальну і самостійну роботу, вивести її на якісно інший рівень;
- удосконалювати не тільки вміння та навички, необхідні для успішного оволодіння дисциплінами, а й навички самостійної роботи, пошуку та обробки необхідної інформації в цілому за рахунок специфічних можливостей електронних засобів навчання;
- оперативно керувати пізнавальною діяльністю учнів;
- формувати у вчителів і учнів позитивну мотивацію використання електронних засобів навчання.

Проблема розробки та подальшого впровадження електронних засобів навчання в процесі освіти, обумовлена бажанням вирішити це протиріччя та визначити психолого-

педагогічні та методичні засади формування готовності педагогічних кадрів до таких змін, більшого обґрунтування та розширення критеріїв оцінювання якості засобів, особливо, психологічних та ергономічних показників на основі аналізу закономірностей відповідних психічних процесів.

Виділяється ряд психологічних вимог, які впливають на якість і успішність ЕЗН [3], що пропонуються до усіх без винятку ЕЗН:

- відповідність вербально-логічному та сенсорно-перцептивному рівням когнітивного процесу;

- орієнтація на особливості зорового сприйняття;
- урахування особливостей уваги;
- розвиток мислення;
- розвиток уваги;
- розвиток пам'яті;
- орієнтація на лінгвістичні аспекти та словниковий.

Використання сучасних дистанційні технології та засобів навчання можна розглядати як логічний етап еволюції традиційної системи освіти. На зміну крейдовим дошкам прийшли мультимедійні та інтерактивні дошки, на зміну паперовим підручникам йдуть електронні та різні педагогічні програмні засоби навчального призначення, звичайні лекції та практичні заняття поступово перетворюються у віртуальній. Впровадження новітніх технологій дозволяє вирішувати загальні проблеми, які є майже у всіх навчальних закладах: пошук навчально-методичної літератури та її систематизація, поглиблення змісту навчально-виховного процесу, оптимальний доступ до необхідної інформації у будь який час, побудова відкритої системи безперервної освіти, та багато іншого. Але разом з цим виникає протиріччя між терміновою необхідністю підготовки вчителя до роботи з сучасними електронними засобами навчання для реалізації дистанційного навчання та неспроможністю існуючих регіональних структур підвищення кваліфікації працівників освіти вирішувати такі завдання.

Очевидно, що підготовка вчителя, повинна бути циклічною та неперервною. Ефективно вирішити ці завдання без впровадження електронного навчання майже неможливо. Електронне навчання, по одному з визначень, - це навчання з використанням комп'ютерів і комп'ютерних мереж. На відміну від дистанційного навчання (наприклад, з відправкою матеріалів поштою), e-learning, як його називають на заході, використовує всі переваги сучасних настільних ПК: графіку, звук, тривимірні сцени та анімації, віртуальні тренажери і т.д. На відміну від комп'ютерного навчання (CBT, computer-based training, коли користувач працює один на один з ПК), електронне навчання має на увазі використання мережевих можливостей: передачу результатів навчання керівнику і співробітникам кадрової служби, можливості спільної роботи, консультацій та обговорення, обмін досвідом, підтримку викладача, і багато іншого [5].

Тепер, розібравшись з визначеннями, давайте розглянемо більш детально необхідні складові для організації електронного навчання в інститутах післядипломної педагогічної освіти. Їх три: методика (або модель) навчання, система управління навчанням (СДН, LMS) і електронні курси [1].

Методика навчання - це вся сукупність цілей і завдань навчання, що впливають відповідно до вимог курсів підвищення кваліфікації, правил і обмежень на процес впровадження, методики оцінки ефективності.

Системи управління навчанням (або системи дистанційного навчання СДН) на даний момент є програмами, що встановлюються на сервері в локальній мережі або в Інтернеті. Такі системи пропонують як вітчизняні, так і зарубіжні розробники. Основні завдання СДН - зберігання і доставка слухачам курсів електронних матеріалів,

автоматизація тестування, формування звітів про результати навчання. Якісні системи ДО також дають можливості самостійно створювати електронні навчальні курси, використовувати в процесі навчання вже існуючі документи, вести базу знань, управляти еталонними і реальними профілями компетентності слухача курсу, проводити автоматичну атестацію і оцінку за умови успішного виконання всіх завдань курсу.

Електронний курс - це об'єкт у системі електронного навчання, що є основним носієм знань. Він являє собою структурований матеріал з тієї чи іншої теми, ефективність електронного курсу може в багато разів перевищуватиме ефективність друкованих документів. Анімації, віртуальні рольові ігри, інтерактивні моделі і тренажери, імітатори обладнання та цілі тривимірні світи допомагають наочно і захоплююче донести знання та вміння там, де читання тексту, як правило, має малий ефект.

В області розробки електронних курсів можна виділити такі цікаві напрями, як педагогічний дизайн (методика створення навчальних курсів та матеріалів, максимально ефективних для вирішення поставленої задачі), адаптивне навчання (технологія, що дозволяє курсу враховувати рівень підготовленості слухачів курсів) і методи формалізації знань і створення навчальних курсів своїми силами.

Впровадження електронного навчання у систему післядипломної педагогічної освіти стає однією з поширених педагогічних кадрових технологій. Більш того, багато західних вузів вважають свою систему «e-learning» важливою конкурентною перевагою. Електронне навчання дозволяє досягнути значної економії на поїздках та відрядженнях, запрошенні тренерів, обробки звітності. Важливо й те, що тільки за допомогою дистанційних технологій можна у вкрай стислі терміни швидко і ефективно поширювати необхідну інформацію та навчальний контент з центру координації курсів підвищення кваліфікації (інститут післядипломної педагогічної освіти), не перестаючи отримувати зворотний зв'язок не тільки у вигляді скупих відгуків, як це зазвичай буває з очними тренінгами, але і у вигляді докладних звітів про те, з якими результатами і протягом якого часу проходив навчання слухач.

Отже, враховуючи реалії сьогодення, сучасному вчителю, просто необхідно використовувати новітні ефективні технології навчання, особливо інформаційно-комунікаційні. З кожним роком зростає відсотковий показник забезпеченості освітніх закладів комп'ютерною та мультимедійною технікою, електронними педагогічними програмними засобами, все більше навчальних закладів мають вільний доступ до мережі Інтернет. Існуюча система післядипломної педагогічної освіти, обов'язково повинна враховувати тенденції розвитку інформаційних технологій, можливості їх використання, впроваджувати сучасні технології дистанційної освіти, і головне, формувати у вчителя готовність до використання всього сучасного арсеналу електронних засобів навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болюбаш Н. М. Використання сучасних інформаційних технологій у професійній підготовці економістів // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – №5 (13).
2. Вембер В.П. Навчально-методичні вимоги до електронного підручника / В.П. Вембер // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 4(11). – 2006. – С.50-56.
3. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Краснова Г.А., Роберт И.В., Щенников С.А. и др. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий. - Томск: Изд-во Томского университета, 2002.- 86 с.
4. Державний 45 стандарт базової і повної середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 14.01.2004 р. №24.
[Електронний ресурс]. Доступ НТТР: <http://zakon2.rada.gov.ua>
5. Дядичев В.В., Ващенко В.Ю. Аналіз засобів організації електронного навчання /Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка № 12 (223), Ч. I, 2011. [Електронний ресурс]. Доступ НТТР: <http://www.nbu.gov.ua>
6. Лаврентьева Г.П. Психолого-ергономічні вимоги до застосування електронних засобів навчання [Електронний ресурс]. Доступ НТТР: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em12/content/091gpeom.htm>

7. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). – М.: ИИО РАО, 2008. - 274 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Буртовий Сергій Вікторович - старший викладач кафедри теорії і методики середньої освіти Кіровоградського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського.

Наукові інтереси: проблеми післядипломної педагогічної освіти.

Юрій ВОЛКОВ, Наталія ВОЙНАЛОВИЧ

СЕРЕДНІ: ЙМОВІРНІСНИЙ ПІДХІД

Різноманітні нерівності доводяться з використанням таких понять як математичне сподівання та медіана.

Various inequalities are proved with the use of such concepts as the expectation and median.

Серце математики в її задачах (П.Халмош), приклади корисніші за правила (Д. Пойя): ці твердження не вимагають доведення. Знати якийсь розділ математики означає вміти розв'язувати задачі з цього розділу. При цьому для поглибленого розуміння відповідного навчального матеріалу вельми корисними будуть різні способи розв'язування однієї й тієї ж задачі.

Особливо це стосується методів розв'язування важливих задач, які породили нові напрямки в математиці. Прикладом може служити методи доведення нерівностей між середніми різних типів. Середні величини в математиці та її застосуваннях всюди, тому їм при вивченні математики певна увага приділяється, та, на наш погляд, вони заслуговують значно більшої. Існує багато літературних джерел про середні, ми звертаємо увагу лише на класику, з якою конче потрібно ознайомити студентів-майбутніх вчителів. Це монографії [1-4].

Мета даної роботи дати студентам міцне підґрунтя для освоєння теорії нерівностей і продемонструвати силу ймовірнісного підходу до цієї тематики, використовуючи поняття математичного сподівання й медіани.

Реалізувати мету можна при вивченні теорії ймовірностей і математичної статистики, в спеціальному курсі «конкретна математика», який запроваджено для вчительських спеціальностей фізико-математичного факультету.

1. Математичне сподівання

Математичне сподівання (середнє значення) для дискретної випадкової величини ξ , розподіл якої задано таблицею

Таблиця 1.

ξ	x_1	x_2	...	x_n
P	p_1	p_2	...	p_n

$$M\xi = \sum_{k=1}^n x_k p_k$$

($p_1+p_2+\dots+p_n=1$), знаходиться за формулою:

а математичне сподівання $f(\xi)$, якщо функція f визначена на множині значень ξ ,

$$Mf(\xi) = \sum_{k=1}^n f(x_k) p_k$$

знаходиться за формулою:

Математичне сподівання для абсолютно неперервної випадкової величини ξ зі

$$M\xi = \int_{-\infty}^{\infty} xp(x)dx$$

щільністю $p(x)$ знаходиться за формулою

, а математичне сподівання $f(\xi)$, якщо функція f визначена на множині значень ξ , знаходиться за формулою

$$Mf(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)p(x)dx$$

, якщо ці математичні сподівання існують. Далі, якщо інтегрування йтиме по всій числовій осі, межі інтегрування не будемо ставити.

Математичне сподівання функції $f(\xi)$ від випадкової величини, розподіл якої задано за допомогою довільної ймовірнісної міри P , знаходиться за формулою

$$Mf(\xi) = \int f(x)dP(x)$$

, якщо це математичне сподівання існує.

Операція знаходження математичного сподівання лінійна, монотонна (тобто, якщо $\xi < \eta$, то $M\xi \leq M\eta$), математичне сподівання сталої є стала, зокрема, $M(\xi - M(\xi)) = 0$.

2. Опуклість

Означення. Функція $\varphi(x)$, яка визначена на скінченному або нескінченному відкритому проміжку X , називається опуклою вниз (вгору) на цьому проміжку, якщо для всякого x_0 з проміжку X знайдеться таке число $\beta(x_0)$, що для всякого $x \in X$

$$\varphi(x) - \varphi(x_0) \geq \beta(x_0)(x - x_0) \quad (\varphi(x) - \varphi(x_0) \leq \beta(x_0)(x - x_0))$$

Якщо в цих нерівностях замінити знаки $\geq (\leq)$ на знаки $> (<)$, то функція $\varphi(x)$ називається строго опуклою вниз(вгору).

Це означає: через кожен точку графіка функції φ можна провести таку пряму (її називають опорною), що графік функції φ лежатиме над (під) цією прямою.

Функції опуклі вниз часто називаються просто опуклими. Якщо функція $\varphi(x)$ є опуклою вгору, то функція $(-\varphi(x))$ буде опуклою вниз. Тому далі розглядати-мемо опуклі функції.

Часто використовують еквівалентне означення опуклості: функція називається опуклою на X , якщо люба хорда графіка функції знаходиться над відповідною частиною графіка; якщо φ двічі диференційована на X , то опуклість φ рівносильна нерівності $\varphi''(x) \geq 0$ на X .

3. Нерівність Єнсена

Теорема 1. Нехай функція $\varphi(x)$ опукла на проміжку X , значення випадкової величини ξ і $M\xi$ знаходяться в проміжку X й існує математичне сподівання $M\varphi(\xi)$. Тоді має місце нерівність

$$M\varphi(\xi) \geq \varphi(M\xi). \quad (1)$$

Проведемо через точку $(M\xi, \varphi(M\xi))$ таку пряму, щоб її графік знаходився під графіком функції $\varphi(x)$. Нехай β кутовий коефіцієнт цієї прямої, а $M\xi = m$. Тоді її рівняння: $y = \varphi(m) + \beta(x - m)$, і з опуклості $\varphi(x)$ випливає нерівність $\varphi(x) - \varphi(m) - \beta(x - m) \geq 0, x \in X$. Підставимо сюди замість x ξ , отримаємо нерівність $\varphi(\xi) - \varphi(m) - \beta(\xi - m) \geq 0$, а далі подіємо на обидві частини цієї нерівності оператором M . Через те що $M(\varphi(m)) = \varphi(m)$, $M(\xi - m) = 0$, отримаємо нерівність $M\varphi(\xi) - \varphi(m) \geq 0$, яка еквівалентна нерівності (1).

Нерівність (1) називають нерівністю Єнсена.

Наслідок 1. Нехай функції $g_1(x)$ і $g_2(x)$ строго зростаючі на проміжку X , а складна функція $g_2(g_1^{-1}(x))$ опукла на X . Тоді має місце нерівність

$$g_2^{-1}(Mg_2(\xi)) \geq g_1^{-1}(Mg_1(\xi)) \quad (2)$$

де g_1^{-1} і g_2^{-1} функції обернені до функцій g_1 і g_2

(1) Доведення. Позначимо через η випадкову величину $g_1(\xi)$. Тоді згідно нерівності

$$Mg_2(g_1^{-1}(\eta)) \geq g_2(g_1^{-1}(M\eta)).$$
 Звідси $g_2^{-1}(M(g_2(g_1^{-1}(\eta)))) \geq g_1^{-1}(M\eta)$

а через те що $\eta = g_1(\xi)$, а, отже, $\xi = g_1^{-1}(\eta)$ і тому отримаємо нерівність (2).

Наслідок 2. Нехай $\xi > 0$. Тоді функція $\psi(t) = (M\xi^t)^{1/t}$ монотонно зростає на проміжку $(-\infty, \infty)$.

Нехай $t_2 > t_1$ довільні додатні числа. Досить довести нерівність $\psi(t_2) > \psi(t_1)$.

Скористаємось наслідком 1. Нехай $g_1(x) = x^{t_1}$, $g_2(x) = x^{t_2}$. Тоді $g_2(g_1^{-1}(x)) = x^{t_2/t_1}$

і ця функція опукла на проміжку $(0, \infty)$. Отже, матимемо нерівність

$$\psi(t_2) = (M(\xi^{t_2}))^{1/t_2} \geq (M(\xi^{t_1}))^{1/t_1} = \psi(t_1),$$
 що й потрібно було довести.

Остання нерівність зберігається і у випадку, коли $t_1 = 0$, якщо під числом $\psi(0)$

будемо розуміти $\lim_{t \rightarrow 0} \psi(t) = \exp\left(\lim_{t \rightarrow 0} \frac{d}{dt} (M\xi^t)\right)$.

Якщо ж $t_2 > t_1$ будь-які від'ємні числа, то тоді покладемо $g_1(x) = x^{-t_1}$, $g_2(x) = x^{-t_2}$ і далі проведемо міркування подібні до попередніх, враховуючи при цьому, що опуклою буде функція $-g_2(g_1^{-1}(x))$.

Наслідок 3. Нехай розподіл ξ задано таблицею 1 і всі x_k додатні. Тоді функція $\psi(t) := (p_1 x_1^t + \dots + p_n x_n^t)^{1/t}$ монотонно зростає на всій числовій осі.

Звернемо увагу на те, що $\psi(\infty)$ це $\max\{x_1, \dots, x_n\}$, $\psi(2)$ — зважене середнє квадратичне, $\psi(1)$ — зважене середнє арифметичне, $\psi(0)$ — зважене середнє геометричне, $\psi(-1)$ — зважене середнє гармонічне, $\psi(-\infty)$ це $\min\{x_1, \dots, x_n\}$, отже, $\psi(\infty) \geq \psi(2) \geq \psi(1) \geq \psi(0) \geq \psi(-1) \geq \psi(-\infty)$.

При вивченні нерівності Єнсена виникає питання: коли ця нерівність перетворюється в рівність? Неважко перевірити — якщо функція φ лінійна, то $M\varphi(\xi) = \varphi(M\xi)$. Справді, в цьому випадку

$$\varphi(x) = ax + b, \text{ отже, } M\varphi(\xi) = M(ax + b) = aM\xi + b = \varphi(M\xi).$$

Має місце й обернене твердження: якщо $M\varphi(\xi) = \varphi(M\xi)$, то функція φ лінійна.

4. Приклади опуклих функцій

Функції a^x , $a > 1$, $-\infty < x < \infty$; x^r , $r > 1$, $0 < x < \infty$; $x \log x$, $0 < x < \infty$;

$\log \frac{1-x}{x}$, $0 < x \leq \frac{1}{2}$ є строго опуклими, бо легко перевірити, що на вказаних проміжках $\varphi''(x) > 0$.

Важливими строго опуклими функціями будуть ще й такі:

$$\psi(x) = \log(a_1^x + \dots + a_n^x) \text{ і функція } \psi(x)/x = \log(a_1^x + \dots + a_n^x)^{1/x}, x > 0.$$

Доведемо опуклість функції $\psi(x)$. Знайдемо $\psi''(x)$. Маємо

$$\psi''(x) = \frac{(a_1^x (\log a_1)^2 + \dots + a_n^x (\log a_n)^2) \cdot (a_1^x + \dots + a_n^x) - (a_1^x \log a_1 + \dots + a_n^x \log a_n)^2}{(a_1^x + \dots + a_n^x)^2}$$

Додатність чисельника випливає з тотожності

$$(a_1^x (\log a_1)^2 + \dots + a_n^x (\log a_n)^2) \cdot (a_1^x + \dots + a_n^x) = (a_1^x \log a_1 + \dots + a_n^x \log a_n)^2 + \sum_{1 \leq i < j \leq n} a_i^x a_j^x (\log a_i - \log a_j)^2,$$

яка є наслідком добре відомої тотожності Лагранжа:

$$(x_1^2 + \dots + x_n^2) \cdot (y_1^2 + \dots + y_n^2) = (x_1 y_1 + \dots + x_n y_n)^2 + \sum_{1 \leq i < j \leq n} (x_i y_j - x_j y_i)^2$$

Опуклість функції $\psi(x)/x$ доведемо для частинного випадку:

$n = 2, a_1 = 1, a_2 = a$, тобто, функції $\varphi(x) = \frac{\log(1+a^x)}{x}, a > 0, x > 0$. Для цього вираз для другої похідної функції φ потрібно перетворити до виду

$$\varphi''(x) = \frac{2(1+a^x)(a^x \log(1+a^{-x}) + \log(1+a^x)) + a^x (\log a^x)^2}{x^3(1+a^x)^2} > 0$$

5. Приклади нерівностей

Приклад 1. Нехай розподіл випадкової величини ξ задано таблицею 1 і всі x_k додатні. Тоді нерівність (1) перетворюється в таку:

$$\varphi(x_1)p_1 + \dots + \varphi(x_n)p_n \geq \varphi(x_1p_1 + \dots + x_np_n). \quad (1)$$

Приклад 2. Для абсолютно неперервної випадкової величини ξ зі щільністю $p(x)$ нерівність (1) перетворюється в таку:

$$\int_0^\infty \varphi(x)p(x)dx \geq \varphi\left(\int_0^\infty xp(x)dx\right) \quad (2)$$

якщо ξ рівномірно розподілена на проміжку $[a, b]$, то $M\xi = (a+b)/2$ і тому середнє значення функції $\varphi(x)$ на проміжку $[a, b]$

$$\varphi(c) = \frac{1}{b-a} \int_a^b \varphi(x)dx \geq \varphi\left(\frac{a+b}{2}\right),$$

а якщо функція $\varphi(x)$ строго монотонно зростає на проміжку $[a, b]$, то $c > (a+b)/2$.

Приклад 3. Нехай $\varphi(x) = \exp(x)$. Тоді $M \exp(\xi) \geq \exp(M\xi)$ і якщо розподіл ξ задано таблицею

Таблиця 2.

ξ	$\log x_1$	$\log x_2$...	$\log x_n$
P	p_1	p_2	...	p_n

, то

$$p_1 \exp(\log x_1) + \dots + p_n \exp(\log x_n) \geq \exp(p_1 \log x_1 + \dots + p_n \log x_n)$$

і ця нерівність рівносильна нерівності між зваженим середнім арифметичним і зваженим середнім геометричним:

$$p_1 x_1 + \dots + p_n x_n \geq x_1^{p_1} \dots x_n^{p_n}. \quad (3)$$

Приклад 4. Нехай

$\varphi(x) = \log \frac{1-x}{x}$, $0 < x \leq \frac{1}{2}$. Тоді $M \log \frac{1-\xi}{\xi} \geq \log \frac{1-M\xi}{M\xi}$, і, якщо розподіл ξ задано таблицею і при цьому всі $0 < x_i \leq 1/2$, то

$$p_1 \log \frac{1-x_1}{x_1} + \dots + p_n \log \frac{1-x_n}{x_n} \geq \log \frac{1-(p_1x_1 + \dots + p_nx_n)}{p_1x_1 + \dots + p_nx_n}$$

і ця нерівність рівносильна нерівності Кі Фана:

$$\frac{(1-x_1)^{p_1} \dots (1-x_n)^{p_n}}{x_1^{p_1} \dots x_n^{p_n}} \geq \frac{p_1(1-x_1) + \dots + p_n(1-x_n)}{p_1x_1 + \dots + p_nx_n}$$

Приклад 5. Нехай $\varphi(x) = x \log x$, $x > 0$. Тоді

$M(\xi \log \xi) \geq M\xi \log(M\xi)$, і, якщо розподіл ξ задано таблицею 1, то

$$p_1x_1 \log x_1 + \dots + p_nx_n \log x_n \geq (p_1x_1 + \dots + p_nx_n) \cdot \log(p_1x_1 + \dots + p_nx_n) \quad (4)$$

Приклад 6. Нехай $\varphi(x) = \log(b_1^x + \dots + b_n^x)$, $b > 1, x > 0$. Тоді

$M \log(b_1^\xi + \dots + b_n^\xi) \geq \log(b_1^{M\xi} + \dots + b_n^{M\xi})$ і, якщо розподіл ξ задано таблицею 1 (в якій n замінено на m), то матимемо нерівність:

$$p_1 \log(b_1^{x_1} + \dots + b_n^{x_1}) + \dots + p_m \log(b_1^{x_m} + \dots + b_n^{x_m}) \geq \log(b_1^{p_1x_1 + \dots + p_mx_m} + \dots + b_n^{p_1x_1 + \dots + p_mx_m})$$

яка рівносильна нерівності

$$(b_1^{x_1} + \dots + b_n^{x_1})^{p_1} \dots (b_1^{x_m} + \dots + b_n^{x_m})^{p_m} \geq b_1^{p_1x_1 + \dots + p_mx_m} + \dots + b_n^{p_1x_1 + \dots + p_mx_m}$$

Перепозначимо: $a_{ij} := b_j^{x_i}$, $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$. Тоді остання нерівність переписється так:

$$(a_{11} + \dots + a_{1n})^{p_1} \dots (a_{m1} + \dots + a_{mn})^{p_m} \geq a_{11}^{p_1} \dots a_{m1}^{p_m} + \dots + a_{1n}^{p_1} \dots a_{mn}^{p_m} \quad (5)$$

6. Медіана

Означення 1. Медіаною випадкової величини ξ називається довільне число m таке, що $P(\xi \leq m) \geq 1/2$ і $P(\xi \geq m) \geq 1/2$ (що рівносильне умові $P(\xi < m) \leq 1/2$ і $P(\xi > m) \leq 1/2$). Може існувати ціла множина медіан, яка завжди буде замкненим інтервалом $m_0 \leq m \leq m_1$.

Наприклад, нехай ξ має біноміальний розподіл з параметрами $(9, 1/4)$, тоді число $m=3$ буде єдиною медіаною; а якщо параметри такі: $(9, 1.2)$, то кожне число з проміжку $[4, 5]$ буде медіаною. А, наприклад, якщо ξ має показниковий розподіл з параметром α , то медіаною буде число $\log 2 / \alpha$.

В статистиці медіаною називають значення серединного елемента $m = a_{n+1}$ варіаційного ряду

$$a_1, a_2, \dots, a_{n+1}, \dots, a_{2n+1} \quad (a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_{n+1} \leq \dots \leq a_{2n+1}), \quad (7)$$

якщо об'єм вибірки непарне число і число $(a_{n-1} + a_n) / 2$, якщо об'єм вибірки парне число рівне $2n$.

Таке означення частинний випадок попереднього, бо досить розглянути випадкову величину, розподіл якої задано таблицею

Таблиця 3.

ξ	b_1	b_2	...	b_m
P	$n_1/(2n+1)$	$n_2/(2n+1)$...	$n_m/(2n+1)$

де $b_1 < b_2 < \dots < b_m$ різні значення елементів a_i , кожне з яких зустрічається у варіаційному ряду, відповідно, n_1, n_2, \dots, n_m ($n_1 + n_2 + \dots + n_m = 2n + 1$) разів.

Означення 2. Нехай існує $M|\xi|$. Функцію $\delta(x) := M|\xi - x| < \infty, x \in R$, будемо називати модульним відхиленням випадкової величини ξ від числа x .

Знайдемо формулу для знаходження модульного відхилення.

$$M|\xi - x| = \int |t - x| dP(t) = \int_{(-\infty, x]} (x - t) dP(t) + \int_{(x, \infty)} (t - x) dP(t) = x \int_{(-\infty, x]} dP(t) - \int_{(-\infty, x]} t dP(t) + \int_{(x, \infty)} t dP(t) - x \int_{(x, \infty)} dP(t) = 2x \int_{(-\infty, x]} dP(t) - x + \alpha - 2 \int_{(-\infty, x]} t dP(t) = \alpha - x + 2 \int_{(-\infty, x]} (x - t) dP(t),$$

де $\alpha = M\xi = \int_{(-\infty, x]} t dP(t) + \int_{(x, \infty)} t dP(t)$.

Отже, остаточно матимемо

$$\delta(x) = \alpha - x + 2 \int_{(-\infty, x]} (x - t) dP(t) \tag{8}$$

Ця формула рівносильна такій

$$\delta(x) = x - \alpha + 2 \int_{(x, \infty)} (t - x) dP(t) \tag{8'}$$

Теорема 3. Модульне відхилення випадкової величини ξ мінімізується на її медіані m , тобто, $\delta(m) \leq \delta(x), \forall x \in R$.

Доведення. Досить довести, що $M|\xi - x| - M|\xi - m| \geq 0$.

Розглянемо, наприклад, випадок, коли $m < x$. Тоді матимемо, використовуючи (8), і враховуючи, що $(-\infty, x] = (-\infty, m] \cup (m, x]$:

$$M|\xi - x| - M|\xi - m| = \alpha - x + 2 \int_{(-\infty, x]} (x - t) dP(t) - \left(\alpha - m + 2 \int_{(-\infty, m]} (x - t) dP(t) \right) = m - x + 2 \int_{(-\infty, m]} ((x - t) - (m - t)) dP(t) + 2 \int_{(m, x]} (x - t) dP(t) = (x - m)(2 \int_{(-\infty, m]} dP(t) - 1) + 2 \int_{(m, x]} (x - t) dP(t) = (x - m)(2P(\xi \leq m) - 1) + 2 \int_{(m, x]} (x - t) dP(t) \geq 0.$$

Отже, у випадку, коли $x > m$,

$$\delta(x) = \delta(m) + (x - m)(2P(\xi \leq m) - 1) + 2 \int_{(m, x]} (x - t) dP(t)$$

Аналогічно розглядається випадок, коли $m > x$, тоді

$$\delta(x) = \delta(m) + (m - x)(2P(\xi \geq m) - 1) + 2 \int_{[x, m)} (t - x) dP(t)$$

Наслідок 1. Нехай розподіл випадкової величини задано таблицею 1.

Тоді для $m < x$

$$\delta(x) = \sum_{k=1}^n |x_k - m| p_k + (x - m) \left(\sum_{\{k|x_k < x\}} p_k - \sum_{\{k|x_k > m\}} p_k \right) + 2 \sum_{\{k|m < x_k \leq x\}} (x - x_k) p_k, \tag{9}$$

а для $m > x$

$$\delta(x) = \sum_{k=1}^n |x_k - m| p_k + (m - x) \left(\sum_{\{k|x_k \geq m\}} p_k - \sum_{\{k|x_k < m\}} p_k \right) + 2 \sum_{\{k|x \leq x_k < m\}} (x_k - x) p_k \quad (10)$$

$$f(x) = \sum_{i=1}^{2n+1} |a_i - x| \quad \epsilon$$

Наслідок 2. Нехай задано варіаційний ряд (7). Тоді функція опуклою на всій числовій осі, і в точці $x = m$ досягає свого найменшого значення

$$f(m) = \sum_{i=1}^n (a_{i+n+1} - a_i) \quad (11)$$

Розглянемо допоміжну випадкову величину множиною значень якої є числа з варіаційного ряду і всі ці значення рівноймовірні, тобто, $P(\xi = a_k) = 1/(2n + 1)$. В цьому випадку $m = a_{n+1}$ і

$f(a_{n+1}) = (a_{n+1} - a_1) + (a_{n+1} - a_2) + \dots + (a_{n+1} - a_n) + 0 + (a_{n+2} - a_{n+1}) + (a_{n+3} - a_{n+1}) + \dots + (a_{2n+1} - a_{n+1}) = (a_{n+2} - a_1) + \dots + (a_{2n+1} - a_n)$, бо зліва від нульового доданку в цій сумі і справа від 0 знаходиться однакова кількість доданків, отже, отримуємо суму (8).

Нехай тепер $x > m$. Тоді з (8) випливає

$$\delta(x) = \frac{1}{2n + 1} \left(f(m) + (x - a_{n+1}) + 2 \sum_{\{k|m < x_k \leq x\}} (x - x_k) \right)$$

Аналогічно, якщо $x < m$, то

$$\delta(x) = \frac{1}{2n + 1} \left(f(m) + (a_{n+1} - x) + 2 \sum_{\{k|x \leq x_k < m\}} (x_k - x) \right)$$

Залишилось звернути увагу на те, що $f(x) = (2n + 1)\delta(x)$.

В опуклості легко пересвідчитись, побудувавши графік $f(x)$.

Наслідок 3. Нехай випадкова величина ξ абсолютно неперервна зі щільністю $p(t)$. Тоді

$$\delta(x) = \int_{-\infty}^{\infty} |t - x| p(t) dt = \alpha - m + 2 \int_{-\infty}^x (x - t) p(t) dt = m - \alpha + 2 \int_x^{\infty} (t - x) p(t) dt$$

медіана m мінімізує цю функцію і функція $\delta(x)$ опукла на всій числовій осі. Дійсно, в цьому випадку

$$\delta(x) = \delta(m) + 2 \int_m^x (x - t) p(t) dt, \quad \text{якщо } x > m,$$

$$\delta(x) = \delta(m) + 2 \int_x^m (t - x) p(t) dt, \quad \text{якщо } x < m.$$

$$\delta'(x) = 2 \int_m^x p(t) dt, \quad x > m, \quad \delta''(x) = 2p(x) \geq 0$$

Звідси

7. Вправи для самостійного розв'язування

На проміжку X задано опуклу функцію $\varphi(x)$. Довести нерівності. Коли ці нерівності перетворюються в рівності?

$$1. \sum_{k=0}^n C_n^k \varphi(k) x^k (1-x)^{n-k} \geq \varphi(nx), \quad 0 \leq x \leq 1.$$

$$2. \sum_{k=0}^{\infty} \varphi(k) x^k / k! \geq \varphi(x) e^x, \quad x \geq 0.$$

$$3. \sum_{k=0}^{\infty} \varphi(k) x^k \geq \frac{1}{1-x} \varphi\left(\frac{x}{1-x}\right), \quad 0 \leq x \leq 1.$$

$$4. \int_0^{\infty} \varphi(x) \exp(-x/a) dx \geq a \varphi(a), \quad a > 0, x \geq 0.$$

$$5. \int_0^{\infty} \varphi(x) (x e^x)^{-1/2} dx \geq \varphi(1) \sqrt{2\pi}.$$

$$6. x(1-x)e^x \Gamma(x) < 1, \quad x > 0.$$

$$7. a_1^{a_1} \cdots a_n^{a_n} \leq (a_1 + \cdots + a_n)^{a_1 + \cdots + a_n}, \quad a_i > 0, i = 1, \dots, n.$$

$$8. x_1 \log \frac{x_1}{a_1} + \cdots + x_n \log \frac{x_n}{a_n} \geq (x_1 + \cdots + x_n) \log \frac{x_1 + \cdots + x_n}{a_1 + \cdots + a_n}, \quad x_i > 0, a_i > 0, i = 1, \dots, n.$$

$$9. x_1 \exp \frac{x_1}{a_1} + \cdots + x_n \exp \frac{x_n}{a_n} \geq (x_1 + \cdots + x_n) \exp \frac{x_1 + \cdots + x_n}{a_1 + \cdots + a_n}, \quad x_i > 0, a_i > 0, i = 1, \dots, n.$$

Пропонується 9 задач для самостійного розв'язування, що полегшують розуміння студентами сутності перетворень Єнсена та її доведення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Hardy G.M., Littlewood J.E., Polya D. Inequalities / London: Cambridge University Press, 1934.
2. Beckenbach E.F. & Bellman R. Inequalities / Berlin: Springer-Verlag, 1961.
3. Беккенбах Э., Беллман Р. Введение в неравенства / М. «Мир», 1965.
4. Bullen P.S., Handbook of Means and Their Inequalities / Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 2003.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Волков Юрій Іванович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка

Войналович Наталія Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: доведення математичних нерівностей на основі математичного сподівання.

Юрій ГАЛАТЮК, Тарас ГАЛАТЮК

РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

В статті акцентується увага на пріоритетності методологічних знань у навчанні фізики. Досліджуються можливості розвитку методологічної культури у процесі розв'язування фізичних задач.

In the article attention is accented on priority of methodological knowledge in educating to physics. Possibilities of development of methodological culture are investigated during the decision of physical problems.

Постановка проблеми. Методологічна культура є важливою складовою загальної культури особистості. Високий рівень її розвитку є запорукою успішної діяльності. Навчально-пізнавальна діяльність не є винятком.

Що стосується окремих аспектів розвитку методологічної культури в контексті навчання фізики, то вони завжди були представлені як в нормативних документах (освітньому стандарті, навчальних програм), так і в науково-педагогічних дослідженнях.

Проте, це не можна сказати про методологічну культуру як цілісність, як інтегральну якість суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності, що характеризує його навчальні досягнення.

Дидактика фізики, як і вся педагогічна наука, покликана досліджувати і обслуговувати навчально-виховний процес, який у свою чергу виконує соціальне замовлення суспільства. Суспільство розвивається, змінюються реалії життя, з'являються нові вимоги до випускника школи. Як наслідок, по-іншому розставляються акценти в науці, змінюються об'єкти і проблематика науково-педагогічних досліджень.

Акцентологія, як відомо, для дидактики завжди була актуальною. Нерідко зміна акцентів супроводжувалася появою нових проблем, провокувала зміну педагогічної парадигми, породжувала інновації.

Цей процес триває і знаходить своє відображення в нових нормативних документах. Наприклад, у новому Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [2], побудованому на компетентнісному, особистісно зорієнтованому і діяльнісному підходах, велика увага приділяється методологічній складовій змісту освіти і процесу навчання. В цьому контексті, на наш погляд, проблема формування методологічних знань і розвитку методологічної культури набуває неабиякої актуальності.

Аналіз наукових публікацій. Методологічні знання – це, насамперед, знання методів науки, тобто методів наукового пізнання як емпіричного, так і теоретичного рівнів. В даному контексті актуальною є проблема ефективного поєднання емпіричного й теоретичного у навчанні фізики. Мова йде про методи емпіричного рівня пізнання (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент), теоретичного (ідеалізація, формалізація, абстрагування, моделювання, гіпотеза), а також методів які застосовуються на емпіричному й теоретичному рівнях досліджень (аналіз і синтез, узагальнення, індукція та дедукція).

Відомо, що схема наукового пізнання вибудовується як сходження від емпіричного до теоретичного з постійним оберненим зв'язком. Емпіричний і теоретичний рівні пізнання є протилежностями єдиного процесу, які заперечують і зумовлюють один одного [3]. І хоча процес наукового фізичного пізнання, який являє собою багатоступінчастий цикл переходу емпіричного змісту експериментальних фактів і спостережень в теоретичну площину модельних і логічних конструктів, не може бути беззастережно перенесений у навчальний процес, все ж таки у науково-методичній літературі [3;5] обґрунтовано доводиться необхідність і доцільність такого підходу.

Методологічна культура тісно пов'язана з пріоритетом творчої навчально-пізнавальної діяльності. Ця діяльність є різновидом загального процесу пізнання, ґрунтується на спільних з процесом пізнання закономірностях і тому має з ним схожість у структурі, методах і прийомах мислення. Відповідно пізнання школяра, яке спрямоване на оволодіння результатами наукового пізнання, не може розвиватись на методологічних засадах, які відрізняються від тих, що складають основи розвитку самої науки [1;5]. Зокрема, навчальний процес інтерпретується як просторово-часова модель наукового пізнання: навчальний процес відрізняється від наукового пізнання відповідних явищ і законів насамперед кількістю затраченого часу, потрібного для досягнення кінцевого результату. У зв'язку з цим процес навчання можна вважати моделлю процесу наукового пізнання.

Отже, будь-яка навчальна діяльність є пізнанням, в тому розумінні, що пізнання – це здобуття знань. У випадку наукового пізнання – це здобуття об'єктивно нових знань і воно завжди є творчою діяльністю, а його процедура об'єктивно повністю або частково відтворює цикл творчого пізнання: факти → модель-гіпотеза → наслідки → експеримент [5]. Тимчасом, навчальна діяльність передбачає здобуття нових знань на суб'єктивному

рівні, через процедуру застосування тих самих наукових прийомів і методів. Така діяльність, як правило, є пізнавальною і творчою.

Цілі статті, постановка завдання. Вирішення проблеми розвитку методологічної культури у процесі вивчення фізики потребує створення належних дидактичних умов. Методологічною основою для цього є теорія навчальної діяльності. У технологічному аспекті – це пошук відповідних засобів і механізмів. Одним із таких механізмів є розв’язування фізичних задач.

Наше завдання – розкрити цей механізм, поглянувши на розв’язування фізичної задачі, як на навчальне дослідження, яке моделює процес наукового пізнання; показати пріоритетність методологічних знань у цьому процесі.

Виклад основного матеріалу. У контексті вирішення проблеми розвитку методологічної культури у процесі навчання її необхідно оцінювати і аналізувати, насамперед, як дидактичну категорію. Зрозуміло, що в цьому контексті методологічна культура є атрибутом, характеристикою суб’єкта навчально-пізнавальної діяльності. Більше того, вона є як засобом навчально-пізнавальної діяльності, так і її продуктом, тому що розвивається і формується у процесі цієї діяльності.

Методологічна культура є інтегральним утворенням, системною цілісністю, а отже, є предметом наукового аналізу і може бути представлена у різних декомпозиціях. З іншого боку, методологічна культура є дидактичною категорією, що включає в себе методологічні і предметні знання, пізнавальні компетенції, а також мотиваційно-ціннісні, комунікативно-організаційні, світоглядні якості особистості. Особливу роль тут відіграють методологічні знання. Зауважимо, що йдеться про методологічні знання не в чистому вигляді, а ті, що реалізуються в певних діях і засвоюються у вигляді відповідних умінь, навичок, компетентнісного досвіду.

Методологічна культура є багатограним поняттям, актуальним для будь-якого виду предметної діяльності, особливо для творчої. Зокрема, для творчої навчально-пізнавальної діяльності, де методологічні знання є орієнтувальною основою і засобом розв’язування творчих задач.

Як відомо, важливе місце в методології навчально-пізнавальної діяльності належить моделюванню. Теоретичною основою для такого твердження є науково-педагогічні дослідження [4;5], в яких показано, що розв’язування і складання фізичних задач, у своєму поєднанні, дозволяють змоделювати творчий цикл наукового пізнання за схемою: факти → модель-гіпотеза → наслідки → експеримент. Розглянемо цей цикл більш розширено, через призму розв’язування задач:

1. Добування емпіричних фактів. В реалізації цього етапу домінуючими є два методи наукового пізнання: спостереження і експеримент. У навчанні цей етап реалізується через виконання учнями завдань на спостереження фізичних явищ, виконання експерименту, а також розв’язування експериментальних задач. Як правило, вимога таких завдань і задач обмежується аналізом, узагальненням, систематизацією фактів, їх графічною інтерпретацією, встановленням залежності між параметрами, виявленням причинно-наслідкових зв’язків. Таким чином, у навчальному процесі моделюється емпіричний рівень пізнання. Як відомо, результати емпіричного пізнання є джерелом проблем, які вирішуються на теоретичному рівні.

2. Розробка теоретичної моделі. Цей етап фактично є розв’язуванням теоретичної задачі. Тут реалізується теоретичний рівень пізнання. Домінуючим методом є модулювання. На цьому етапі, крім згаданих вже методів аналізу і синтезу, задіяні такі методи теоретичного пізнання, як абстрагування, ідеалізація, формалізація, систематизація та ін. Результатом є теоретична модель, яка розв’язує проблему, сформульовану на основі емпіричних фактів. Така модель, як правило, є гіпотетичною, тому й називається “модель-гіпотеза” і вимагає експериментального підтвердження, зазвичай, шляхом експериментальної перевірки наслідків, які логічно з неї випливають.

У навчальному процесі цей етап пізнання реалізується через розв'язування теоретичних задач (якісних, розрахункових, графічних), а також квазіекспериментальних і експериментальних задач. На яких ми ще зупинимося нижче.

3. Експериментальна перевірка гіпотези. Цей етап наукового циклу пізнання реалізується у навчанні фізики в ході розв'язування експериментальних задач, у контексті виконання лабораторних робіт.

Методологічний аспект розв'язування фізичної задачі полягає у моделюванні задачної ситуації. Під задачною ситуацією розуміють явище, процес, про який йдеться в задачі з відповідно заданими параметрами і умовами [4]. Теоретична модель розв'язку задачі будується на основі застосування наукових методів пізнання: аналізу, синтезу, ідеалізації, абстрагування, порівняння, аналогії тощо. Саме в цьому і полягає неабияка значимість розв'язування фізичних задач з огляду на актуальність формування методологічної культури.

Слід акцентувати увагу на важливості цих методологічних моментів, адже вони, на наше переконання, є актуальними для розвитку уміння розв'язувати фізичні задачі. Лише учень, який володіє методологічними знаннями, здатний успішно розв'язувати задачі. Особливо це стосується тих випадків, коли ці задачі є творчими.

Розв'язати задачу – означає запропонувати відповідну теоретичну модель, яка реалізує її вимогу. Якщо теоретична модель є адекватною задачній ситуації, тоді задача розв'язується, тобто задовольняється вимога задачі, у протилежному випадку, задача залишається нерозв'язаною.

Як правило, теоретична модель розв'язання задачі має три складові: фізичну, математичну і графічну.

Фізична модель (фізична складова) включає в себе фізичні поняття, величини, фізичні закони, закономірності і принципи.

Математична модель представлена у формулах, відповідних геометричних інтерпретаціях, у рівняннях та способах їх розв'язування.

Графічна модель – це, як правило, інтерпретація об'єкта і предмета задачі в рисунках, графіках, діаграмах тощо.

Окремо слід виділити моделювання експерименту в процесі розв'язування задачі. Це стосується експериментальних задач. Розв'язок експериментальної задачі, як правило, містить теоретичну модель (теоретичне обґрунтування моделі експерименту) і модель експерименту (схема експериментальної установки, план виконання експерименту, способи вимірювання, реєстрації, інтерпретації результатів). Крім цього, процедура розв'язування експериментальної задачі передбачає практичне виконання експерименту. Задачі, процедура розв'язування яких передбачає лише моделювання експерименту, без його практичної реалізації, ми назвали квазіекспериментальними.

В контексті вищесказаного зазначимо, що такий модельний підхід до розв'язку фізичних задач є прийнятною основою для їхньої класифікації. Усі задачі можна поділити на теоретичні, експериментальні і квазіекспериментальні. Серед теоретичних задач виділяємо розрахункові, якісні і графічні. Розрахункові задачі – це задачі, теоретична модель розв'язку яких містить математичну складову. Задачі, в розв'язку яких математична модель відсутня або є латентною, називаємо якісними. Графічні задачі – це задачі, у розв'язку яких визначальною є графічна складова теоретичної моделі. Стосовно експериментальних і квазіекспериментальних задач було сказано вище.

Висновки. Викладені вище теоретичні положення, що стосуються проблеми розвитку методологічної культури, дозволяють стверджувати наступне:

- Методологічна культура є важливою характеристикою суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності, дидактичною категорією, яка відображає результативність фізичної освіти.

• Вона тісно пов'язана з творчою навчально-пізнавальною діяльністю. Методологічна культура є засобом і продуктом творчої навчально-пізнавальної діяльності.

• Дидактичним механізмом розвитку методологічної культури є процес розв'язування фізичних задач.

• Необхідною умовою забезпечення його ефективності є пріоритетність методологічних знань як в процесі навчально-пізнавальної діяльності, так і в рефлексії її результатів. При цьому особливий акцент слід зосередити на методі моделювання в процесі розв'язування фізичних задач.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Галатюк Ю.М. Методологія фізичної науки в контексті проектування творчої навчально-пізнавальної діяльності / Ю.М. Галатюк // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. Частина 2. – С.17-21.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. - Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/>.
3. Ляшенко О.І. Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики: автореф. дис... на здобуття наук. степеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання фізики" / О.І. Ляшенко. – К., 1996. – 50 с.
4. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / Анатолій Павленко. – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177 с.
5. Разумовский В.Г. Методы научного познания и качество обучения / В.Г. Разумовский // Учебная физика. – 2000. – №1. – С. 70-75.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Галатюк Юрій Михайлович – кандидат педагогічних наук, професор, Рівненський державний гуманітарний університет.

Наукові інтереси: теорія і методика навчання фізики.

Галатюк Тарас Юрійович – магістрант Рівненського державного гуманітарного університету.

Наукові інтереси: теорія і методика навчання фізики.

Оксана ГНАТЮК, Оксана ОРЛИК

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ПОЗАКЛАСНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто проблеми розвитку пізнавального інтересу учнів основної школи при вивченні фізики. Показано, що одним з ефективних шляхів розвитку пізнавального інтересу учнів є підвищення рівня науково-методичної організації позакласної роботи та впровадження нових методичних підходів до її проведення.

In the article the problems of development of cognitive interest of students of basic school are considered at the study of physics. It is rotined that one of effective ways of development of cognitive interest of students there is an increase of level scientifically methodical organizations of extracurricular work and introductions of the new methodical going near its leadthrough.

Постановка проблеми. На сучасному етапі перед учителями фізики постає актуальна проблема – розвиток пізнавального інтересу учнів до вивчення фізичних явищ і процесів, основ наукових теорій. Оскільки, починаючи вивчати фізику, вони впевнені, що це складна наука і для оволодіння нею треба мати певні здібності. Тому навчальний матеріал, який вивчається на уроках фізики може здаватися не цікавим і не потрібним.

Сформувані інтерес учнів до фізики, який сприяв би їхній навчально-пізнавальній діяльності, науковці й педагоги пропонують різними способами: зміною структури змісту предмета, удосконаленням фізичного шкільного експерименту, застосуванням нестандартних форм і методів у організації уроку, залученням учнів до позакласної роботи з фізики.

Аналіз останніх досліджень. Проблему розвитку пізнавальних інтересів учнів у процесі вивчення шкільного курсу фізики досліджували: О. Бугайов, С. Гончаренко,

Є. Коршак, І. Ланіна, М. Мартинюк, В. Разумовський, О. Сергєєв, Л. Тарасов, А. Усова, та ін.

Більшість дослідників у зв'язку з цим відзначають, що в основній школі, де навчаються діти підліткового віку, методи навчання можуть і повинні бути максимально різноманітними, щоб підтримувати високу працездатність учнів в період, коли вони мають підвищену втомлюваність; задовольняти їх досить різноманітні інтереси. Це необхідно ще й тому, що інтервал досягнутого рівня психічного, зокрема інтелектуального розвитку дітей у підліткових класах є особливо широким [2].

Мета статті. Одне з найважливіших завдань позаурочної роботи з фізики – розвиток пізнавального інтересу. Без нього до пізнання методично правильно побудований урок з викладом матеріалу на найвищому науковому рівні, із залученням необхідних прикладів з практичного життя не дасть бажаного результату. Як писав видатний радянський педагог В. О. Сухомлинський: «Всі наші задуми, всі пошуки і побудови перетворюються на прах, якщо немає в учня бажання вчитися» [1, 3].

Виклад основного матеріалу. Однією з особливостей позаурочної роботи з фізики при правильній її організації є можливість розвитку пізнавального інтересу навіть в учнів, що мають низькі навчальні можливості. Як показав педагогічний досвід роботи в школі, у класах виникають ситуації, коли більшість учнів не мають відповідного комплексу необхідних умов і тому в пошуковій діяльності участі не беруть. Працюють найбільш розвинуті учні. На нашу думку, корисно використовувати диференційовані проблемні завдання, в яких враховується досягнутий школярем рівень засвоєння знань. Такий підхід забезпечить самостійний розв'язок проблеми конкретним учнем. Адже, той факт, що цей вид навчальної діяльності не регламентується обов'язковим досягненням певних заданих результатів і вчитель при цьому відіграє роль консультанта, який забезпечує комфортний психологічний клімат, і при правильному підході керівника, вона обов'язково є успішною для учня.

Перед вчителем не стоїть завдання залучення до позаурочної роботи всіх учнів, але кожного учня, який цікавиться фізикою, вчитель повинен виділити і знайти відповідну його індивідуальним особливостям форму, яка задовольняла б його та сприяла розвитку інтересу до предмету. Одним учням можна рекомендувати відвідувати факультативні заняття або фізичний гурток, іншим участь в роботі технічних гуртків, третім порекомендувати цікаві книги або науково-популярні статті з фізики. Багато учнів мають схильність до самостійного виконання дослідів в домашніх умовах. Ця діяльність також вимагає керівництва з боку вчителя. Школярам, що виявляють підвищену цікавість до розв'язування задач, можна порекомендувати систематичну участь в конкурсах з фізики, написані робіт з МАН, підготовку до участі в шкільній фізичній олімпіаді.

Враховуючи індивідуальні інтереси і схильності окремих учнів, вчитель повинен постійно пам'ятати про те, що будь-яка позаурочна робота з фізики з учнями повинна сприяти розвитку пізнавального інтересу всіх учнів. [1, 3].

Як показує, власний досвід роботи в загальноосвітній школі, найкращий період для розвитку пізнавального інтересу до вивчення фізики в учнів 7 –9 класу. Адже, в учнів цієї вікової категорії пробуджується бажання самостійно щось досліджувати, бажання бути почутим і т.п.

Учням цього шкільного віку притаманно посперечатися з однолітками та вчителями, щоб відстояти свою думку. Тому, щоб розвивати цікавість до предмета краще використовувати навчальну гру, або її елементи, коли є захоплююча мета. Змагаючись у групах, діти виявляють свої найкращі риси: відповідальність за загальну справу, почуття колективізму, але іноді ці прояви можуть бути негативними.

Наприклад, під час перевірки знань учнів у класі спостерігаються списування та підказки, а це шкодить не лише тим, хто дає списувати і підказує (вони через це не

встигають виконати свої завдання, роблять помилки), а й тим хто списує і користується підказками (ці учні інколи невірно чують відповіді, не розуміють почерк того, хто дав списати, і замість того, щоб самому розв'язувати задачу, «розшифровують» те, що написано в шпаргалці). Тому метою проведення дидактичних ігор з фізики є розвиток в учнів почуття відповідальності за доручену справу, вміння покладатися лише на себе, виховати почуття власної гідності; критично оцінюють себе та товаришів, не керуючись панібратством. Навчальною метою турніру є закріплення знань, отриманих на уроках.

При проведенні позакласного заходу ми пропонуємо використовувати критичне мислення як метод спрямований на аналіз та оцінку власних суджень з метою їх покращення; формування уміння в учнів враховувати межі застосування законів і теорій та другорядних умов або обставин (за висловом авторів, [4] «увага до контексту»).

За М. Ліпманом, критичне мислення дозволяє людині формулювати істинні судження. На думку А. Кроуфорда, В. Саули, С. Метьюза та інших дослідників, методика формування критичного мислення повинна відповідати таким умовам (містити такі «ключові елементи»): навчати учнів опановувати такими прийомами, які створюють певну методологію опрацювання інформації; відповідальність учня при наведенні чи наданні ним певних аргументів, фактів, відповідно до прийнятих стандартів (правил); спрямованість на творчу мисленнєву діяльність учнів. Як відзначає Алан Кроуфорд, «творчий підхід є необхідним у ситуаціях порівняння різних суджень і визначення альтернатив на основі врахування пріоритетів, чинників, що обумовлюють істинність та вірогідність інформації, в цілому, й висловлених суджень, зокрема» [4, с.8]; критичне мислення повинно враховувати критерії. Під критеріями слід розуміти фундаментальні поняття, правила, принципи, закони та методи дослідження тієї науки, предмет якої вивчається.

Нижче покажемо, як сформульовані положення були реалізовані під час розробки методики проведення позакласного заходу «Турнір з фізики» для учнів 7 класу.

Як уже вище зазначалося, конкурс має велике пізнавальне та виховне значення, але досягти бажаного ефекту можна лише завдяки ретельній його підготовці. При проведенні конкурсу згаданий вище організаційний комітет на чолі з учителем організували підготовку до конкурсу. Звичайним анкетуванням вибирають найцікавішу для учнів певних вікових категорій форму проведення конкурсу та склад команд. Організаційний комітет обирає членів журі, ведучого конкурсу та його помічників. Сценарій програми та зміст конкурсу мають відповідати навчальним програмам з фізики [6] та виховним вимогам.

Фізичний турнір, як правило, проводиться у вигляді змагань 2-х команд з активною участю глядачів. Ефективність змагань зростає, якщо команда буде створена з учнів, яких пов'язує дружба та взаємодопомога. Кожна новостворена команда серед своїх членів обирає свого капітана. Ними стають учні, які добре знають фізику, надійні товариші, що користуються авторитетом та мають гарні організаційні здібності. Адже, капітан несе відповідальність за участь у змаганні команди та своїх вболівальників.

Кожен колектив обирає помічників, в обов'язок яких входить допомагати у підготовці необхідного для змагань реквізиту та обслуговування учасників під час проведення конкурсу.

До складу журі запрошуються учні, які найкраще орієнтуються в навчальному матеріалі й мають загострене почуття справедливості (цих учнів учитель готує з усіх питань конкурсу), учнів – випускників, що навчаються у вузах, представники адміністрації школи. Із складом журі команди знайомляться напередодні, аби стимулювати підготовку учнів до конкурсу.

Для того, щоб усі учні груп приймали активну участь у підготовці та проведенні заходу ми пропонуємо дотримуватися наступних вимог до організації групової роботи:

1. Клас об'єднують у групи. Склад груп визначається взаємним вибором учнів. При цьому учитель враховує і те, що в склад групи повинні ввійти як «сильні» так і «слабкі» (з точки зору успішності в навчанні) учні.

2. Під час гри групам дається завдання (питання для обговорення або задача). Визначається, скільки часу дається на обговорення.

3. Всі думки, висловлені членами команди, під час конкурсу (гри) коротко занотуються капітанами. На цьому етапі за «правилами гри» будь-яку критику заборонено.

4. Після того як думки будуть зафіксовані, група критично обмірковує всі пропозиції.

5. Пропозиції, яким «вдалося вижити» всередині групи, записуються на дошці капітаном групи. При цьому не дозволяється критичні зауваження ні з боку інших груп, ні з боку вчителя. Доповнення дозволяються.

6. Пропозиції критично обговорюються під час «бою», який відбувається між групами. Ті з пропозицій, що «залишилися жити» після бою, коментує вчитель. Якщо правильної відповіді не поступило від команд, її озвучує вчитель.

7. Підбиваються підсумки, їх фіксують члени журі.

8. За дотриманням «заборони на передчасну критику» всередині групи (п.3) стежать представники команди (вболівальники), а на другому етапі (п.5) – вчитель. У свою чергу, вболівальники команд стежать, щоб вчитель теж дотримувався цього правила [5].

Програма змагань повинна складатися з кількох конкурсів, які не однотипні та монотонні. Це цікаві та різноманітні форми діяльності, такі як: демонстрація дослідів з їх поясненням; виконання малюнків, креслень; перегляд інсценівок; виступи з повідомленнями; розв'язування якісних та експериментальних задач; демонстрація проявів фізичних законів у різноманітних ситуаціях, проведення вікторин, розминок і т.д.

Глядачі мають бути не лише пасивними спостерігачами, а й активними учасниками. Вони приносять додаткові бали своїй команді, беручи активну участь у конкурсі. Завдання для конкурсу глядачів добирає вчитель фізики. Вони такі, що учні не повинні виходити на сцену, а варіанти відповідей озвучують з місця.

Розпочинають турнір з оголошення складу журі та правила гри. Крім цього, учасники турніру попередньо знайомляться з правилами проведення гри.

Конкурс складається із трьох турів.

1 тур

Для проведення першого туру на сцену запрошують учасників турніру. За 1 хвилину пропонували учасникам дати відповідь на запитання з розділів «Фізика – наука про природу» та «Початкові відомості про будову речовини»:

1. У яких одиницях вимірюють довжину у СІ? (в метрах)
2. Як називається скляна посудина для визначення об'єму тіла? (мензурка)
3. Лід – це явище, речовина чи тіло? (речовина)
4. Яка наука допомагає розв'язуванню фізичних задач? (математика)
5. Перетворити в кілометри один метр (0, 001 км)
6. З чого складаються всі речовини? (з атомів чи молекул)
7. Взаємне проникнення однієї речовини в іншу при їх безпосередньому стиканні. (дифузія)
8. У якій воді – гарячій чи холодній - швидше розчиниться цукор? (в гарячій)
9. У цьому стані речовина зберігає форму і об'єм. (тверде тіло)
10. Хто ввів у науку слово фізика (Давньогрецький учений Арістотель)
11. Одиниці вимірювання сили. (ньютони)

12. Чи можемо ми обчислити об'єм тіла, що має форму прямокутного паралелепіпеда? Якщо так, то що для цього потрібно знати? (Так. Якщо ми знаємо довжину, ширину і висоту тіла)

13. Приклад дифузії у газах. (поширення запаху)

14. Прилад для вимірювання сили. (динамометр)

По закінченню першого туру учасники обирають двох учнів, які на їхню думку найгірше відповідали на запитання. Для цього кожен на папері записує імена 2 - 4-х учнів (в залежності від кількості гравців у команді), які вибувають з гри і показує запис, обгрутовуючи свій вибір. Якщо думки гравців розділились, то відбувається переголосування, але лише проти тих, імена яких набрали однакову кількість голосів.

II тур

У другому турі командам пропонується вибрати по 4 учня, яким давали картки на яких написані завдання і виконати їх.

Практичне завдання №1. Візьміть кілька однакових монет, складіть їх і виміряйте міліметровою лінійкою товщину отриманого стовпчика. Визначте товщину монети. У якому випадку товщина однієї монети буде виміряна більш якісно: з малою чи великою кількістю монет?

Очікувана відповідь:

У будь-якому разі товщина стовпчика монет буде виміряна з точністю до 1 мм. Але точність виміру товщини однієї монети при цьому буде різна. Наприклад, у випадку 5 монет цей «плюс-мінус міліметр» буде ділитися на 5, а у випадку 50 монет – на 50. У першому випадку товщина монети буде виміряна з точністю до 0,2 мм, а в другому – до 0,02 мм.

Практичне завдання №2. Маємо тягарець у вигляді куба, лінійку і терези з важками. Визначити густину речовини, з якої виготовлений тягарець.

Очікувана відповідь:

$$\rho = m / V;$$

$$V = a b c$$

Масу тягарця вимірюємо з-за допомогою терезів.

Практичне завдання №3. Користуючись мірним циліндром з водою, визначте приблизний об'єм скріпок.

Очікувана відповідь:

Спочатку потрібно визначити ціну поділки мірного циліндра. Після чого наливаємо V_1 води, кидаємо у воду n скріпок і фіксуємо об'єм V_2 рідини. Обчислюємо об'єм витісненої скріпками води як різницю вимірювань до і після занурення: $V = V_2 - V_1$. Отримане число ділимо на кількість кинутих у воду скріпок і дізнаємося чому дорівнює об'єм однієї скріпки.

Практичне завдання № 4. Визначити площі фігур, які заздалегідь намальовані на папері в клітинку.

Очікувана відповідь:

$S = l \cdot d$ – формула для визначення площі фігур правильної геометричної форми;

$S = (n + \frac{1}{2} k) \cdot C$ - формула для визначення площі фігур неправильної геометричної форми, де n – кількість цілих квадратиків, k – кількість нецілих квадратиків, C – площа одного квадрата.

III тур

Поки учасники другого туру виконують завдання і готують захищати свої практичні завдання, ведучі проводять третій тур гри – гра з глядачами.

Все по колу і по черзі

Дві подружки ходять вперто,

Не штовхаючись ніколи,

Кожна знає своє коло. (Стрілки годинника)

- Що ми дізнаємося з-за допомогою цих стрілок? (час)

- Одиницею часу у СІ є? (секунда)

Ніжна зірка срібно – біла

Із небес до нас злетіла.

Я приніс її сюди

Стала крапелька води. (Сніжинка)

- Які процеси описані у загадці? (перетворення твердого тіла на рідину - плавлення)

- Назвати властивості твердих тіл, рідин і газів. (Тверді тіла – зберігають об'єм і форму, рідини – зберігають об'єм, змінюють форму, гази – змінюють і форму і об'єм.)

Поки глядачі відгадували загадки, учасники підготували свої практичні завдання і по черзі захищають їх. Глядачі голосуванням вибирають учасника який пояснив своє завдання найкраще. Обирається переможець. Проводиться нагородження переможців та учасників турніру.

Висновок. Як свідчить практика, проведення позакласної роботи з фізики викликає інтерес в учнів і дає можливість ефективно розвивати в них спостережливість і допитливість, формує вміння ставити пізнавальні запитання щодо спостережуваних фізичних явищ та застосовувати здобуті знання на практиці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Внеурочная работа по физике / О.Ф. Кабардин, Э.М. Браверман, Г.Р. Глущенко и др.; Под ред. О.Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 1983. – 223 с.
2. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г.С. Костюк ; за ред. Л.М. Проколієнко. – К. : Рад школа, 1989. – 608, [1] с.
3. Ланіна І.Я. Позакласна робота з фізики: Пер. з рос. – К.: Рад. школа, 1983. – 206 с.
4. Технології розвитку критичного мислення учнів /А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер ; наук. ред., передм. О.І. Пометун. – К. : Плеяди, 2006. – 220 [3] с.
5. Фізика. Розвивальне навчання. 7-8 класи / Камін О. Л., Камін О. О. – Х.: Вид. група. «Основа», 2009. – 272 с.
6. Фізика : програми для загальноосв. навч. закладів /О.І. Ляшенко, О.І. Бугайов, Є.В. Коршак, М.Т. Мартинюк, М.І. Шуг. – К. : Перун, 2006. – 80, [1] с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Гнатюк Оксана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Наукові інтереси: проблеми методики фізики.

Орлик Оксана Іванівна – учитель фізики Уманської загальноосвітньої школи I – III ступенів № 9.

Наукові інтереси: розвиток пізнавального інтересу учнів у навчанні фізики.

Ромео ГОГАЛАДЗЕ, Нана НОЗАДЗЕ

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ С УЧЁТОМ ПЕРЕХОДНОЙ ПЕДАГОГИКИ

Предлагается метод, ориентированный на объект обучения инженерной графики в высших технических училищах. Метод предусматривает составление таких упражнений и работ с ними, которые содержат множество задач прикладного содержания и при выполнении которых студенты творчески отнесутся к решению любой графической задачи, используют различные способы для их решения, максимально проявят свои познавательные возможности.

The method, oriented on the learning object of engineering graphics in Higher Technical Schools, is proposed. The method provides compiling of such exercises and works on them that contain a variety of application content tasks and at executing of that students would react creatively to solve any graphical problems, using different methods for their solutions, to maximal revealing of their educational opportunities.

Введение. Исторически все науки были связаны со своим непосредственным предметом, исходили от него и им же и ограничивались. Предмет обуславливал появление науки, а сама наука анализ своего предмета. Этот процесс или безостановочная дифференциация – интеграция продолжается по сегодняшний день и даже в современных условиях имеем место с расчленением одной науки на несколько наук или с фактами объединения нескольких наук.

Что касается педагогики высшей школы, как науки, её возникновение обусловлено не только вышеперечисленными процессами. Эта наука была создана вследствие его предмета по причине необходимой деятельности. Современная высшая школа не сможет развиваться по оптимальному пути, если не оформит свою педагогику. В настоящее время педагогика высшей школы, как наука, уже оформлена и она приносит такую же пользу высшей школе как педагогика средней школы приносит пользу средней школе.

Основная часть. В настоящее время для все стали ясны те общие и отличительные моменты, которые имеются в эти двух педагогиках. В средней школе обучают основам науки, а в высшей школе - самой науке. Практика показала, что если при поступлении студента в высшую школу в первый же день поставим ситуацию в рамки в соответствии с требованиями педагогики высшей школы, не получаем положительных результатов и возникает необходимость разработки некоторой новой педагогики и методики. Таким образом, возникает переходная педагогика и идея внедрения необходимости её соответствующих методов. Согласно этой идее слияние педагогики средней и высшей школы становится необходимым, и в первую очередь именно это соединила друг с другом объяснение нового материала на уроке средней школы и лекцию начального этапа в высшей школе. А также уроки повторного типа в средней школе и предназначенные для первокурсников высшей школы практикумы. Именно с этой идеей согласуется тематическая увязка теории и практики и требования организации учебного процесса. Учтём, что искусственное использование чего-нибудь к добру не приведёт, а необходима творческая работа. Мы не должны допустить автоматического применения методологических принципов педагогики средней школы в высшей школе.

Известно, что педагогика и методика высшей школы также помогают лекторам высшей школы, как педагогика и методика средней школе - учителю средней школы. С целью практической реализации этого положения, на основе системного анализа методов преподавания приходим к выводу, что на начальном этапе высшей школы педагогика и методика высшей школы должна быть в большей дозе дополнена педагогикой средней школы и основные принципы методики - принципами обучения.

Принципы, в общем представляют руководящее положение, самое важное требование, которое лежит в основе человеческой деятельности и оказывает определяющее влияние на его направление и интенсивность. Принципы обучения (иными словами, дидактические принципы) являются теми руководящими положениями, на которых построен учебный процесс, с учетом которых определяется содержание, методы и организация обучения.

Вышеперечисленные требования в переходной педагогике можно учитывать следующим образом:

1. В основу методов преподавания и обучения положим нашу интерпретацию рекомендованной проф. А. Унлингом (A.Unling, *Komponenten der Unterrichtsgestitung*, Berlin, 1960) схемы. А именно, в этой схеме весь учебный процесс основан на уровне знаний студентов и развивается в соответствии с изменениями уровня этих знаний, что позволяет заменить сперва частично независимой а затем независимой деятельностью.

Первое условие касается лекционного материала, второе - практикума, а третье - оценке знаний – выполнению предусмотренного для оценка обязательных графических работ. Подобная организация учебного процесса находится в полном соответствии с рейтинговой системой проверки и оценки и обеспечивает надежное и качественное накопление знаний.

2. Известно, что принципы обучения представляет собой совокупность руководящих указаний, которые конкретно используем, например, в теории и практике графических методов. Рассмотрим некоторые из них:

а) принцип научности обучения является таким образом организованным процессом обучения, который обеспечивает овладение инженерной графики как науки или систематическое и последовательное освоение этой науки. Суть этого принципа выражается в том, что инженерная графика считается изученной если полученные знания будут основаны на теоретических методов начертательной геометрии и каждая учебная тема со своей стороны, будет основана на положениях школьной планиметрии и стереометрии.

б) принципы осознанности и активности, в общем, означают разумное освоение учебной информации, а активность – ту необходимую форму деятельности студента, которой осуществляется твёрдое запоминание осознанно полученной информации. Постановка вопроса в этом аспекте обуславливает то, что сознательность студентов в учебном процессе не может быть выключена от студенческой активности, и наоборот.

Научить студентов осознанному освоению графических методов представляет собой одно из самых важных задач, и этой цели служит каждый план каждой лекции и практикума, синхронизм каждой лекции и практикума. Необходимо, чтобы каждая тема, каждый вопрос, каждая домашняя работа, каждая контрольная работа была бы составлена таким образом, чтобы её осознанное понимание не оставалось бы за рамками реальных границ. Необходимо полное понимание вопроса и удостоверение в его необходимости.

в) роль принципа наглядности безгранично велика. Дело в том, что оно подразумевает непосредственное наблюдение объектов и событий через органы чувств.

В принципе наглядности рассматриваются две стороны: первый – подразумевает осознанное освоение учебной информации, а второй – содействует развитию памяти, эстетического вкуса.

В педагогической практике часто принцип наглядности отождествляется только с принципом "увиденное глазом", тогда как наглядность в общем основана на чувственного восприятия, и часто, вообще не означает "увиденное глазом".

Желательно значительную часть освещённых тем дополнить стереометрическими схемами. Подобным подходом студенты наглядно представят геометрическую сущность решения задачи, и его реализация на эюре. Эюра и полученный в результате проецирования чертёж на плоскости, на первый взгляд, низкой наглядности, но если принять во внимание принцип наглядности обучения, тогда результат получается впечатляющим.

При реализации принципа наглядности важно принимать во внимание: “Чем больше наших органов чувств принимают участие в восприятии какого нибудь впечатления или группы впечатлений, тем больше они отпечатываются в нашем механической, нервной памяти, и тем более правильно сохраняет их память и тем легче вспомнить затем эти впечатления” (К. Д. Ушинский).

Необходим демонстрационный материал, если независимая графическая работа в широком смысле понимания принципа наглядности - осуществляется при участии всей системы органов чувств. Здесь необходимо принимать во внимание динамические и статические визуальные материалы (широкие возможности для этого создает

компьютерная техника), изысканный текст лектора, полный комплект для упражнений и т.д.

Принцип твёрдого усвоения знаниям и навыкам обучение в общем предусматривает такую подачу материала, чтобы слушатели могли бы его запомнить и в случае необходимости восстановить ранее полученные знания.

Для решения каждой новой задачи необходима роль освоения как нового, так и старого материала, а также условие повторения пройденного материала.

г) Принцип доступности обучения подразумевает то, что методика преподавания и объем учебной информации должны быть согласованы с возрастом и уровнем развития студентов. Конечно, принцип доступности образования не означает отбора для обучения таких примитивных вопросов, для освоения которых не требуется затрачивать умственных сил. Необходимо соблюдать следующие элементарные дидактические правила: 1) от лёгкого к трудному 2) от узнаваемого к незнакомому; 3) от простого к сложному. Поэтому начальные стадии полностью должны быть основаны на школьной геометрии и курсах черчения, поэтому последующий трудно усваиваемый материал, поэтому каждая новая информация должны быть основана на пройденном материале и изученные вопросы должны быть расположены от простого к сложному.

д) принцип связи теории с практикой крайне важен для инженерно - технических дисциплин обучения. Здесь подразумевается согласование всего теоретического материала с практикой или применение этот материала для использования в задачах инженерной практики. Синхронизм лекций и практикумов.

Еще один важный принцип заключается в синтеза лекции и практикума.

Дело в том, что инженерная графика является той отраслю инженерного искусства, проектирование, изучение которого в основном осуществляется с помощью практических примеров. Каждое графическое построения включает знание теории и реализации, следовательно, взятые в конкретном случае тесные связи теории и практике не только обусловлены требованиями повседневной жизни, но необходимы для успешного изучения самого предмета.

Тесное соединение лекций и практикумов, кроме вышеперечисленного предоставляет и другие возможности. Это является ещё одной возможностью экономии учебной информации, которая не только смягчает силу впечатления и эффект твёрдого запоминания учебного материала, но, напротив, это предусматривает увеличение их силы и эффекта.

Заключение. Суммируя приведённые выше суждения легко прийти к выводу, насколько выгодна реализация идеи синхронности лекции и практикума при разработке программы и какие результаты он может принести.

Когда мы говорим о переходной педагогики и методике мы принимаем во внимание осуществление вышеперечисленных принципов и подходов при изучения одной конкретной учебной дисциплины инженерной графики и связанных с ними исследований цепочки проблем педагогического характера.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Дусавацкий А.К. Развитие личности в учебной деятельности. Москва: Дом педагогики. 2000 г.
2. Ильжицкая И.А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке. Москва, Знания, 1995 г.
3. Ш. Малазония. Педагогика. Тбилиси: “Хронограф”, 2001 г.
4. Ш. Малазония. Связи между предметами (Обучение и воспитание). Тбилиси: “Школа и жизнь”, №1, 1982 г.
5. В. Гагуа. Введение в педагогику. Тбилиси: Издательство “Ганатлеба”, 1976 г.
6. А. Шавгулидзе. Элементарная инженерная графика в школе. Тбилиси: Издательство “Ганатлеба”, 1981 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ромео Гогаладзе – профессор, доктор технических наук. Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия.

Нана Нозадзе – профессор, доктор педагогических наук. Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия.

Научные интересы: проблемы методики обучения инженерной графике.

Анна ГОДЛЕВСКАЯ, Валентина ШОЛОХ

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

З метою підвищення мотивації студентів до освітньої діяльності, поглибленню і систематизації знань, підвищення ефективності навчального процесу та якості підготовки студентів з курсу «Фізика атома і атомних явищ» розроблена методика проведення контрольних-коригувальних заходів. Вона реалізована з використанням комплексу авторських завдань дослідницького характеру і тестів для контролю знань, розроблених із застосуванням інформаційних технологій, і апробована в навчальному процесі.

In order to increase motivation of students to educational activities, deepening and systematization of knowledge, improve the quality of the educational process and prepare students for the course "Physics of the atom and atomic phenomena," the technique of control and corrective action. It is implemented using a set of copyright assignments and tests the nature of the research for the control of knowledge, developed with the use of information technology, and tested in the learning process.

Миссия современной высшей школы состоит в подготовке специалиста-профессионала, умеющего ставить и решать задачи разной степени сложные, адаптированного в обществе, умеющего выстраивать отношения с коллегами по работе и партнёрами в сфере профессиональной деятельности, гражданина-патриота, способного взаимодействовать с соотечественниками и иностранными специалистами. Выполнение этой миссии осложнено тем, что для выпускников современной школы характерно существенное снижение уровня базовой подготовки по всем предметам школьного цикла, низкая мотивация к получению выбранной специальности и профессиональному становлению, неумение организовать собственную образовательную деятельность, наличие психологических комплексов, обуславливающих затруднение общения с преподавателями и сдерживающих студентов в обращении за помощью. Разрешить это противоречие в постановке целей и в условиях их достижения можно при условии отказа от авторитарности в управлении учебно-воспитательным процессом. Это возможно только при условии, что преподаватель стимулирует творческое саморазвитие личности студента и заботится о создании и поддержании атмосферы сотрудничества всех участников организованной с учётом современных методических и технологических возможностей образовательной деятельности.

К числу основных задач преподавателя, делающего ставку на работу в условиях сотрудничества со студентами, относятся: «анализ и осмысление новых социальных явлений; организация отношений с обучаемыми на основе взаимопонимания; выбор коммуникативных средств общения, адекватных индивидуальным особенностям личности обучаемого; помощь обучаемому в осознании социально значимых целей его учебной деятельности» [1, с. 365]. При этом основная трудность в учебно-воспитательном процессе на основе сотрудничества состоит не в формулировке, а в реализации задач, для чего нужны атмосфера доверия и взаимопонимания, а также специфические методические средства.

В течение ряда лет авторы настоящей работы совершенствуют учебно-методическую базу по курсу «Физика атома и атомных явлений» и организационные приемы обучения студентов в целях повышения эффективности самостоятельной работы студентов по усвоению учебного материала, приобретению практических

навыков, експериментальних уменій і дослідницьких навичок. Совершенствується комплект методических матеріалів [2], призначених для забезпечення глибокого і всебічного засвоєння студентами навчального матеріалу. Тексти лекцій доповнюються ілюстраціями в формі схем, графіків і малюнків; оціночними даними, відеофрагментами, мультимедійними демонстраціями і моделями, довідниками, цитованою або рекомендованою літературою, а також інформацією про вчених. По кожній темі курсу розроблено перелік питань і завдань різного рівня складності, призначений для організації самостійної роботи студентів і проведення поточного контролю їх знань.

Посібник до фізического практикуму структуровано за розділами і темами навчального курсу і містить їх повний перелік. В частині посібника, стосовної до однієї теми виділено: загальне теоретическе вступ; питання для самопідготовки по темі; методическі вказівки до лабораторних робіт, що містять назву, мету роботи, перелік використовуваного обладнання і приладів, опис установки з вказівкою технічних можливостей і метрологіческих характеристик приладів, контрольні питання, завдання і порядок їх виконання, вказівка форми представлення результатів вимірювань, обчисленних значень шуканих величин і похибок їх визначення, остаточних результатів і сформульованих висновків; матеріали, з використанням яких здійснюється комп'ютерний експеримент у відповідних лабораторних роботах, з можливістю варіювання параметрів і графіческого представлення отриманих залежностей. Посібник до фізического практикуму доповнюється новими лабораторними роботами. Серед них особливий інтерес становлять віртуальні лабораторні роботи, в ході яких здійснюється комп'ютерне моделювання явищ, реальне вивчення яких ускладнено з техніческими причинами.

Контроль і самоконтроль – необхідне ланка на всіх етапах навчально-виховного процесу. Однак реалізувати ідеї співпраці в процесі педагогіческого контролю особливо складно, так як «педагогіческий контроль і педагогіческе співпраця – складно поєднуючіся процеси» [1, с. 365].

На даному етапі вдосконалення методики викладання курсу «Фізика атома і атомних явищ» особливу увагу нами приділено організації поточного контролю знань студентів і підвищенню їх мотивації до самостійного вивчення навчального матеріалу впродовж всього семестру. Поточний контроль знань проводиться в двох формах: розподілений і за графіком (після закінчення вивчення розділу, в зачетну тиждень).

Формування умов для продуктивного співпраці починається нами з першого заняття (лекційного, практического, лабораторного), в ході якого ми не тільки повідомляємо студентам обсяг роботи на семестр, але і підкріплюємо необхідність систематическої і узгодженої роботи на заняттях різного типу. Ми *пропонуємо працювати в співпраці* і, оволодоючи навчальну дисципліну, брати участь в вдосконаленні навчально-лабораторної бази, в виконанні потужної науково-методическої і творческої роботи по вивчаної дисципліні. Наступна робота здійснюється в обстановці взаємодопомоги і взаємоконтролю, форми яких враховуються з формою навчальних занять.

В комплект розроблених нами методических матеріалів для забезпечення контрольних заходів включено: перелік контрольних заходів (контрольні роботи, дискусії, захист звітів про лабораторні роботи, комп'ютерне тестування, звіт про навчально-дослідницьку роботу, зачети, іспити); календарний графік контрольних заходів; тематика контрольних заходів (за видами); питання і завдання для підготовки до контрольним

мероприяттям; формаотчетов о лабораторных работах; образец оформления контрольной работы; тесты, адаптированные к компьютерной системе Moodle.

На вводном занятии физического практикума студентов знакомим с графиком выполнения лабораторных работ, структурой методических пособий для подготовки к лабораторным работам и их выполнению, акцентируем внимание на необходимости пройти контроль в нескольких формах на каждом лабораторном занятии:

- получить *допуск* к выполнению практической части работы (в форме тестирования, встроенного в программу компьютерной лабораторной модели, или устного опроса о сути, целях работы, структуре экспериментальных установок, порядке и целесообразности выполняемых действий, который проводится преподавателем или ведущим лаборантом);

- по выполнении измерений пояснить порядок обработки результатов эксперимента, способ оценки их правдоподобия и суть выводов, соотносимых с целью работы;

- при защите отчёта о выполненной лабораторной работе дать ответы на вопросы преподавателя по изучаемой теме. На этом этапе проводится подробный опрос по наиболее важным вопросам в целях формирования понимания внутренней логической структуры учебного материала, физического смысла основных понятий и закономерностей, систематизации знаний – как по конкретной теме, так и по всему курсу.

На занятиях до проведения контрольных мероприятий создаём условия для взаимного консультирования и взаимоконтроля студентами друг друга и получения консультаций преподавателя. При необходимости для работы в аудитории студентам предоставляется учебная литература. Индивидуальные задания дозируются, последовательность их выполнения выстраивается с соблюдением принципа посильности, последовательного развития мышления и расширения операционной базы студента, а обсуждение изученного материала проводится с учётом личностных качеств обучаемых, с обязательным самоанализом достижений и формулировкой задач ближайшего и перспективного развития. В ходе взаимодействия студентов углубляются и систематизируются их знания, ослабляется психологическое напряжение перед беседой с преподавателем.

В рамках индивидуального подхода студентам предлагаются задания по изучаемой теме, нацеленные на более многостороннее исследование изучаемого явления, сопряжённые с поиском информации в Интернет, с использованием компьютерной модели – готовой или разработанной самим студентом. Самое ценное при этом то, что студенты находят применение имеющимся у них знаниям, полученным при изучении других дисциплин (в частности, информатики и методов программирования), проявляют инициативу в формулировании задач и берут на себя ответственность за их своевременное решение, получают удовлетворение, если их разработка применяется в учебном процессе. При выполнении индивидуальных заданий нередко определяется тема будущей курсовой и учебно-исследовательской работы студента, происходит мотивация студентов к занятиям научно-исследовательской работой.

С опорой на сотрудничество студентов и преподавателя выстраивается и система практических занятий по освоению методики решения задач (без вызова студентов к доске). На занятиях студенты пользуются разработанными нами методическими материалами к занятию, содержащими краткое теоретическое введение (определения физических величин и понятий, формулировки законов, сводку основных формул по изучаемой теме), условия задач для коллективного анализа и самостоятельного решения, домашнее задание большого объёма. Преподаватель проводит совместно со студентами анализ условий типовых задач, в ходе которого на доске записываются необходимые формулы, и оформляются планы-схемы решения задач, тем самым создаются условия

для самостоятельного решения задач студентами. Далее преподаватель консультирует студентов индивидуально на их рабочих местах. Разрешается взаимное консультирование студентов. От студентов требуется аналитическое решение задачи («в общем виде»); при этом им демонстрируются возможности поиска ошибок в алгебраических преобразованиях и проверки полученного результата методом размерностей. Студентам рекомендуется при самостоятельном решении задач определять числовые значения искомых величин, чтобы закрепить навыки оперирования единицами измерения физических величин и научиться анализировать полученные результаты.

На занятиях, реализуемых по описанной методике, текущий контроль работы студентов преподавателем завуалирован и осуществляется в ходе индивидуального собеседования и наблюдения за их работой. В конце занятия преподаватель обсуждает со студентами итоги работы, акцентируя внимание на её объёме, степени самостоятельности и активности в работе, причинах удач или отставания в работе.

Работа в обстановке взаимопомощи и взаимоконтроля, известная заранее последовательность работы, соблюдение принципа посильности предлагаемых заданий, возможность самостоятельного решения аналогичных задач в домашних условиях для закрепления полученных навыков способствуют расширению мотивационной основы для стремления обучаемых сотрудничать с педагогом в процессе обучения и контроля.

При недостаточном общем интеллектуальном развитии студентов, при отсутствии у них должного уровня базовых знаний мотивация их к учебной деятельности низкая. Поэтому важно, чтобы практическим занятиям предшествовали лекционные занятия, самостоятельная учебная контролируемая работа (СУРС) студентов по усвоению теоретического материала и *оперативный контроль* качества усвоения базового теоретического материала. Инструментом такого контроля является тестирование – как способ промежуточного и итогового самоконтроля и контроля, средство для выявления проблемных вопросов и организации на этой основе коррекции учебной деятельности, наконец, как способ объективной оценки учебных достижений.

Особое значение для проведения самоконтроля и текущего диагностического контроля имеют так называемые *формирующие тесты*, предназначенные для выявления пробелов в знаниях по группе учебных единиц для своевременной коррекции процесса усвоения материала нескольких тем или даже разделов; нацеленные на осуществление дифференцированного подхода к студентам с разным уровнем успеваемости [1, с. 42]. По итогам такого тестирования студент может сам выделить фрагменты темы или раздела, которые необходимо дополнительно проработать самостоятельно или обратившись за помощью к преподавателю. Наиболее слабо подготовленные студенты могут многократно проходить тестирование в обучающем режиме.

Нами разработаны пять тестов по основным разделам курса «Физика атома и атомных явлений». Проведена их первичная апробация в учебном процессе на физическом факультете УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины» – как средство для самоконтроля, промежуточного контроля качества подготовки студентов, итогового контроля уровня теоретической подготовки накануне экзаменационной сессии, а также оценки уровня «остаточных знаний» студентов по истечении достаточно большого промежутка времени после сдачи экзамена.

В тесты включены тестовые задания открытого (дополнения, свободного изложения) и закрытого (альтернативных ответов, множественного выбора, восстановления соответствия, восстановления последовательности, единственного и множественного вариантов ответа).

Тестирование реализовано в программной среде Moodle. В отличие от других программ в Moodle реализован более гибкий механизм создания тестов, в соответствии с

котрим из бази даних, в котрой содержатся тестовые задания, случайным образом формируется тест, индивидуальный для каждого студента.

В программе Moodle предусмотрен анализ результатов тестирования. Преподавателю предоставляется возможность проанализировать статистику ответов, определить процент студентов, давших правильные ответы на каждый вопрос теста.

По результатам проведенной нами апробации тестов и статистической обработки результатов компьютерного тестирования осуществлена их коррекция по типам используемых заданий; по числу вариантов ответов; по формулировке заданий; по оценочной шкале.

Однако при компьютерном тестировании невозможно выявить и развить способность студента к анализу, синтезу, логическому обоснованию ответа и самооценке. Этот недостаток тестирования устраняется посредством контроля-коррекции знаний студентов в процессе проведения собеседований, тематика и содержание которых определена в разработанных нами комплексах вопросов и заданий по каждой теме изучаемого курса. Они нацелены на организацию самостоятельной работы студентов по изучению сущности и механизма явления, понятийного аппарата, на развитие их умения использовать знания при комплексном описании явления, а также при решении исследовательских задач.

В ходе экзаменационной сессии нами были проведены индивидуальные беседы с каждым студентом, в ходе которых ими был проведен самоанализ и самооценка результатов учебной деятельности за семестр. Отрадно отметить, что в большинстве случаев самооценка сделана объективно, и студентами отмечен рост их навыков в самообразовании и прибавление опыта в саморазвитии. В результате применения описанной технологии образовательного процесса по физике атома и атомных явлений к завершению семестра знания регулярно работающих студентов по курсу «Физика атома и атомных явлений» в достаточной мере полны и систематизированы.

БИБЛІОГРАФІЯ

1 Чельшкова, М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учебное пособие / М.Б. Чельшкова. – М.: Логос, 2002.– 432 с.

2 Годлевская, А.Н. Модернизация учебно-методической базы курса «Физика атома и атомных явлений» / А.Н. Годлевская, А.Н. Купо, В.Г. Шолох / Наукові записки. – Випуск 90. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВКДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – С. 68 – 72.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Годлевская Анна Николаевна – кандидат физико-математических наук, доцент. УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

Шолох Валентина Григорьевна – кандидат физико-математических наук, доцент. УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

Научные интересы: современные технологии и методики организации образовательной деятельности и воспитания в высшей школе.

Артур ГОРБЕНКО

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ МОТИВАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ

Професійна мотивація є сукупністю чинників і процесів, які, відбиваючись у свідомості, спонукають особистість до вивчення та ефективної реалізації майбутньої професійної діяльності. Професійна мотивація не однакова на різних стадіях професіоналізації: вибору професії, професійного навчання, оволодіння фахом, розквіту професійної діяльності та виходу з професії.

Professional motivation is a combination of factors and processes that are reflected in the mind, induce a person to study and effective implementation of future professional activity.

Professional motivation is not the same at different stages of professionalism: occupational choice, vocational training, masterdegree, flourishing profession and out of the profession.

Постановка проблеми. При обранні фаху майбутній студент опрацьовує різну інформацію. Дізнається про структуру народного господарства, потреби ринку праці, зміст і умови праці з обраної професії; визначається із сформованістю професійних інтересів і намірів; бажанням досягти професійного успіху; наявністю спеціальних здібностей; практичного досвіду в обраній сфері діяльності; узгоджує інтереси, здібності і нахили з вимогами професії; співставляє стан власного здоров'я із протипоказаннями щодо фаху. Таким чином в даний період починається активний розвиток професійної мотивації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Професійна мотивація – усвідомлення необхідності виконання всіх складових фахової діяльності (Н. Кузьміна, В. Сластьонін, О. Щербаков, Л. Хомич та ін.). Це поняття розглядається як сукупність чинників і процесів, які, відбиваючись у свідомості, спонукають особистість до вивчення та ефективної реалізації майбутньої професійної діяльності. Іншими словами, професійна мотивація виступає як внутрішній рушійний чинник розвитку професіоналізму особи, оскільки лише на основі формування її високого рівня можлива продуктивна професійна діяльність [8].

Метою статті є теоретичний аналіз розвитку професійної мотивації особистості.

Виклад основного матеріалу. Професійна мотивація приховує в собі великі можливості. Як свідчать дослідження психологів, відносна динамічність професійної мотивації має як позитивні так і негативні сторони. Якщо нею не управляти, то може бути регрес мотивації, зниження її рівня і, взагалі, може бути втрачена дієвість особистості. Зрозуміло, що у студентському віці формування мотивації повинно стати предметом цілеспрямованої систематичної роботи. Професійна мотивація неоднорідна, вона залежить від багатьох психологічних і соціологічних факторів, співвідношення між якими визначає система ціннісних орієнтацій молодого людини. Інтенсивність розвитку професійної мотивації залежить від того, якою мірою система цінностей людини співвідноситься з системою цінностей суспільства, до якого вона належить [2].

І. Ковальов розподіляє професійні мотиви за джерелом виникнення на соціальні, колективістські, процесуальні і стимулюючі. Завдання формування мотивів, на його думку, розглядається як забезпечення домінування соціальних, суспільно значущих мотивів. При цьому поведінка і діяльність регулюються не одним, а цілою сукупністю мотивів [6]. Л. Захарова акцентує увагу на наступних видах професійних мотивів: матеріальні стимули; спонукання, пов'язані із самоствердженням; мотиви особистісної самореалізації [4].

Ми погоджуємось із міркуваннями Х. Хекхаузен, що професійну мотивацію можна звести до трьох основних комплексів.

1. *Інтерес.*

1.1. Безпосередні інтереси (виникають на основі привабливості змісту та процесів конкретної діяльності) включають:

- професійно-специфічний інтерес – інтерес до предметів, до процесів праці, що характеризують її основні функції, а також до результатів, виражених у створених продуктах, наданих послугах і тому подібне;

- загальнопрофесійний інтерес – виникає на основі привабливості найбільш загальних властивостей професії;

- романтичний інтерес – базується на уявленні про незвичайність даної професії;

- ситуативний інтерес – формується на основі випадкових, нетипових для даної професії ознак.

1.2. Опосередковані інтереси (зумовлені деякими організаційними, соціальними та іншими характеристиками професії) включають:

- професійно-пізнавальний інтерес – базується на прагненні до пізнання певних природних, технічних, гуманітарних та інших процесів і явищ;
- інтерес до самовиховання – проявляється у прагненні до духовного збагачення і формування суб'єктно ціннісних якостей особистості;
- престижний інтерес – вибір професії, зумовлений перспективами професійного росту і престижністю професії у суспільстві;
- інтерес супутніх можливостей – відображає прагнення молоді людини задовольнити за допомогою обраної професії певні духовні і життєво-побутові запити й потреби (прагнення до спілкування з людьми, потреба в матеріальному забезпеченні тощо);
- невизначений інтерес – в його основі лежить невизначений емоційний потяг до певної професії.

2. *Обов'язок.* Мотивом суспільного обов'язку у виборі професії є усвідомлення студентом реальної суспільної користі від своєї участі у даній сфері діяльності, переживання особистої відповідальності за успішну працю, готовність до подолання можливих моральних та фізичних труднощів.

Можна виділити п'ять основних груп мотивів обов'язку:

- відповідальність по відношенню до повсякденних професійних обов'язків і вимог;
- прагнення до вдосконалення майстерності в обраній справі;
- новаторство у праці та організації;
- загальноальтруїстичні прагнення;
- загальногромадянські прагнення.

3. *Самооцінка професійної придатності.*

Процес формування самооцінки професійної придатності є суперечливим. Студентові інколи не вдається співвіднести відомі йому властивості професії зі своїми особистими якостями (дефіцит самопізнання), або йому важко обрати професію, яка відповідає його потребам (дефіцит професійної інформації). З віком зміст самооцінки поступово збагачується, але ці зміни не є процесом, який розвивається послідовно та інтенсивно [7].

За баченням С. Занюк ефективність формування у студентів високого рівня професійної мотивації визначається такими умовами: навчання на оптимальному рівні складності, який визначається вимогами навчальної програми, а також властивостями і можливостями зони актуального й найближчого розвитку кожного студента; індивідуалізація процесу навчання, щоб надати можливість кожному студентові пережити й відчути власний досвід; використання педагогічної й моральної системи оцінок як об'єктивного показника індивідуальних досягнень студента, а не засобу його заохочення чи покарання; заснування професійно-орієнтованих центрів для роботи майбутніх фахівців без відриву від навчання. За дослідженнями фахівців це у 2-2,5 рази зменшує плінність кадрів; на 10-15% підвищує продуктивність праці; у 1,5-2 рази знижує вартість підготовки кадрів [3].

Для забезпечення стійкої професійної мотивації фахівців визначають такі умови: формування (і підтримування) прагнень студентів виявити свої можливості і ствердити себе через навчально-професійну діяльність. Із цією метою можна застосувати: детальне ознайомлення з майбутньою професійною діяльністю та її суспільною значущістю, з сучасними вимогами, які вона висуває до знань, умінь і якостей особистості фахівця; створення уявлень про модель особистості успішного професіонала з обраного фаху, усвідомлення ближніх і перспективних цілей професійного навчання; розвиток позитивної «Я-концепції» та адекватної професійної самооцінки студента; формування ціннісних орієнтацій; вироблення у студентів потреб і вмінь самостійно працювати з різними джерелами інформації, оволодівати інформаційними технологіями і творчо

застосовувати знання на практиці; забезпечення умов для самопізнання, самовиховання, самовдосконалення; підтримання допитливості й «пізнавального» психологічного клімату в студентській академічній групі [2]. Як наслідок, у студентів формується життєва перспектива, ідентифікації з моделлю успішного фахівця, уявлення про себе у майбутньому в ролі відповідального виконавця професійної діяльності.

Під час навчання у ВНЗ неодноразово відбувається корекція професійної мотивації студентів. Для педагогічного управління цим процесом необхідно активізувати професійне самовизначення студентів. З метою управління та активізації професійного самовизначення студента викладач повинен організувати систему психолого-педагогічної підтримки цього процесу. Для цього: 1) сформувати у студента установку на власну активність і самопізнання як основу професійного самовизначення; 2) ознайомити зі світом актуальних професій, потребами ринку праці, вимогами професійного успіху; 3) забезпечити самопізнання та сформувати позитивний «Образ-Я», як суб'єкта майбутньої професійної діяльності; 4) сформувати вміння співвідносити «Образ-Я» з вимогами професії до особистості та потребами ринку праці, створювати на цій основі професійний план, перевіряти його і вносити відповідну корекцію; 5) сформувати вміння аналізувати різновиди професійної діяльності, враховуючи їхню спорідненість за психологічними ознаками та схожістю вимог до людини; 6) створювати умови для перевірки можливостей самореалізації в різних видах професійної діяльності шляхом організації професійних проб; 7) забезпечити розвиток професійно важливих якостей особистості; 8) сформувати мотивацію та психологічну готовність до зміни професії і переорієнтації на нову діяльність; 9) виховувати загальнолюдські та загальнопрофесійні якості, розумні потреби та цінності, які співвідносяться із цінностями суспільства [8].

Професійна мотивація не однакова на різних стадіях професіоналізації. Так, на стадії вибору професії утворюються інтерес до змісту майбутньої діяльності, розуміння її значимості, відбувається усвідомлення професійного покликання, виникають прагнення ввійти у визначену професійну спільність і визначені професійні чекання.

На стадії професійного навчання починається адаптація як пристосування особистості до професії, відбувається уточнення своїх професійних домагань, можливе послаблення інтересу до обраної професії, намічається прийняття ролі професіонала [1, с. 44].

На стадії оволодіння професією поглиблюється адаптація, йде коректування професійних мотивів і цілей, усталюються мотиви оволодіння високими нормами і зразками професійної майстерності, з'являється перша задоволеність працею, виникають мотиви самореалізації особистості в праці, зростає число спонукань у мотиваційній сфері, ускладнюється їхня ієрархія.

На стадії розквіту професійної діяльності зміцнюються мотиви індивідуального внеску в професію і професійну творчість, підсилюється смислотворчість в професії як пошук нових смислів професії для себе, усталюється перевага конструктивної мотиваційної тенденції, що орієнтує на творення [5, с. 212].

На стадії виходу з професії може спостерігатися мотив самореалізації особистості в нових формах діяльності.

Висновки. Отже, уявлення про професійну мотивацію дозволяють кожному фахівцеві задуматися над тим, що спонукує його до такого роду праці, заради чого він прагне працювати краще, чи реалістичні його цілі, чи справжніми цінностями і змістами він керується.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Деркач А.А. Психология развития профессионала / А.А. Деркач, В.Г. Зазыкин А.К. Маркова. – М.: РАГС, 2000. – 125 с.

2.Єрохін С. А. Концепція професійної мотивації студентів як фактору конкурентності на ринку праці / С. А. Єрохін, Ю. В. Нікітін, І. В. Нікітіна // Науковий юридичний журнал № 1(1). – Частина II. – Хмельницький: Видавництво Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького, 2011. – С. 20-27

3.Занюк С. Психологія мотивації. — К. : Ельга, 2001. — 351 с.

4.Захарова Л. Н. Личностные особенности, стили поведения и типы профессиональной самоидентификации у студентов педвуза // Вопр. психологии. – 1991. – № 2.

5.Климов Е.А. Пути в профессионализм (Психологический взгляд): Учебное пособие / Е.А. Климов. – М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 2003. – 320 с.

6.Ковалев В. И., Дружинин В. Н. Мотивационная сфера личности и ее динамика в процес се профессиональной підготовки / Ковалев В. И., Дружинин В. Н. // Психологический журнал. – М., 1982. – Т. 3. – №6.

7.Макаревич О. Мотивація як підгрунття дій особистості / О.Макаревич // Соціальна психологія. – 2006. – № 2 (16). – С.134-141.

8.Нікітіна І. В. Формування професійної мотивації студента як детермінанти його творчого розвитку і працевлаштування / І.В.Нікітіна, В.В.Мартич // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Філософія. Психологія. Педагогіка. – 2010. – № 1(28). – С. 206-211.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Горбенко Артур Іванович – аспірант Хмельницького національного університету.

Наукові інтереси: професійна педагогіка.

Евгений ДЕИ, Юрий НИКИТЮК

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

В статье представлены основные направления работы физического факультета по совершенствованию подготовки специалистов в современных условиях, в том числе опыт работы с талантливыми студентами.

The article presents the main directions of the physics department activities at improving the training of specialists in modern conditions, including experience working with talented students.

Физический факультет Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины играет ведущую роль в подготовке научных, педагогических и инженерных кадров в Гомельской области. В состав факультета входят пять кафедр: общей физики, теоретической физики, радиофизики и электроники, оптики, автоматизированных систем обработки информации.

В соответствии с местом университета в образовательной системе можно выделить три основных направления работы: 1) взаимодействие со школами для обеспечения возможно более высокого уровня подготовки абитуриентов; 2) совершенствование учебного процесса и повышение уровня компетентности студентов; 3) взаимодействие с научными, производственными и педагогическими организациями с целью усиления фундаментальной, практической и прикладной составляющих в подготовке студентов и обеспечения распределения выпускников.

Качество профессиональной подготовки специалиста в огромной степени закладывается в ходе ранней профориентации школьников. Такая работа проводится в рамках договоров о сотрудничестве с Гомельским городским лицеем №1, с Гомельской городской гимназией №56, со школой №20 г.Гомеля и с Областным лицеем. Преподаватели факультета проводят беседы со школьниками, выступают на родительских собраниях. Регулярно проводятся экскурсии для школьников по лабораториям факультета.

Важную роль играет ежегодное проведение на базе физического факультета городских и областных конкурсов технического творчества школьников, а также подготовка школьников к Республиканским олимпиадам по физике и астрономии. С

целью усиления преемственности образования в прошлом году начата работа «Школы юных физиков» и «Школы юных астрономов» в режиме интернет-консультаций. В этом году для участников школы юных физиков преподавателями факультета проводятся лекции по наиболее сложным темам школьного курса.

Важной особенностью учебного процесса на факультете в последние два года стало широкое использование компьютерного тестирования знаний. Практически ежемесячно студенты 1-5 курсов проходят текущее тестирование по одному-двум изучаемым предметам. Для этого используется специальный компьютерный класс, а также учебные компьютерные классы до или после занятий. Время тестирования одной учебной группы составляет 30-50 минут. В начале каждого семестра проводится тестирование по изученным в предыдущем семестре дисциплинам физико-математического профиля. В качестве программного средства используется свободно распространяемая система управления обучением Moodle.

Организация учебного процесса на факультете предоставляет широкие возможности всем студентам для развития творческих способностей и достижения высокого уровня подготовки по избранной специальности. В последние годы активно развиваются такие направления, как самостоятельная управляемая работа студентов (СУРС), проведение предметных олимпиад, работа студенческих лабораторий и клубов, студенческие научные конференции, конкурсы студенческих научных работ, и другие.

Цель самостоятельной управляемой работы студентов – развитие интеллектуальной активности всех студентов, их познавательных способностей. На практике это означает самостоятельное изучение студентами отдельных тем и вопросов с использованием рекомендованных методических материалов и обсуждение их в ходе консультаций с преподавателем. Итоговый контроль СУРС осуществляется посредством включения соответствующих вопросов в экзаменационные билеты.

Решение задач на олимпиадах по физике и высшей математике в определенной степени моделирует научную деятельность, предъявляя к студентам требования самостоятельно находить нестандартные решения за ограниченное время. Для успешного выступления на студенческой олимпиаде необходимы полное понимание предмета, умение творчески применять свои знания на практике, сообразительность, четкое логическое мышление, исследовательские способности и спортивный характер.

Три года подряд студенты нашего факультета становятся победителями Открытой олимпиады по высшей математике для студентов нематематических специальностей, проводимой Гомельским государственным техническим университетом им. П.О. Сухого. В марте прошлого года они заняли соответственно 1-е, 2-е, 4-е и 5-е места и были удостоены двух дипломов первой и двух – второй степени. В этом году студенты факультета вновь заняли два первых места.

Успех студентов-физиков основан на серьезной систематической подготовке. На факультете ежегодно проводятся олимпиады по физике, в которых принимают участие наиболее подготовленные студенты 1-4 курсов. Большой интерес среди студентов вызвала командная олимпиада по физике, прошедшая в декабре 2011 года. По условиям олимпиады студенты каждой группы сами формировали команду из трех человек. В качестве командного результата принималась сумма баллов, полученных всеми членами команды. Одновременно проходил и зачет в личных результатах.

В мае 2012 года физический факультет планирует провести Региональную олимпиаду по физике для студентов вузов г. Гомеля и области.

Студенты физического факультета принимают участие в Республиканских олимпиадах по физике, проводимых Белорусским государственным университетом (г. Минск). Результаты участия за последние годы: III Открытая олимпиада БГУ – звание лауреата, IV Открытая олимпиада БГУ – диплом 2-й степени и диплом 3-й степени. В

апреле прошлого года студент 3-го курса физического факультета Антон Шамина занял первое место на Республиканской олимпиаде по высшей математике.

Одной из эффективных форм совершенствования знаний и умений студентов по основным вопросам специальности, развития творческого мышления, приобретения навыков научной работы является деятельность студенческих объединений. На факультете под руководством наиболее опытных преподавателей работает 8 студенческих объединений: студенческое конструкторское бюро «Проектирование систем управления лазерным лучом»; студенческие творческие клубы «Электроника» и «Моделист-конструктор»; студенческие научно-исследовательские лаборатории «Сетевые технологии и мультимедиа» (СТИМУЛ), «Научно-методологические проблемы преподавания физики», «Автоматизированные вычисления и компьютерное моделирование» (АВиКоМ), «Радиоэлектроника», «Лазеры и лазерные технологии».

Традиционно в мае на факультете проходят студенческие научно-практические конференции, на которых студенты выступают с докладами о результатах своих исследований. Лучшие доклады публикуются в сборниках студенческих работ, издаваемых университетом, в материалах Республиканских и международных научных и методических конференций. За последние 5 лет студентами опубликованы 448 статей и тезисов, 49 работ отмечены дипломами на Республиканском конкурсе студенческих научных работ.

На базе физического факультета в апреле этого года планируется проведение республиканской научной студенческой конференции «Актуальные проблемы физики и техники».

Наиболее талантливые и активные студенты, проявившие себя в научно-исследовательской работе, поступают в магистратуру и затем – в аспирантуру.

Еще одним элементом системной организации учебного процесса на факультете является активное использование сайта факультета (<http://www.gsu.by/physfac/>). Практически вся необходимая для каждого студента и преподавателя информация: расписание занятий, распоряжения деканата, сведения о научной и воспитательной работе, текущие новости, – оперативно появляется на сайте. Этому в немалой степени способствовало введение в университете должности заместителей деканов по информационным технологиям.

Значительную часть выпускников факультета составляют студенты направления «Физика. Научно-педагогическая деятельность», – будущие учителя физики. В их становлении в ходе педагогической практики принимают участие и учителя физики многих школ города, и это также одна из сторон преемственности педагогического образования.

Важным направлением работы является взаимодействие с предприятиями и организациями как в вопросах прохождения студентами производственной и преддипломной практик, так и по вопросу распределения выпускников. С крупными предприятиями заключены договоры о сотрудничестве. Проводится анкетирование руководителей таких предприятий и работающих на них выпускников с целью оптимизации содержания учебных курсов и учета потребностей работодателей. Завершена работа по созданию филиала кафедры оптики в РУП «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации». Открыты филиалы кафедры общей физики – в ГУВВиО «Гомельская городская станция юных техников», кафедры АСОИ – в фирме ИВА. Созданы филиалы кафедры радиофизики и электроники в РНИУП «Луч» и в ОАО «Интеграл» (г. Минск). Для студентов специальности «Физическая электроника» в ОАО «Интеграл» проводятся экскурсии, организуется прохождение преддипломной практики, осуществляется руководство выполнением курсовых и дипломных работ. Выпускники этой специальности ежегодно получают направления на работу в ОАО «Интеграл».

Основа профессиональной подготовки высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов видится в укреплении взаимных связей всех элементов образовательно-научно-производственной системы «школа – университет – предприятия» и обеспечении ее эффективного функционирования. Такие связи должны быть официально оформлены договорами о сотрудничестве (подготовке школьников, подготовке специалистов, предоставлении баз практик и т.д.). При этом открываются возможности на уровне практического взаимодействия учитывать потребности школ, вузов и предприятий, реализовать методическое и прикладное единство на всех этапах обучения, повысить заинтересованность и активность школьников и студентов в получении знаний.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Никитюк Юрий Валерьевич – кандидат физико-математических наук, доцент, декан физического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скоринь».

Дей Евгений Александрович – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теоретической физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скоринь».

Научные интересы: совершенствование учебного процесса в современных условиях.

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ

ФОРМИРОВАНИЕ НРАВСТВЕННЫХ УБЕЖДЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

В статье рассматривается значение познавательного интереса в формировании нравственных убеждений учащихся в процессе изучения физики.

In the article are viewed the significance of cognitive accent in forming moral pupils persuasion in process of physics studying.

Проблема характера взаимоотношений «наука и нравственность» затрагивает важные вопросы воспитания целостной, всесторонне развитой личности. Уровень знаний человека не гарантирует сам по себе высокого нравственного сознания. Исходя из особенностей развития науки физики, можно выделить три основных направления, раскрытие содержания которых в процессе преподавания физики способствует решению задач нравственного воспитания учащихся.

1. *Значение физики в развитии научно-технической революции.* Демонстрируя учащимся успехи развития науки и техники, преимущества научно-технического прогресса, мы воспитываем в них чувство гордости за свою страну и свой народ. В системе уроков физики становится возможным показать учащимся, что старт научно-технической революции был дан физикой и физиками. Бурное развитие физических наук, стимулировало развитие всех естественных наук. Учащимся следует объяснить, что неизбежное проникновение физики во все разделы естествознания связано с тем, что предмет её изучения являются как простейшие, так и наиболее общие свойства материи. Достижения квантовой механики явились теоретической основой развития электроники. Использование законов движения электронов в электрическом и магнитном полях позволило создать новые мощные и малогабаритные устройства для генерирования, усиления и преобразования сигналов. Все это повлекло за собой бурный прогресс развития связи, навигации, приборостроения, автоматизации, вычислительной и лазерной техники. Лазеры обеспечили возникновение новой области техники – голографии.

2. *Гуманистическая сущность физической науки.* Это направление предполагает доказательство учащимся широчайшего прикладного использования человеком научных знаний. Оно заложено в самом материале курса физики и глубже, чем любое другое направление, и подчёркивает социальный смысл проблемы «наука и нравственность». С самого первого урока и на конкретных примерах следует убеждать школьников:

«Законы физики служат людям. Наука для человека!» Эти факты в большей степени, чем призывы учить уроки, не просто заинтересовывают школьников, но и обеспечивают учение с интересом.

Например: Обобщая знания учащихся о шкале электромагнитных волн, можно показать широкое использование электромагнитных колебаний для лечения человека. В этом случае знакомые с детства явления получают научное обоснование: электротерапия (электрофорез, индуктотермия), УВЧ-терапия и т.д. Понимание учащимися гуманистической сущности физики значительно усилится, если рассказ учителя сочетать с экскурсиями, например в физиотерапевтический кабинет больницы или поликлиники и т.д. Раскрытие гуманистической сущности науки, т.е. использование её достижений на благо человечества, не только значительно обогащает возможности курса физики в осуществлении нравственного воспитания учащихся, но и повышает эффективность работы учителя физики по расширению политехнического кругозора и профориентации учащихся.

3. Воспитание учащихся на примере жизни и деятельности великих физиков. Здесь можно выделить два интересных в нравственном плане положения.

а) Соответствие моральных поступков учёного гуманистическим идеалам человечества. Материалы учебников, знакомящих школьников с выдающимися учёными-физиками прошлого и современности малы по объёму, это не позволяет рассказать о нравственном облике учёного, драме идей, характерной для его времени. Это представляет большие требования к рассказу учителя, раскрывающему перед учениками истинное представление о моральном облике учёного. Одиннадцатиклассникам будет интересно узнать о А.Г. Столетове не только, как об авторе важнейших опытов по фотоэффекту, но и как о создателе русской научной школы физиков. Он был человеком большой души и широких интересов. В этом учёном жила постоянная потребность знать обо всём важном и талантливом и вместе с тем помогать каждому занять своё место, доказывая очевидность таланта. Основным требованием к раскрытию образа учёного является рассказ о его нравственных убеждениях, взглядах и поступках.

б) Бескорыстная радость познания мира – основной мотив деятельности выдающихся физиков. Одной из важнейших задач нравственного воспитания является искоренение потребительского отношения к делу, которым он занимается. Большую помощь учителю в этом отношении могут оказать примеры беззаветной преданности науке крупнейших учёных мира. Достаточно вспомнить имена Дж. Бруно, Г. Галилео, Л. Больцмана, А. Эйнштейна, И.В. Курчатова. Основным мотивом их труда была бескорыстная жажда постижения законов природы. Важным направлением нравственного воспитания являются творческие задания для учащихся. Учитель должен организовать процесс выполнения этих заданий так, чтобы была возможность обратить внимание учащихся на радость, испытываемую от самого процесса познания, на стремление к познанию, как источнику движущей силы творчества.

В этом случае правильно организованный процесс выполнения творческих заданий может быть использован учителем в качестве метода исследования, позволяющего судить о степени сформированности нравственного сознания.

В организации процесса нравственного воспитания необходимо исходить из единства двух его сторон: объективной, в которой выражены нравственные требования, предъявляемые к личности обществом, и субъективной – её отношением к обществу, труду, людям. В процессе обучения эта субъективная сторона воспитания определяется наличием интереса к учению.

Важная задача учителя состоит в том, чтобы объективное нравственное требование стало субъективной нормой для личности учащегося. В любой книге по методике физики обращается внимание учителя на формирование мировоззрения учащихся,

однако основной акцент делается на логическую сторону обучения. Вместе с тем ученик, как личность, может быть недостаточно затронут этими знаниями, они могут не стать существенным мотивом в понимании жизни, не войти звеном в его мировоззрение, и тогда мы можем говорить о формальном знании. Задачи нравственного воспитания заключаются не просто в достижении знаний и нравственных норм, а, главное, в формировании убеждений, мотивов и поступков. Реализация этих задач на уроках физики может быть достигнута только тогда, когда ученикам интересно учиться, так как только в этом случае может быть получен эффект сопереживания, побуждающий определённые нравственные чувства и суждения учащихся, переходящие в их нравственные убеждения. Таким образом, результаты нравственного воспитания непосредственно связаны с познавательным интересом к предмету. Познавательный интерес определяется, прежде всего, положительными эмоциями, например радостью от процесса познания, творчества.

О формировании нравственных убеждений на уроках физики можно говорить лишь в том случае, если в процессе обучения возникают ситуации, способствующие пробуждению определённых нравственных чувств и суждений. Например ситуация сопереживания, ситуация оценки, ситуация нравственного выбора.

Система работы учителя по нравственному воспитанию на уроке может складываться из следующих взаимосвязанных элементов:

- чёткая постановка задачи;
- отбор и анализ учебного материала для решения этих задач;
- выбор методов раскрытия учебного материала с целью реализации комплексного подхода к обучению и воспитанию учащихся;
- планирование различных форм самостоятельной работы учащихся с целью формирования нравственных убеждений;
- разработка методов, позволяющих судить о степени сформированности нравственного сознания;
- планирование и использование отобранного материала при дальнейшем изучении курса.

Нравственное воспитание является цементирующей составляющей учебно-воспитательного процесса. Это происходит в том случае, когда учитель не эпизодически, фрагментарно, формально «привязывая к теме», преподносит воспитывающий материал, а весь процесс изучения новой темы органически «пропитывает» решением нравственных задач.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ланина, И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики./ И. Я. Ланина.-М.: Просвещение, 1985г.- 123с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Желонкина Тамара Петровна – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Лукашевич Светлана Анатольевна – ассистент кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

Алла КАРАЦЮБА

РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Представлений досвід практичного застосування різних прийомів для мотивації учнів до вивчення фізики і глибшого її опанування через активізацію їх роботи на уроці. Описано сценарій уроку по темі «Заломлення світла».

We have presented the experience of practical application of various techniques for increasing school children's motivation for their studying physics more profoundly by means of their working activation in class. We have described a lesson script on "Refraction of light".

Затянувшийся общественно-экономический кризис на постсоветском пространстве естественным образом перевёл в это состояние и систему образования. Отрицательные последствия проявились снижением качества обучения отдельных групп учащихся, отсутствием современных необходимых средств обучения, перегрузкой учителей и рядом других значимых в системе образования факторов. Вместе с тем, трудности способствовали «взрыву» творческой активности педагогических коллективов, следствием которого стал устойчивый и часто результативный поиск новых технологий и оптимального содержания образования на разных его ступенях.

Одна из существенных задач современной системы образования состоит в необходимости профессионального развития учителя до уровня, при котором могут быть реализованы доверительные, партнёрские отношения с учащимися на основе взаимного сотрудничества, поиска и переживания общего успеха. В терминологии гуманистической психологии учителя, способного стимулировать активность детей и оказывать им поддержку, называют учителем-фасилитатором. Его профессиональная функция состоит не в руководстве учащимися, а в создании условий для самостоятельного, осмысленного учения, проявления активности, инициативы детей в познании. Сторонник парадигмы личностно-ориентированной педагогики К. Роджерс [1] фасилитатором называет педагога, который помогает ребёнку в процессе развития, облегчает «трудную работу роста».

Интеллектуальная активность учащихся может проявляться на различном качественном уровне: стимульно-продуктивном (ученик добросовестно, ответственно выполняет задания известными способами, не пытается найти другие или хотя бы совершенствовать известные ему); эвристический (ученик проявляет интеллектуальную активность без побуждения извне, без довлеющего влияния ожидаемой оценки, а по собственной инициативе пытается активизировать свою деятельность и открывать новые, более оригинальные способы решения задач); креативный (у ученика сформирована потребность теоретическим способом самостоятельно решать интересующие его проблемы). Высший уровень в образовании – креативный – встречается не часто. В повседневной практике общеобразовательной школы важно уметь переводить учащихся с первого на второй уровень интеллектуальной активности.

Потребность подростка в общении со сверстниками не может быть удовлетворена в рамках классно-урочной системы обучения. Но опытные педагоги активно включают коммуникативный компонент в учебную деятельность, организуя ее в групповых формах, а также отдавая предпочтение усилению не информационного, а ценностного потенциала урока, то есть организуют обучение в рамках личностно-ориентированного подхода, основанного на признании ученика главной фигурой образовательного процесса. Интеллектуальная активность личности успешно проявляется, если в процессе образования педагоги помогают ученику сформировать его индивидуальный стиль учебной деятельности, соответствующий его природным данным.

Педагоги применяют многие приёмы, способствующие коррекции и развитию учащихся, в частности, такие как: мобилизация внутренних сил (похвала, поддержка,

формирование установки «Ты можешь, и я тебе помогу»); использование различного типа опорного материала – опорных конспектов, схемы, таблиц, раздаточного дидактического материала; дифференциация заданий для самостоятельной работы; вариативность заданий и возможность осуществлять их выбор; задания с практическим содержанием для развития любознательности; стимулирование познавательного интереса различными способами (отбор занимательного содержания, смена видов деятельности, использование имитационных методов в обучении – ролевые и деловые игры, анализ конкретных ситуаций); применение групповых форм обучения, взаимообучение, взаимоконтроль; варьирование темпа обучения учётом возможностей учащихся; создание условий для индивидуальных консультаций; систематический анализ ошибок ученика и причин неуспеха.

Эффективным оказывается применение разных приёмов в ходе отдельного учебного занятия. Проиллюстрируем эту возможность с использованием собственного опыта и приведём далее фрагменты урока для учащихся 11 класса по теме «Преломление света». Эпиграф к этому уроку – слова Аристотеля «Ум заключается не только в знании, но и в умении прилагать знание на деле», так как на этом уроке учащиеся не только приобретают новые знания, но и применяют их на практике.

Урок построен таким образом, что учащиеся могут видеть происходящие процессы, реализованные как демонстрации на интерактивной доске и сами наблюдать оптические явления (проводят простейшие опыты). Основной методологический подход в организации учебного процесса на уроке – использование межпредметных связей (физика, математика и литература). *Цели урока*, сформулированные учителем: *развивающая* – стимулировать учащихся к самовыражению, создавая ситуацию успеха для каждого; *обучающая* – способствовать созданию условий для развития мыслительных способностей учащихся, способствовать развитию умений анализировать, выделять общие и отличительные свойства, способствовать развитию навыков самостоятельной работы с оборудованием; *воспитательная* – способствовать развитию познавательных интересов при подготовке сообщений; способствовать привитию навыков аккуратной работы с оборудованием; *методическая* – организовать урок в соответствии с технологией развивающего обучения, вовлекая учащихся в исследовательскую деятельность.

Демонстрации и оборудование для эксперимента: компьютер, проектор, экран, интерактивная доска; приборы и материалы для опытов: стакан высокий объёмом 50 мл, пластина стеклянная (призма) с косыми гранями, пробирка, карандаш, чашка с водой, чашка с минеральным маслом, монета, тонкий стеклянный стакан, пробирка с глицерином, стеклянная палочка, два тонких стёклышка, транспортир; электронные средства обучения (ЭСО) «Волновая оптика» и «Inter Demo» для демонстрации законов отражения, преломления и явления полного внутреннего отражения.

ХОД УРОКА

I. *Организационный этап*. Сообщение темы урока, постановка целей, обоснование эпиграфа.

II. *Актуализация опорных знаний* (учащиеся отвечают по цепочке). Целесообразно вопросы (приложение 1) в форме слайдов проецировать на экран, иллюстрируя их соответствующими фотографиями и чертежами.

III. *Объяснение нового материала*. Учитель объясняет причину преломления волн при переходе из одной среды в другую, связанную с тем, что скорости света различны в разных средах и комментирует демонстрацию Inter Demo «Преломление по принципу Гюйгенса» (рисунки 1).

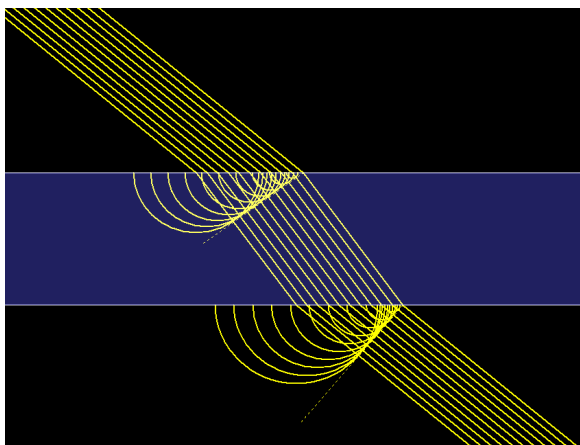


Рис. 1

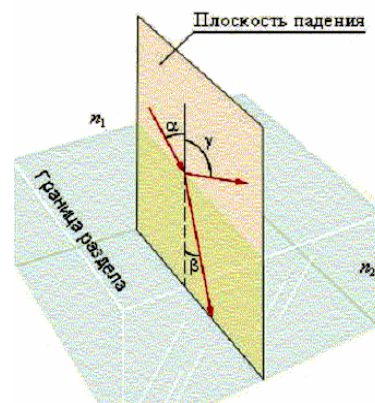


Рис. 2

Затем учитель формулирует законы преломления света, демонстрируя анимационное изображение с постепенным появлением необходимых лучей (рисунок 2) и записывает формулу закона преломления света.

IV. *Наблюдение учащимися опытов по преломлению света и обсуждение результатов наблюдений:*

1. На середину дна пустого стакана поставьте карандаш вертикально и посмотрите на него так, чтобы его нижний конец, край стакана и глаз расположились на одной линии. Не меняя положения глаз, наливайте воду в стакан. Почему по мере повышения уровня воды в стакане площадь видимой части дна заметно увеличивается, а карандаш и дно кажутся приподнятыми?

2. Расположите карандаш в стакане с водой наклонно и посмотрите на него сверху, а затем сбоку. Почему при наблюдении сверху карандаш у поверхности воды кажется надломленным? Почему при наблюдении сбоку часть карандаша, расположенная в воде, кажется сдвинутой в сторону и увеличенной в диаметре?

3. Мягким карандашом на первом тонком стеклышке напишите слово «масло», на втором – слово «вода». Положите первое стеклышко в стакан с маслом, второе – в стакан с водой. В стакане с маслом стеклышко становится невидимым, и слово «масло» кажется плавающим без опоры. В стакане с водой стеклышко видно. Почему так?

V. *Закрепление пройденного материала.*

1. Пользуясь ЭСО Inter Demo «Преломление света» настройте демонстрацию при следующих значениях параметров: $n_1 = 1$, $n_2 = 1,73$, угол падения 60° . Определите угол преломления по формуле и проверьте достоверность результата на опыте (измерьте углы транспортиром).

2. Сформулируйте задачу на основе ЭСО-демонстрации. (Пример: угол падения равен 60° , угол между падающим и отраженным лучами составляет 90° ; определите угол преломления, если показатель преломления стекла равен $\sqrt{3}$.) Настройте ЭСО-демонстрацию и проверьте практически полученный результат.

3. Определите экспериментально показатель преломления материала в опыте по распространению лазерного луча сквозь толстую плоскопараллельную стеклянную пластинку, следуя инструкции:

- с помощью магнита закрепите пластину с плоскопараллельными гранями на интерактивной доске;
- направьте лазерный луч на стеклянную пластину под углом 60° ;
- прочертите стилусом преломляющие грани пластины;

- отметьте стилусом по две точки на лучах: падающем на границу воздух-стекло и преломленном на границе стекло-воздух;
- измерьте транспортиром угол падения и угол преломления;
- вычислите показатель преломления, используя закон преломления;

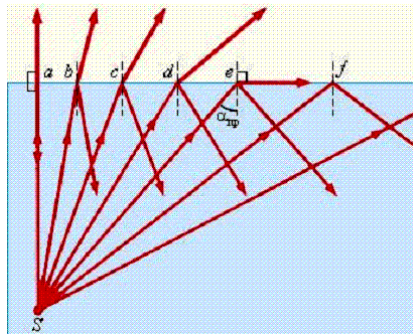


Рис. 3

- посредством ЭСО Inter Demo «Преломление света» сравните полученные обоими методами значения, учитывая погрешности измерений.

VI. Изучение явления отражения света. Учитель демонстрирует явление полного отражения с использованием интерактивной доски (рисунок 3).

Учащиеся, применяя закон преломления света, получают условие, при котором это явление

возможно и вместе с учителем дают определение наблюдаемому явлению.

VII. Наблюдение явления полного отражения:

1. Расположите карандаш наклонно в стакане с водой, поднимите стакан выше уровня глаз и посмотрите снизу через стакан на поверхность воды. Почему поверхность воды в стакане кажется зеркальной?
2. Опустите пустую пробирку в стакан с водой, и посмотрите на неё сверху. Почему часть пробирки, погруженная в воду, кажется блестящей?
3. Положите монетку на дно чаши и определите (на глаз), под каким углом она видна снаружи. Не сводя глаз с монетки, осторожно опустите в чашу перевернутый пустой прозрачный стакан, держа его строго вертикально (рисунки 4 и 5). В некоторый момент монета исчезнет! Почему?

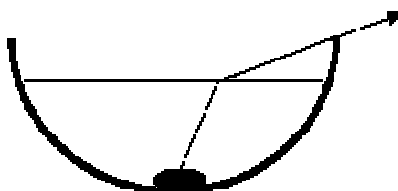


Рис. 4

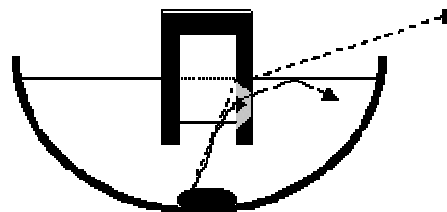


Рис. 5

4. Учитель зачитывает строки из стихотворения А.А.Фета «Алмаз»:

<p><i>Не украшать чело царицы, Не резать твердое стекло, - Те разноцветные зарницы Ты рассыпаешь так светло.</i></p>	<p><i>Нет! За прозрачность отраженья, За непреклонность до конца, Ты призван - разрушать сомненья И с высоты сиять венца.</i></p>
--	---

Найдите в учебнике таблицу «Углы полного отражения для различных сред» и объясните, почему алмаз является самым красивым камнем. Объясните, почему алмаз «рассыпает» зарницы.

5. Сообщение учащихся, подготовивших самостоятельно материал и презентации о применении:

- волоконно-оптических устройств – в медицине, для передачи оптических изображений, в системах передачи информации, для быстрой и качественной передачи сигнала, содержащего большой объём передаваемой информации, по компьютерной сети;
- явления полного внутреннего отражения в призматических биноклях, перископах, зеркальных фотоаппаратах и катафотах.

Учащиеся демонстрируют с помощью проектора миражи в пустыне, на море, в горах; мираж сверхдальнего видения и объясняют образование верхнего и нижнего миражей.

VIII. *Подведение итогов.* Выставление отметок и обоснование учащимися эпиграфа урока.

Домашнее задание – упражнения для отработки навыка применения законов отражения и преломления света и учебный материал из пособия для учащихся.

В ходе апробации сценариев уроков, на которых различные приёмы активизации работы учащихся применяются в сочетании, мы убедились в повышении мотивации и степени заинтересованности школьников в более глубоком изучении физики.

1. Роджерс К. О становлении личностью. Психотерапия глазами психотерапевта / К.Роджерс. / Перевод М.М. Исениной; под редакцией д.п.н. Е.И. Исениной. – М.: Прогресс, 1994.

Приложение - Список вопросов и заданий для актуализации опорных знаний

1. Какие основные свойства света обусловлены его электромагнитной природой?
2. В чём сущность закона прямолинейного распространения света?
3. Что означает термин «световой луч»?
4. При каких условиях получается тень от предмета? При каких условиях от предмета получается только полутень? (При ответе учащиеся выполняют чертежи на интерактивной доске.)
5. Почему тень ног на земле резко очерчена, а тень головы более расплывчата? При каких условиях тень всюду одинаково отчётлива?
6. В ясный солнечный зимний день тени деревьев на снегу чёткие, а в пасмурный день теней нет. Почему?
7. Почему в комнате светло и тогда, когда прямые солнечные лучи в её окна не попадают?
8. Почему оконные стекла издали кажутся темными, если на них смотреть в ясный день с улицы?
9. Объясните явление, описанное И.А. Буниным в четверостишии:

<i>«А в полдень лужи под окном</i>	<i>Что ярким солнечным пятном</i>
<i>Так разливаются и брызжут,</i>	<i>По залу «зайчики» трепещут».</i>
10. На экране демонстрируются фотографии замков и пейзажей на фоне спокойной глади воды и в ветреную погоду. Учитель предлагает ответить на вопрос: Какой вид отражения световых лучей вы видите на рисунке? Почему?
11. Какой вид отражения наиболее важен для человека?
12. Представьте себе зеркальный экран в кинотеатре. Все ли зрители одинаково хорошо увидят изображение на нём?
13. На интерактивную доску выводятся задания (рисунки П.1– П.4), учащимся необходимо сделать построения стилусом разного цвета.

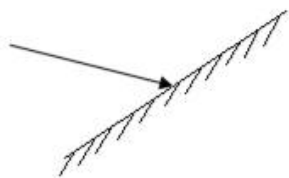


Рисунок П.1 – Постройте отраженный луч

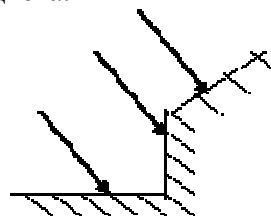


Рисунок П.2 – Параллельны ли отраженные лучи?



**Рисунок П.3 – Побудуйте
отражающую поверхность**



**Рисунок П.4 – Угол между
падающим лучом и
отраженным лучом 120°. Каков
угол падения?**

14. Сформулируйте известные вам законы геометрической оптики.

15. Нарисуйте на интерактивной доске световой луч, падающий на отражающую поверхность; угол падения; нарисуйте отраженный луч, угол отражения.

16. Как нужно расположить плоское зеркало, чтобы вертикальный луч стал отражаться горизонтально?

17. Используя рисунок П.5, определите, чему равен угол падения, угол отражения, угол между падающим и отраженным лучами.

18. Угол падения луча равен 25°. Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

19. Человек ростом $H = 1,8$ м, стоя на берегу озера, видит в воде отражение Луны, находящейся под углом 30° к горизонту. На каком расстоянии от берега видит человек отражение Луны в воде? А на каком расстоянии находится изображение Луны от поверхности воды? Уверены ли вы в ответе? Ответьте на этот вопрос ещё раз – после изучения темы сегодняшнего урока.

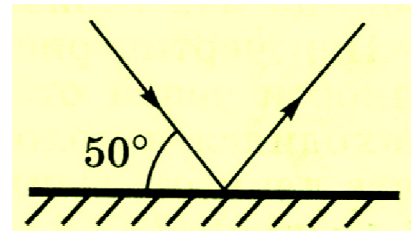


Рисунок П.5

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Карацуба Алла Александровна – учитель физики ГУО «Лицей при Гомельском инженерном институте» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Научные интересы: современные технологии и методики организации образовательной деятельности и воспитания в средней школе.

Сергій КОВАЛЬОВ, Степан ВЕЛИЧКО

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У статті розглянуто загальні принципи побудови нового навчального обладнання, яке виготовлене з урахуванням можливостей використання інформаційно - комунікаційних технологій (ІКТ), за допомогою чого можна покращити навчально виховний процес при вивченні оптичного випромінювання в курсі загальної фізики вищих навчальних закладів. Описано використання нового обладнання в лабораторних роботах з вивчення фотоефекту та дослідження спектрів поглинання. Одночасно аналізується розробка нових лабораторних робіт, які, з одного боку, є дослідженнями та перевіркою загальної теорії фізики, а з іншого - дають можливість ознайомитись з механізмами і принципами реалізації будови сучасного спектрального обладнання на прикладі вивчення дефектів у оптичних системах.

The article deals with general principles of the new school equipment, which is made to allow for the use of information communication technology (ICT) can help to improve the educational process in the study of optical radiation in the course of general physics in higher education. We describe the use of new equipment in laboratories to study the photoelectric effect and the study of absorption spectra. At the same time analyzed the development of new laboratory works on the one hand, there is research and test the general theory of physics, on the other provide an opportunity

to learn the mechanisms and principles of construction of modern spectral equipment by studying defects in optical systems.

Постановка проблеми. Розвиток суспільства в останні десятиліття є нерозривно пов'язаним з упровадженням у різні сфери народного господарства інформаційно-комунікаційних технологій, які внесли позитивні зміни у виробництво, обслуговування, охорону здоров'я, освіту тощо. Складна економічна ситуація в світі визначає негайну потребу в спеціалістах, які могли б заповнити ніші, що утворились в результаті модернізації устрою та життєдіяльності суспільства з урахуванням можливостей реалізації засобів ІКТ.

Навчання та виховання висококваліфікованих фахівців і формування у них відчуття професійної досконалості, патріотизму, громадської позиції є невід'ємною в процесі навчання для досягнення педагогічних цілей з метою виховання громадянина цивілізованої і розвиненої держави, якою і є наша країна. Разом з цим, процес навчання повинен швидко реагувати на розвиток науки і техніки у світовому контексті, що вимагає постійного дослідження з метою поліпшення педагогічного процесу, а також модернізації та розробки нового обладнання при вивченні дисциплін природничого циклу.

Процес навчання фізики в стрімкому розвитку суспільства займає особливе місце, оскільки продуктом розвитку даної науки є поява і використання високотехнологічних систем та установок і технологічних ліній у виробництві. Відповідно підготовка фахівців в галузі фізики та методики її викладання має проводитись за допомогою технічних засобів, які відповідають сьогоденню, що дозволить формувати у даних суб'єктів повноцінної та об'єктивної світоглядної картини про стан сучасної науки.

Відтак метою статті, є розкрити ті ефективні напрямки вдосконалення методики навчання фізики, що пов'язані з такими дослідженнями та напрямками, які ми пропонуємо за рахунок впровадження у навчальний процес нового універсального спектрального обладнання для дослідження оптичного випромінювання у поєднанні із засобами ІКТ.

Аналіз раніше виконаних досліджень. Проаналізувавши установки та прилади, які використовуються при проведенні лабораторних робіт з розділу „Оптика” та „Квантова фізика” при вивченні курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах (ВНЗ), зокрема праці [1], [2] та [3], можна зробити висновки, що зразки наявного обладнання частково є морально застарілими і не можуть у повному обсязі забезпечити сучасні вимоги, які ставляться перед навчальним процесом. Одночасно можна зазначити, що у ВНЗ практично не використовується сучасне обладнання для дослідження оптичного випромінювання, яке дозволило б більш раціонально проводити експеримент відповідно до сучасних досліджень у галузі фізики та приладобудування і можливостей його поєднання із засобами ІКТ. Для розв'язання даної проблеми ми поставили за мету розробити нове навчальне обладнання, яке відповідає саме зазначеним сучасним науково-педагогічним вимогам і досить повно ілюструє широкі можливості запровадження засобів ІКТ як у розробці такого обладнання, так і в методиці його викладання, так і в простому навчанні фізики.

Основний матеріал. Створене і розроблене нами нове навчальне обладнання являє собою універсальний спектральний прилад, нормовані (калібровані) джерела світла та систему допоміжних механіко-електричних та програмних засобів, які дозволять провести низку лабораторних робіт з проблем дослідження оптичного випромінювання на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій, що спрощує з одного боку, а з іншого покращує, і унаочнює проведення експериментальної частини відповідних навчально-практичних досліджень. Разом з цим обладнання дозволяє створити принципово нові лабораторні роботи, які знаходяться на межі класичних досліджень з перевірки фізичних теорій, та ознайомленням студентів із загальними

принципами побудови сучасного комп'ютерного програмно - керованого обладнання, яке використовується у науці для дослідження явищ природи, що складають предмет вивчення у курсі фізики

Особливості розробки навчального обладнання ми розглядали в публікаціях [3], [7], [8]. Розроблене обладнання може бути використане як для навчальних цілей при проведенні лекційних демонстрацій, лабораторних практикумів, так і в науковій діяльності. Прилад своїми конструктивними можливостями і основними параметрами відповідає вимогам широкого застосування у курсі загальної фізики з розділів „Оптики”, „Квантової фізики” та „Фізики атома та ядра”. Відповідне методичне та технічне забезпечення сприяє підвищенню ефективності навчального процесу при проведенні таких лабораторно-практичних, робіт як: „Вивчення фотоефекту”, „Вивчення якісного та кількісного спектрального аналізу”, „Дослідження спектрів поглинання”, „Дослідження дефектів оптичних систем”, „Вивчення оптичних спектрів водню та заліза”, „Градування спектрального приладу”, „Вивчення елементів фотометрії”, „Вивчення дифракційних ґраток”, що означенні програмами з фізики для ВНЗ III – IV рівнів акредитації, та інші.

Виконання лабораторних робіт здійснюється за допомогою програми „Спектрометр 01”, вигляд головного вікна якої показано на рис. 1. Дане програмне забезпечення дозволяє використовувати рекомендоване навчальне обладнання у вигляді універсального спектрального приладу як монохроматор, фотометр, спектроскоп, джерело випромінювання з каліброваним за інтенсивністю випромінюванням та у вигляді спектрометра. Керування приладом при цьому є простим і ефективним.

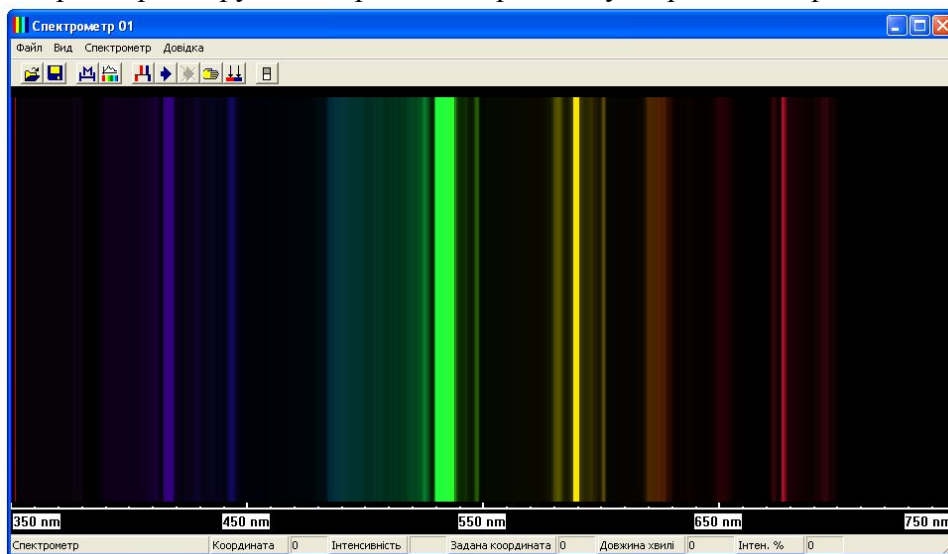


Рис. 1. Головне вікно програми керування приладом.

Для прикладу проаналізуємо нововведення та поліпшення ефективності проведення лабораторної роботи фізичного практикуму на тему: „Вивчення фотоефекту”. Дана робота дозволяє студентам повною мірою експериментально перевірити закони фотоефекту, а також вивчити основні принципи застосування приладів, функціонування яких ґрунтується на явищах внутрішнього та зовнішнього фотоефекту.

Лабораторна робота містить такі чотири завдання:

1. Перевірка першого закону фотоефекту;
2. Перевірка другого закону фотоефекту;
3. Визначення „Червоної межі” фотоефекту для речовини, з якої виготовлено фотокатод;

фотокатод;

- 1) Спостереження внутрішнього фотоефекту.

Досліджуваним елементом під час виконання роботи є вакуумний фотодіод - _____ та фоторезистор - _____, які вмикаються в електричну схему, що показана на рис. 2. Зазначена схема дозволяє знімати вольт-амперні характеристики з фотоелементів. За допомогою батареї В1 і В2 та потенціометра R1 можна змінювати не тільки величину потенціалу на фотоелементі, а і його полярність. Мікроамперметр дозволяє фіксувати фотострум, що виникає при освітленні катоду пучком світла з певною довжиною хвилі.

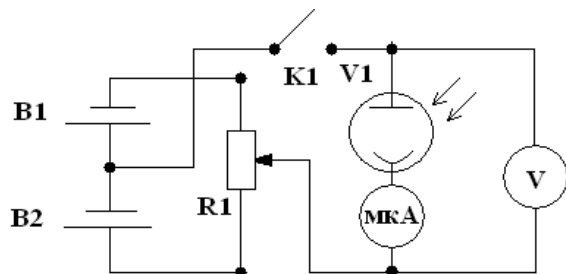


Рис. 2. Електрична схема.

У першому завданні, зазвичай, використовується монохроматор, за допомогою якого освітлюють фотокатод, та фотометр, який дозволяє визначити інтенсивність світла. При цьому, якщо для задання довжини хвилі можна використати ручку монохроматора, то визначення інтенсивності вимагає використання

спеціальних таблиць, робота з якими значно сповільнює хід виконання роботи та відволікає виконавця від поставлених завдань. Разом з цим для зміни інтенсивності світла необхідно співставляти регулювання джерела світла з показами фотометра. При виконанні цієї частини роботи за допомогою обладнання, яке розроблено нами, всі описані дії спрощуються. Для цього необхідно лише вибрати необхідну довжину хвилі та інтенсивність світла у діалоговому вікні спеціального програмного забезпечення, яке здійснює контроль та керування за спектром, який повністю замінює монохроматор та фотометр. Вигляд діалогового вікна напівавтоматичного керування спектральним приладом показано на рис. 3. Його використання дозволяє переміщувати сканер як на задану довжину хвилі, так і виконувати послідовність напівавтоматичних одиничних переміщень сканера на задану величину. Одночасно можна задати рівень максимального сигналу, що дозволяє однаково ефективно аналізувати оптичні випромінювання різної інтенсивності. Прилад дозволяє задати десять різних значень інтенсивності джерела світла з кроком у 10%. Інтерфейс програми дозволяє швидко та з високою мірою наочності аналізувати спектри різноманітних джерел світла.



Рис. 3. Зображення діалогового вікна для реалізації напівавтоматичного керування спектрометром.

По суті для задання інтенсивності і частоти світла користувачу достатньо провести маніпуляції з програмою, хоча за цих обставин не можна говорити про візуалізацію реального експерименту, оскільки студенти мають змогу, скориставшись окуляром приладу, візуально оцінювати як зміну кольору оптичного випромінювання, яким освітлюється катод, так і зміну його інтенсивності.

Друге завдання в лабораторній роботі передбачає дослідження залежності швидкості фотоелектронів від інтенсивності та довжини світлової хвилі. У даному випадку теж можна відмітити поліпшення процесу проведення експерименту за рахунок швидкого і більш ефективного та ергономічного способу регулювання інтенсивності джерела випромінювання. Не можливо оминати і той факт, що використання інформаційно-комунікаційних технологій поряд з ефективністю впливає на зацікавлення студентів і стимулює їх навчально-пізнавальну діяльність.

Третє завдання передбачає визначення червоної межі фотоэффекту. Використовуючи одиничні переміщення сканера, за рахунок задання в діалоговому вікні „ручне керування приладом” відповідних положень сканера, користувач може підібрати таку довжину хвилі яка відповідає „Червоній межі”. Слід зазначити, що на відміну від використання монохроматора, при якому виконується робота з шкалою барабана, використання програмно керованого спектрометра дозволяє в процесі пошуку відповідної довжини хвилі спостерігати за графічним відображенням спектра. При цьому можна проводити аналогії між назвою „червоної межі” та реальним кольором, який відповідає граничній умові, що сприяє ефективнішому і більш точному абстрактному моделюванню у свідомості студентами закономірностей, пов’язаних з явищем фотоэффекту.

У четвертому завданні роботи практикуму стоїть мета ознайомити студентів з внутрішнім фотоэффектом та його застосуванням в електронній техніці. При цьому передбачається дослідження вольт-амперних характеристик фоторезистора, що робить можливим сформулювати висновки про можливі схеми включення та використання таких пристроїв.

Поєднання ІКТ з класичним виконанням лабораторних робіт вносить зміни не тільки в хід виконання роботи, а й принципово змінює ряд завдань. Так, наприклад, в запропонованій нами роботі на тему „Градування шкали монохроматора”, в якій раніше ставилась мета ознайомити студентів з методами визначення довжин хвиль за допомогою спектрального обладнання, ми пропонуємо додатково вивчення нових методів вивчення спектрів та принципів побудови приладів. Зокрема, студенти розглядають залежність довжини хвилі від положення сканера та експериментально модулюють алгоритм роботи з переміщення сканера з високим ступенем відповідності і співвідношення між координатою та довжиною хвилі. Разом з тим пропонується моделювання та практична перевірка роботи фотоелектричного помножувача, який використовується у приладі як фотоприймач, та підсилювач сигналу за рахунок створення на основі експериментальних даних спеціального файлу з даними для налаштування обладнання. Для правильного виконання роботи і створення файлу, студенти вивчають принцип та алгоритм роботи основних вузлів обладнання, яке призначене для дослідження оптичних випромінювань. У процесі виконання роботи використовується діалогове вікно, яке показано на рис. 3, за допомогою якого можна задати в табличному вигляді функції, що визначають функціонування приладу, а також зберегти відповідні налаштування у файлі, який надалі може бути використаний при різноманітних дослідженнях оптичних випромінювань. У ході виконання перелічених завдань робиться акцент на фізичній стороні експерименту, а саме на вигляді спектральної чутливості фотодатчика та методах обробки нелінійності вихідного сигналу, а також звертається увага на точність реалізації відповідних моделювань.

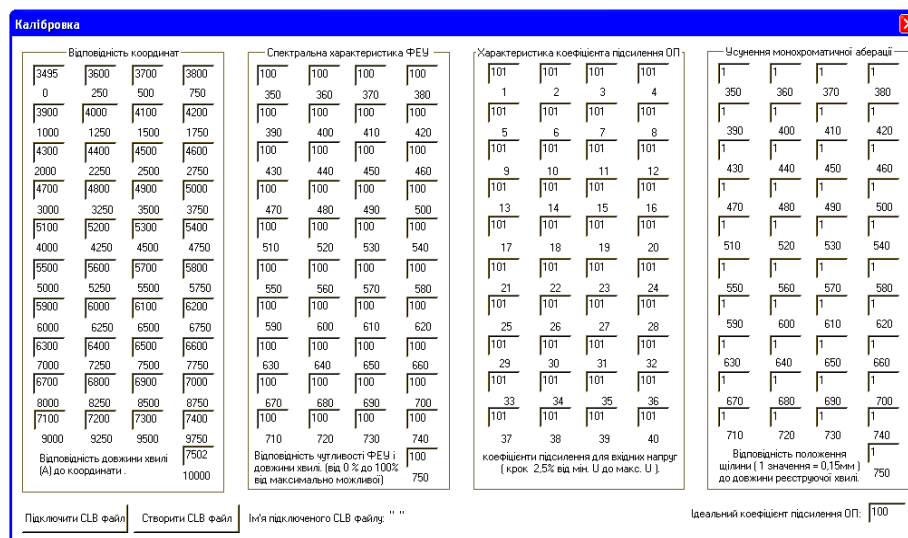


Рис. 4. Вікно налаштування основних вузлів приладу та створення відповідного „CLB” файлу.

Висновки. У статті описане нове спектральне обладнання та показані його можливості, які дозволяють покращити проведення лабораторних робіт при вивченні розділів оптики та квантової фізики. Як приклад описано підвищення ефективності навчального процесу у ході проведення лабораторної роботи „Вивчення фотоефекту” і конкретизовано методичні аспекти вдосконалення методики її виконання.

Розглянуто можливість дослідження та експериментального моделювання у ході виконання лабораторних робіт із сучасного комп’ютерного програмно керованого обладнання на прикладі виконання роботи на тему „Градуювання шкали спектрометра”.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998.-302с.
2. Величко С.П., Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень: посіб. для студ. фізмат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград. ТОВ «Імекс ЛТД», 2006.-202 с.
3. Величко С.П. Ковальов С.Г. Удосконалення навчального експерименту та обладнання із спектрального аналізу // зб. наук. праць Кам’янець – Подільськ ун-ту / Ред.колегія: П. С. Атаманчук та ін. – Серія: педагогічна. – Кам’янець – Подільськ, 2010. – Вип. 16. – С, 140 – 142.
4. Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. серед загальноосв. шк. –К. :Освіта, 2002. -319с.
5. Зайдель А.Н., Островский Г.В., Островская Ю.И. Техника и практика спектроскопии. – 2-е изд., исправ. и доп.- М. : Наука, 1976. - 392с
6. Оптика и атомная физика. Лабораторный практикум по физике: отв. ред.: проф. Р.И. Солоухин. – Новосибирск: Наука, 1976. – 454с.
7. Свентицкий Н.С. Визуальные методы эмиссионного спектрального анализа. – М.:ГосИздат, 1961. – 344с.
7. Velychko S., Kovalyov S, Some features of creating modern spectral equipments for educational and practical goals // Editorial-in-Chief Roman Davydov: The advanced science open access journal april 2011. Office 2868, P. O. Box 6945, London W1A 6US, United KinGdom, 2011. -91p.
8. Величко С. П. Ковальов С. Г. Реалізація засобів ІКТ у створенні сучасного спектрального обладнання з фізики. // зб. Наук. Праць. Уманського ун-ту / Ред. Колегія: Побірченко Н.С. та ін. Серія: педагогічна. – Умань, 2011. – част. 3, - с 327.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Величко Степан Петрович - доктор педагогічних наук професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики.

Ковальов Сергій Григорович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, провідний фахівець кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва Кіровоградського національного технічного університету.

Наукові інтереси: розвиток практикуму з фізики засобами ІКТ.

Ірина КОРОБОВА

ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКА КОМПЕТЕНЦІЯ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ЯК СКЛАДОВА ЙОГО МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ

Обґрунтовано доцільність введення організаційно-управлінської компетенції до складу методичної компетенції учителя фізики. Розглянуто зміст діяльності вчителя з організації навчально-пізнавальної діяльності учнів; розроблено алгоритм цієї діяльності.

Annotation. Expediency of introduction of organizationally-administrative competence is reasonable in the complement of methodical competence of teacher of physics. Maintenance of activity of teacher is considered from organization of educational-cognitive activity of students; the algorithm of this activity is worked out.

Постановка проблеми. Професійна діяльність учителя є різноманітною, у своїй роботі він має одночасно виконувати багато функцій – проектувальну, комунікативну, інформаційну, контрольно-оцінювальну, організаційно-управлінську тощо. Сукупністю зазначених функцій (компетенцій) визначається зміст методичної компетентності вчителя. У зв'язку з їх достатньо великою кількістю доцільно запитати: яка з перелічених компетенцій є пріоритетною?

Відповідь на це запитання можна дати лише з урахуванням сучасних тенденцій в освіті. За традиційного підходу до навчання (знаннева парадигма освіти) на перший план виступала інформативна функція вчителя. Роль “транслятора інформації” вимагала від нього здатності бути у більшій мірі компетентним, майстерним оратором, “глуначем” змісту освіти; вміти роз'яснювати новий матеріал простіше, доступніше, ніж викладено у підручнику. Можливо, звідси впливає погляд на професіонала як людину, яка вмє “просто розповісти про складне”. За такого підходу учню відводилася роль пасивного “спостерігача” за ораторським мистецтвом учителя, він мусив вивчати те, що учитель “вкладав” йому в голову – отже, учень був об'єктом навчання.

У світлі суб'єктно-гуманістичної парадигми головною функцією учителя має бути не передавання готових знань, а *організація їх навчально-пізнавальної діяльності учнів*, спрямованої на самостійний пошук та засвоєння нових знань, засвоєння способів діяльності. За таких умов змінюється роль учителя – з “інформатора” на “фасилітатора” (полегшувача, помічника, організатора самонавчання учнів). Пануюча суб'єктно-гуманістична парадигма освіти (що базується на діяльнісному, особистісно зорієнтованому та компетентнісному підходах) розглядає учня в якості суб'єкта навчання, який “відкриває” нові знання та набуває досвіду їх використання у процесі самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Різні аспекти навчально-пізнавальної діяльності досліджувалися низкою вчених (П.Я.Гальперін, В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін, В.Г.Пантелеєва, Н.Ф.Тализіна та ін.); організаційно-управлінська діяльність була предметом дослідження Г.П.Щедровицького та інших науковців; зміст професійних функцій учителя розглядали у своїх працях Н.В.Кузьміна, І.О.Зимня та ін. Але із введенням нових освітніх стандартів (процес і результат навчання розглядається не через традиційні ЗУН, а через набір компетенцій) та відповідною зміною функцій учителя необхідність розробки змісту організаційно-управлінської компетенції вчителя-предметника набуває все більшої актуальності.

Метою статті є з'ясування змісту організаційно-управлінської компетенції вчителя фізики на сучасному етапі розвитку освіти та її специфіки у залежності від виду навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Досягнення мети дослідження передбачає розв'язання наступних **завдань**:

- обґрунтування необхідності введення організаційно-управлінської компетенції до складу методичної компетенції вчителя фізики;
- виявлення чинників, що впливають на зміст організаційно-управлінської діяльності вчителя;
- визначення алгоритму узагальнених дій учителя з організації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- визначення змісту організаційно-управлінської діяльності вчителя, спрямованої на організацію кожного виду навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Виклад основного матеріалу. У процесі дослідження проблеми педагогічних функцій учителя нами виділено декілька аргументів на захист того, що організаційно-управлінську компетенцію можна розглядати як складову методичної компетенції учителя-предметника. Наведемо декілька з них.

Перший аргумент. На сьогодні науковою спільнотою розроблено декілька класифікацій компетенцій, що відбивають їх ієрархічну структуру. Зокрема, “Оксфордсько-Кембріджською програмою навчання ключовим компетенціям 2000 року” передбачений перелік ключових компетенцій, до складу якого входить *ключова організаційна компетенція* [4, с.8]. Її визначено як компетенцію бути лідером, *вміти працювати з людьми*. Н.В.Кузьміна зазначає, що “кожна доцільна педагогічна дія учителя, в кінці кінців, являє собою будь-який *організаційний акт*” [5]. На думку О.В.Лебедєвої, “сутність діяльності учителя полягає не в його власній діяльності з подання інформації, а в *управлінні пізнавальною діяльністю учнів*” [6, с.107-108]. Як видно з наведених висловлювань, науковці мають спільну думку про те, що діяльність вчителя має організаційно-управлінський характер. Стосовно навчально-пізнавальної діяльності учнів вони оперують двома поняттями: “організація діяльності” та “управління діяльністю”. На нашу думку (і це буде показано нижче), доцільно використовувати термін “організаційно-управлінська діяльність”.

Організаційно-управлінська компетенція, як ключова, пронизує всі види професійно-педагогічної діяльності, у тому числі й методичну. Це означає, що організаційно-управлінську компетенцію можна розглядати як *складову методичної компетенції учителя, спрямовану на організацію процесу освоєння власного методичного досвіду та досвіду навчально-пізнавальної діяльності учнями*.

Другий аргумент. Г.П.Щедровицький виділяє два типи діяльності: *діяльність над матеріалом природи* та *діяльність над діяльністю*, тобто, *соціотехнічну діяльність*. Автор підкреслює, що соціотехнічна діяльність проявляється у тих випадках, коли матеріалом діяльності, який перетворюється на продукт, виступає діяльність інших людей, а іноді й самі люди. За Г.П.Щедровицьким, як організаційно-управлінська, так і педагогічна діяльність є видами соціотехнічної [8]. Таким чином, ми бачимо, що організаційно-управлінська та педагогічна (методична) діяльності мають спільний об'єкт – іншу діяльність. Об'єктом організаційно-управлінської діяльності може бути будь-яка діяльність, тоді як педагогічної (методичної) – навчально-пізнавальна діяльність учнів. Зокрема, І.О.Зимня та інші науковці підкреслюють, що “предметом педагогічної діяльності є *організація* навчальної діяльності учнів, спрямованої на освоєння ними предметного соціокультурного досвіду як основи і умови розвитку” [3]. Отже, *педагогічна (методична) діяльність – це окремий випадок організаційно-управлінської соціотехнічної діяльності*. З огляду на це, *організаційно-управлінську компетенцію вчителя можна вважати провідною складовою його методичної компетенції*.

Третій аргумент. Розглянемо сутність понять “організація діяльності” та “управління діяльністю” з метою виявлення особливостей кожного з них. У великому енциклопедичному словнику наведено наступне означення поняття “*організація*”:

сукупність процесів або дій, що ведуть до утворення та вдосконалення взаємозв'язків між частинами цілого [1]. Поняття “організація” співвідноситься з такими поняттями, як “система”, “структура”. Отже, зміст організаційної діяльності учителя можна представити як сукупність умінь встановлювати зв'язки між окремими компонентами навчальної діяльності як системи. Далі постає запитання: що являє собою *методичний інструментарій* для встановлення зазначених зв'язків? Для з'ясування відповіді треба звернутися до означення поняття “управління”, як його розуміють науковці. За С.Д.Смирновим, “*управління навчальним процесом*” є цілеспрямованою, систематичною дією вчителя на колектив та окремого учня для досягнення заданих результатів навчання [7]. На думку науковців (О.П.Губаш, В.В.Лапінський), “управління – це процес цілеспрямованого впливу на об'єкт, що здійснюється для організації його функціонування з метою досягнення певних цілей... Тобто *вплив – це засіб управління*” [2]. Аналіз наведених означень показує, що управління навчанням є, по-перше, *впливом (зовнішньою дією)* на об'єкт діяльності (на діяльність учнів); по-друге – *цілеспрямованим впливом* (тобто, здійснюваним з певною методичною метою); по-третє, *управління через вплив є засобом організації діяльності* (навчально-пізнавальної діяльності учнів), її *методичним інструментарієм*. Вміння відбирати та раціонально використовувати засоби навчання відносяться до змісту методичної діяльності. Отже, *організаційно-управлінську компетенцію треба розглядати у єдності її частин (управлінської та організаційної) та вважати складовою методичної компетенції вчителя-предметника*.

Четвертий аргумент. Г.П.Щедровицький вводить поняття про два типи знання - знання про об'єкт діяльності (об'єктні знання) та знання про те, як діяти, разом із знаряддями та засобами (методичні знання). Методичні знання, таким чином, це – процедурні знання, які можуть існувати у формі інструкцій, приписів, алгоритмів тощо, а уміння організувати навчальний процес з вивчення конкретного предмету – це методичні уміння. На думку дослідника, виділені два типи “знання завжди повинні певним чином поєднуватися” [8]. Поєднання об'єктних (інформаційних) та методичних (процедурних) знань у навчально-виховному процесі забезпечується, на наш погляд, саме організаційно-управлінською компетенцією учителя-предметника. Для відповіді на запитання “як діяти” (як організувати навчальну діяльність учнів) треба мати *процедурні (методичні) знання* (за Г.П.Щедровицьким). Отже, ми приходимо до висновку, що *організаційно-управлінську компетенцію можна віднести до методичної, як компетенцію у встановленні логічних зв'язків між окремими компонентами системи навчання у вигляді сукупності управлінських впливів учителя на пізнавальну діяльність учнів*.

Чинники, що впливають на зміст організаційно-управлінської діяльності вчителя. Як зазначають науковці, *навчання як система* включає дві підсистеми: діяльності вчителя (*навчаюча діяльність*) і учня (*навчальна діяльність*). Відношення між ними становлять особливий вид взаємодії – управління [2]; організаційна компетенція вчителя реалізується через організацію: а) інформації в процесі її підготовки і повідомлення учнем; б) різних видів діяльності учнів; в) власної діяльності і поведінки в процесі безпосередньої взаємодії з учнями [3]; самоорганізації діяльності вчителя [7]. Отже, уміння вчителя працювати з людьми базується на його вміннях організувати, перш за все, власну методичну діяльність, а також навчально-пізнавальну діяльність учнів. З огляду на це, організаційну компетенцію за суб'єктом діяльності можна поділити на дві групи:

- 1) компетенція організації власної методичної діяльності - як компетенція в реалізації проекту (уроку) та
- 2) компетенція організації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Перша полягає в умінні структурувати навчальний матеріал, підбирати та органічно поєднувати форми, методи, засоби організації уроку з урахуванням

конкретних умов, в яких протікає навчальний процес; друга – в умінні організувати та спрямовувати процес самостійного пізнання учнів у певній педагогічній ситуації.

Зрозуміло, що обидві діяльності на етапі проектування уроку необхідно попередньо планувати: розробляти дидактичні матеріали, готувати демонстрації, складати систему запитань для організації евристичної бесіди, через яку можна впливати на хід пізнавальної діяльності учнів, продумувати логічні зв'язки між етапами уроку, зміст інструктажу учнів, алгоритми дій, способи контролю тощо. Але тільки *досвід організаційно-управлінської діяльності* вчителя (досвід впровадження запланованого у реальний навчальний процес) може забезпечити формування його організаційно-управлінської компетентності.

Пояснюємо це тим, що практичні методичні знання відрізняється від теоретичних мінливістю та невизначеністю ситуації, в якій їх треба застосовувати (на це звертають увагу Б.М.Теплов, Г.П.Щедровицький та ін.). Відомо, що два уроки, проведені в різних класах за одним сценарієм завжди будуть різними, бо різними є умови їх протікання. Теоретично розроблений сценарій (проект) є абстрактною моделлю, уніфікованим ідеальним образом уроку, реально не існуючим. І якщо вчитель не розгубився у ситуації, яка пішла не так, як було заплановано, а, навпаки, скористався нею для вдосконалення ходу навчально-пізнавального процесу, то можна вважати, що він *проявив організаційно-управлінську компетентність*. Але зрозуміло, що для досягнення методичної компетентності такого рівня потрібний *тривалий досвід* методичної діяльності. Студентам, які перебувають на практиці, занадто складно робити таку переорієнтацію, але можливо.

У цілому на зміст організаційної діяльності вчителя впливають, на наш погляд, наступні чинники:

- модель навчання (репродуктивна, активна, інтерактивна);
- технологія навчання (модульна, критичного мислення тощо);
- форми організації навчальної діяльності учнів;
- індивідуальний стиль діяльності учителя (авторитарний, демократичний, ліберальний);
- професійна інтуїція та професійна мобільність.

Як було показано вище, організаційно-управлінська компетенція передбачає наявність у вчителя сукупності методичних умінь (дій), спрямованих на організацію та управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів. За І.О.Зимнею, *“організувати діяльність”* означає: 1) визначити навчальні дії, необхідні для успішного навчання; 2) скласти програму їх виконання на конкретному навчальному матеріалі; 3) визначити чітку організацію вправ по їх формуванню. При цьому дослідниця стверджує, що *“зразкове виконання цих дій повинен демонструвати сам учитель”* [3]. На думку С.Д.Смирнова, завдання вчителя в *процесі управління* полягає в *зміні стану керованого процесу, доведенні його до заздалегідь наміченого рівня*. Строго кажучи, управління процесом навчання передбачає *визначення місця кожного учасника цього процесу, його функцій, прав і обов'язків, створення сприятливих умов для найкращого виконання їм своїх завдань* [7]. З урахуванням думок науковців, *зміст організаційно-управлінської компетенції вчителя з організації групової форми навчально-пізнавальної діяльності* учнів може бути представлений певною сукупністю організаційно-управлінських методичних умінь. Перед виконанням роботи групою учнів, діяльність учителя полягає в *організації колективного обговорення* майбутньої діяльності.

Алгоритм узагальнених дій учителя з організації навчально-пізнавальної діяльності учнів:

- визначення мети діяльності;
- визначення (обговорення) необхідних матеріальних ресурсів;

- складання загального плану виконання завдання;
- пред'явлення взірця дії (бажано);
- розподіл обов'язків у групі;
- визначення послідовності дій для кожного учасника групи;
- визначення терміну виконання роботи;
- визначення форми звітності (усна доповідь, письмова відповідь, комп'ютерна презентація тощо);

Таблиця 1.

Зміст діяльності вчителя з організації навчально-пізнавальної діяльності учнів

Вид навчально-пізнавальної діяльності учнів	Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів в залежності від її виду та моделі навчання	
	Розвивальне навчання (організація активності)	Діяльнісне навчання (організація самостійної діяльності)
	<i>Активізація мислення учнів</i>	<i>Спонування до самостійної діяльності</i>
Вивчення нового матеріалу	<i>Організація евристичної бесіди при поясненні нового матеріалу вчителем; організація зворотного зв'язку (контролю, самоконтролю)</i>	<i>Спонування учнів до самостійного вивчення нового матеріалу, тобто: аналізу реального об'єкту дійсності, формулювання мети, складання алгоритму дій, виконання дій, аналізу отриманого продукту діяльності, презентації результату діяльності, самоконтролю, взаємоконтролю.</i>
Розв'язування задач	<i>Пропонується взірець діяльності (пояснення ходу розв'язання задачі вчителем у формі евристичної бесіди); організація зворотного зв'язку (контролю, самоконтролю)</i>	<i>Спонування учнів до самостійного розв'язання задачі, тобто: аналізу реального об'єкту дійсності, усвідомлення мети, врахування конкретних умов, формулювання задачі, складання алгоритму розв'язання задачі, виконання дій (розв'язування задачі), аналізу отриманого результату, презентації результату діяльності, самоконтролю, взаємоконтролю.</i>
Виконання лабораторної роботи	<i>Пропонується взірець діяльності (попередня підготовка учнів у формі евристичної бесіди), виконання роботи за інструкцією, обчислення похибок, аналіз отриманого результату, рефлексія; організація зворотного зв'язку (контролю, самоконтролю)</i>	<i>Спонування учнів до самостійного виконання експерименту, тобто: аналізу реального об'єкту дійсності; бачення проблеми, формулювання мети, врахування умов, складання алгоритму дій, виконання експерименту, обчислення похибок, аналізу отриманого результату, презентації результату діяльності, самоконтролю, взаємоконтролю.</i>

- пред'явлення “взірця продукту” діяльності та “взірця звітності” (як результату виконання типових завдань);

- обговорення виду контролю та критеріїв оцінювання самостійної діяльності учнів тощо.

Треба зазначити, що *до початку роботи* учнів учитель виконує роль *консультанта* (дає поради учням, відповідає на їх запитання щодо майбутньої діяльності); *у процесі виконання роботи* – роль *тьютора* (помічника) та *координатора* діяльності учнів (слідкує за чітким дотриманням правил усіма учасниками, узгоджує їх дії); *після закінчення роботи* - роль *експерта* (співставляє продукт діяльності з нормативами, стандартами, зразками, робить висновки). Наведені узагальнені організаційно-управлінські вміння мають певну специфіку у залежності від виду навчально-пізнавальної діяльності учнів, на організацію якої вони спрямовані. Крім того, як зазначалося вище, організаційно-управлінська компетентність вчителя буде проявлятися по-різному в залежності від моделі навчання. Для ілюстрації таких особливостей нами обрано розвивальну та діяльну моделі навчання, які співвіднесені з трьома видами навчально-пізнавальної діяльності учнів (табл.1).

Висновки. Організаційно-управлінська компетенція є невід'ємною складовою методичної компетенції учителя-предметника. Для оволодіння нею майбутніми учителями фізики необхідне: 1) пред'явлення взірця організаційно-управлінських дій; 2) засвоєння їх алгоритму; 3) залучення студентів до організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з метою набуття та освоєння особистого досвіду зазначеної діяльності.

Перспективи подальших розвідок. Подальше вивчення проблеми потребує розгляду управлінських впливів на учнів та розробку алгоритмів дій учителя з організації уроку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Большой энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа до журн. : http://enc-dic.com/enc_big/
2. Губаш О.П., Лапінський В.В. Ретроспектива систем навчання, заснованих на застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій та підвищенні фахового рівня вчителів // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2009. - №6 (14): Режим доступа до журналу: <http://www.ime.edu.ua.net/em.html>
3. Зимняя И.А. Педагогическая психология: Учеб. пособие / И.А.Зимняя. – М.: Логос, 2004. – 384 с.
4. Иванов Д.А. Компетенции и компетентностная модель современного учителя [Электронный ресурс] / Д.А.Иванов. – 41 с. – Режим доступа : <https://doc-08-94-docsviewer.googleusercontent.com/viewer/>
5. Кузьмина Н.В. Методы исследования педагогической деятельности. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1970. – 114 с.
6. Лебедева О.В. Развитие методической компетентности учителя как средство повышения эффективности учебного процесса в общеобразовательной школе: дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Лебедева Ольга Васильевна. – Н.Новгород, 2007. – 184 с.
7. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: От деятельности к личности. – М.: Академия, 2011. – 400 с.
8. Щедровицкий Г.П. Организация, руководство, управление [Электронный ресурс] / Г.П.Щедровицкий. – Режим доступа : <http://oru2.narod.ru/book/>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Коробова Ірина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Херсонського державного університету, докторант.

Наукові інтереси: методична підготовка майбутніх учителів фізики

Дмитро ЛАЗАРЕНКО**СУПЕРЕЧНОСТІ КЛАСИЧНОЇ МЕХАНІКИ І НОВІТНІЙ ПОГЛЯД НА ЇЇ
ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ***У статті розглянуто основні суперечності класичної механіки та шляхи їх вирішення.**In the article the basic contradictions of classic mechanics and ways of their decision.*

Постановка проблеми. Підвищення наукового рівня викладання фізики в середній школі, приведення змісту навчання у відповідність з розвитком науки і техніки є одним з першочергових завдань методичної науки. Визначення в кожному предметі провідних ідей, що відображають основні тенденції розвитку сучасної науки і одночасно доступні учням певного віку, є одним з шляхів розв'язання поставленого завдання. Такими ідеями для курсу фізики є ідеї теорії відносності і квантової механіки. Звідси випливає потреба удосконалення методики вивчення основ спеціальної теорії відносності.

Як показують дослідження вчених-методистів і практика передових учителів, вивчення теми «Основи теорії відносності» цілком доступне учням, викликає у них неабиякий інтерес, хоч і становить деякі труднощі.

Трудність усвідомлення основних положень теорії відносності зумовлена ще й її парадоксальністю. Вони, як правило, суперечать повсякденному життєвому досвіду школярів. Тому, щоб полегшити засвоєння висновків та ідей теорії відносності, учням треба показувати на прикладах, що критерієм істинності того чи іншого наукового положення може бути тільки експеримент.

Сприймання учнями основ теорії відносності значно ускладнюється, якщо під час опрацювання попередніх розділів фізики у них створилося уявлення про абсолютну справедливість і завершеність законів, і теорій класичної фізики.

Тому учням потрібно детально пояснити основні суперечності класичної механіки та на основі спеціальної теорії відносності і квантової механіки показати шляхи їх вирішення.

Метою даної статті є розгляд основних суперечностей класичної механіки та показ шляхів їх вирішення на основі спеціальної теорії відносності та квантової механіки.

Виклад основного матеріалу. "Суперечність" знайома будь-якій сучасній науці. Варто пригадати хоч б обставини, за яких народилася геніальна теорія відносності. Спроби засвоїти за допомогою категорій класичної механіки певні явища, виявлені в експериментах Майкельсона, привели до того, що системи понять класичної механіки з'явилися безглузді, парадоксальні "суперечності", принципово не вирішувані за допомогою категорій класичної механіки, – і саме як спосіб вирішення цих протиріч народилася геніальна гіпотеза Ейнштейна.

У науці парадокси іноді з'являються як проміжний етап, зокрема, тоді, коли старі поняття входять в суперечність із знов відкритою реальністю (так, наприклад, корпускулярно-хвильовий дуалізм: хвилі і частинки – це терміни, які виникли в ньютонівській фізиці і відповідають реальності макроскопічного (камінь, кинутий під кутом до горизонту; хвилі на поверхні ставка); але мікрочастки володіють особливими властивостями, і коли ми намагаємося розповісти про ці властивості на мові класичної (ньютонівської) фізики, то виникають парадокси: нам доводиться, наприклад, що фотон – це і хвиля, і частинка; але це чисто термінологічна трудність; математичний апарат квантової механіки вільний від суперечностей). У науці парадокс – це часто неспівпадання експериментальних фактів з теоретичними уявленнями. Парадокс ставить учених перед необхідністю давати нові пояснення, а значить удосконалювати або зовсім відкидати вже встановлені уявлення, він стимулює розвиток науки. Як тільки знайдено нове пояснення, як тільки теорія зробила новий крок, парадокс в науці перестає бути

парадоксом. Кожне звільнення науки від парадоксу знаменує її рух вперед, її новий успіх. Історія природознавства – історія виявлення парадоксів і їх зняття.

Під логічною повнотою будь-якої фізичної теорії розуміється принципова можливість повного рішення будь-якої задачі, що знаходиться в рамках цієї теорії.

Вимога логічної повноти і несуперечності теорії є дуже серйозною і жорсткою. І якщо теорія не задовольняє цим вимогам, то це, як правило, приводить до фатальних наслідків для самої теорії. Іншими словами, якщо виявляється неповнота теорії, то теорія вважається за неспроможну, і її доводиться замінювати іншою теорією, або виправляти всі помилки тієї, що існує.

Такі випадки вже були в історії фізики, коли класична механіка опинилася не в змозі пояснити квантові ефекти, і були створені відразу дві альтернативні теорії – теорія відносності Ейнштейна і квантова механіка. Фатальним був результат неповноти для “теорії теплороду”. Були і інші аналогічні випадки.

Взагалі кажучи, до цих пір вважалося, що класична механіка і механіка Ньютона – логічно повні. Тобто, якщо не розглядати рух з швидкостями близькими до світлових, і не розглядати квантові ефекти, то вважалося, що будь-яку “свою” задачу механіка Ньютона здатна вирішити. Є, звичайно, і невирішені завдання в самій механіці. Наприклад, відоме всім “завдання трьох тіл”. Але і досі вважалося, що такі завдання ми просто не навчилися вирішувати, до чого сама механіка відношення не має.

На початку ХХ ст. на зміну класичної механіки прийшла нова фундаментальна теорія — спеціальна теорія відносності (СТО). Створена зусиллями ряду вчених, перш за все А. Ейнштейном, вона дозволила несуперечливо пояснити багато фізичних явищ, які не в рамках класичних уявлень. Насамперед це стосувалося закономірностей електромагнітних явищ в рухомих тілах [4].

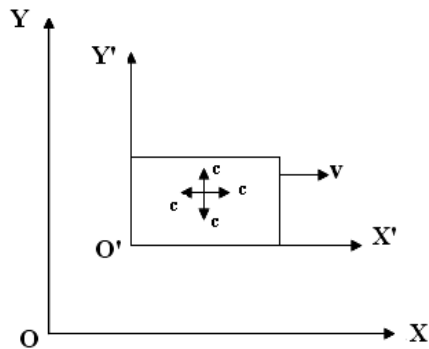
Створення теорії електромагнітного поля і експериментальний доказ його реальності поставили перед фізиками завдання з'ясувати, чи розповсюджується принцип відносності руху (сформульований ще Галілеєм), справедливий для механічних явищ, на явища, властиві електромагнітному полю. У всіх інерціальних системах (тобто, які рухаються прямолінійно і рівномірно один по відношенню до одного) застосовні одні і ті ж закони механіки. Але чи справедливий принцип, встановлений для механічних рухів матеріальних об'єктів, для немеханічних явищ, особливо тих, які представлені польовою формою матерії, зокрема електромагнітних явищ?

Відповідь на це питання вимагало вивчення закономірностей взаємозв'язку рухомих тіл з ефіром, але не як з механічним середовищем, а як з середовищем — носієм електромагнітних коливань. Окремі витoki такого роду досліджень склалися ще в ХVІІІ ст. в оптиці рухомих тіл. Вперше питання про вплив руху джерел світла і приймачів, реєструючих світлові сигнали, на оптичні явища виник у зв'язку з відкриттям аберації світла англійським астрономом Брадлеєм в 1728 р. Дане питання стосовно хвильової теорії світла було значно складнішим, ніж для теорії, заснованої на уявленні про корпускулярну природу світла. Його рішення вимагало введення ряду гіпотетичних допущень щодо явищ, які дуже складно виявити на досліді: як взаємодіють вагомні тіла і ефір (вважали, що ефір проникає в тіла); чи відрізняється ефір усередині тіл від ефіру, що знаходиться поза ними, а якщо відрізняється, то чим; як поводить ефір тіл при їх русі, і так далі. У фізиці склалися три різні інтерпретації характеру взаємодії речовини і ефіру.

На початку ХІХ ст. відроджував хвильову теорію світла Т. Юнг, займаючись питаннями оптики рухомих тіл, відзначив, що явище аберації світла може бути пояснено хвильовою теорією світла, якщо припустити, що ефір всюди, у тому числі і в рухомих тіл, залишається нерухомим. В цьому випадку явище аберації пояснюється, як і в корпускулярній теорії світла [5].

У 1846 р. англійський фізик Дж. Г. Стокс розробив нову теорію аберації, засновану на аналогіях з гідродинамікою. Він виходив з припущення, що Земля при своєму русі повністю захоплює ефір, що оточує її, і швидкість ефіру на поверхні Землі в точності дорівнює її швидкості. Але подальші шари ефіру рухаються все повільніше і повільніше, і ця обставина і викликає викривлення хвильового фронту, що і сприймається як аберація. З цієї теорії виходить, що в будь-яких оптичних дослідах, проведених на Землі, не може бути виявлена швидкість її руху [5].

Існувала і третя точка зору, що належала Френелю. Він припустив, що ефір частково захоплюється рухомими тілами. Френель показав також, що коефіцієнт захоплення має порядок $(v/c)^2$, а значить, досвідчена перевірка цієї ідеї вимагає дуже точного експерименту.



Порівнюючи свою теорію з теорією Френеля, Стокс вказував, що ці теорії хоча і ґрунтуються на протилежних гіпотезах, але практично приводять до однакових результатів [4]. Досліди, що мали на меті виявити швидкість руху Землі щодо ефіру, не дали позитивних результатів. Вони пояснювалися і теорією Стокса, і теорією Френеля, оскільки їх точність була недостатньою для виявлення ефекту близько $(v/c)^2$.

Рис. 1. Можливі шляхи взаємодії джерела електромагнітних хвиль з ефіром.

Принципова сторона питання зводилася по суті до двох можливих гіпотетичних допущень.

Припустимо система $X'Y'O'$ (рис. 1) з джерелом світла (швидкість світла c) рухається із швидкістю v по відношенню до нерухомої системи XYO (в умовах, коли ефір повністю захоплюється рухомою системою). Тоді відповідно до принципу відносності:

- для спостерігача в системі $X'Y'O'$ швидкість світла буде однакою і рівна c ;
- для спостерігача в системі XYO швидкість світла буде різною і рівна $v = c \pm v$.

Разом з тим ряд дослідів, які були поставлені ще в XIX ст., показали, що швидкість світла завжди однакою у всіх системах координат незалежно від того, чи рухається випромінююче його джерело чи ні, і незалежно від того, як він рухається. Таким чином, гіпотеза про те, що ефір повністю захоплюється рухомою системою дозволяла дотримуватися принципу відносності, але проте суперечила досліді.

Друге допущення прямо протилежному першому: рухома система проходить через ефір, не захоплюючи його. Це припущення, по суті, ототожнює ефір з абсолютною системою відліку і приводить до відмови від принципу відносності Галілея — адже в системі координат, пов'язаній з ефірним морем, закони природи відрізняються від законів у всіх інших системах.

Нехай система XYO (див. рис. 1) жорстко пов'язана з ефіром, а система $X'Y'O'$ рухається по відношенню до неї, а значить, і по відношенню до нерухомого ефіру, із швидкістю v . У такому разі:

- для спостерігача в системі XYO швидкість світла завжди постійна і рівна c .
- для спостерігача в системі $X'Y'O'$ швидкість світла повинна залежати від швидкості руху самої системи і бути рівною $v = c \pm v$, де v — швидкість світла для спостерігача в системі $X'Y'O'$.

Таким чином, в одній системі координат, пов'язаній з нерухомим ефірним морем, швидкість світла була б однакою у всіх напрямках. У будь-якій іншій системі, рухомою

відносно ефірного моря, вона залежала б від напрямку, в якому проводилося вимірювання. Отже, для того, щоб перевірити другу гіпотезу, необхідно виміряти швидкість світла в двох протилежних напрямках. З цією метою можна скористатися рухом Землі навколо Сонця: тоді швидкість світла в напрямі руху Землі відрізнятиметься від швидкості світла в протилежному напрямі.

Очевидно, що якщо Земля не захоплює при своєму русі оточуючий ефір, то в одному випадку ця швидкість рівна:

$$c_1 = c + v = c\left(1 + \frac{v}{c}\right),$$

а в іншому випадку:

$$c_2 = c - v = c\left(1 - \frac{v}{c}\right)$$

де v — швидкість Землі. Таким чином, різниця в швидкості світла в першому і другому випадках має перший порядок трохи відносно v/c . Проте для проведення такого дослідження потрібно вміти вимірювати час, необхідний для проходження світлом відомої відстані у напрямі руху Землі. Але не зрозуміло, як це завдання може бути експериментально вирішеним.

Реальний експеримент за визначенням швидкості світла на Землі можливий тоді, коли швидкість світла визначається за часом, який потрібний для проходження світлом відстані в прямому і зворотному напрямках. Зокрема, існує експериментальна можливість порівняння часу проходження світлом певної відстані S туди і назад — перший раз уздовж руху Землі, а другий раз, в напрямі, перпендикулярному цьому руху. Але при цьому різниця в часі в першому і другому випадках є величиною другого порядку відносно v/c , тобто $\sim v^2/c^2$. Але v^2/c^2 надзвичайно малі $\sim 10^{-8}$, і тому експеримент має бути виключно точним. Такий експеримент в 1887 р. був проведений А. Майкельсоном. Результати цього експерименту достовірно свідчили, що на швидкість світла не впливає рух Землі, а отже, про неспроможність другого допущення.

Для того, щоб «врятувати» його, Дж. Фітджеральд і незалежно від нього Г.А. Лоренц висловили в 1892 р. оригінальну гіпотезу, згідно якої негативний результат дослідження Майкельсона може бути пояснений тим, що розміри кожного рухомого в ефірі тіла при русі в ефірі зменшуються у напрямі руху щодо ефіру в $1/(1 - v^2/c^2)^{1/2}$ рази. Ця гіпотеза чисто формально пояснювала негативний результат дослідження Майкельсона, не даючи ніяких розумних теоретичних пояснень причин зміни розмірів тіл. Більш того, з цієї гіпотези виходило, що взагалі відсутні які-небудь засоби, що дозволяють вирішити питання про те, чи рухається тіло щодо ефіру або знаходиться в стані спокою.

Згодом було показано, що для послідовного проведення «гіпотези скорочення» необхідно також допустити, що в системі, рухомій рівномірно в нерухомому ефірному морі, необхідна і нова міра часу, а допущення про незахоплюваний ефір відповідатиме дослідженню і принципу відносності, якщо замість перетворень Галілея ввести нову формальну систему перетворень, яка отримала назву «Перетворення Лоренца»:

$$\begin{cases} x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \\ y' = y \\ t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \end{cases} \quad (1.1)$$

Відмітимо, що при швидкостях системи, істотно менших швидкості світла (тобто $v \ll c$), відношення $v^2/c^2 > 0$ і тоді перетворення Лоренца перетворюються на класичні перетворення Галілея.

Таким чином, до рубежів XIX—XX ст. розвиток фізики привів до усвідомлення суперечностей і несумісності трьох принципів положень класичної механіки:

1) швидкість світла в порожньому просторі завжди постійна, незалежно від руху джерела або приймача світла;

2) у двох системах координат, що рухаються прямолінійно і рівномірно один відносно одного, всі закони природи строго однакові, і немає засобу виявити абсолютний прямолінійний і рівномірний рух (принцип відносності);

3) координати і швидкості перетворюються з однієї інерціальної системи в іншу згідно класичним перетворенням Галілея.

Було ясно, що ці три положення не можуть бути об'єднані, оскільки вони несумісні. Довгий час зусилля фізиків були направлені на те, щоб спробувати яким-небудь чином змінити перші два положення, залишивши незмінним третє як само собою зрозуміле. З іншого боку, кожного разу результати дослідів доводили істинність перших двох положень.

Внутрішньою логікою свого розвитку фізика підводилася до необхідності знайти нестандартний шлях у вирішенні цього фундаментального протиріччя в її підставах.

Глибока суперечність класичної механіки з експериментом (при вивченні мікросвіту) свідчить про те, що побудова теорії, застосована до атомних явищ, – явищам, що відбуваються з частинками дуже малої маси в дуже малих ділянках простору, – вимагає фундаментальної зміни в основних класичних уявленнях і законах. Навіть вимірювання властивостей об'єктів мікросвіту має бути принципове іншим. Визначаючи масу деякого фізичного тіла, ми врівноважуємо силу, з якою тіло діє на чашку терезів, силою тяжіння важків, що діє на іншу чашку. При взаємодії тіла з приладом (терезами) само тіло і його властивості залишаються незмінними. Дія вимірювального приладу на квантовий об'єкт завжди більше кванта дії, при цьому властивості вимірюваної частинки змінюються, що робить саму процедуру вимірювання безглуздою. Як, наприклад, визначити траєкторію руху мікрочастки, якщо будь-яка енергетична дія на неї змінює характер руху цієї частинки, а значить і траєкторію?

Квантова механіка, якою підкоряються атомні явища, має бути заснована на уявленнях про рух, принципово відмінних від представлень класичної механіки. У квантовій механіці не існує поняття траєкторії частинки (тобто сукупності певних значень координати і швидкості фізичного об'єкту). Цю обставину складає зміст так званого *принципу невизначеності (або співвідношення невизначеностей)* – одного з основних принципів квантової механіки, відкритого Гейзенбергом.

Один з найчастіше використовуваних математичних виразів принципу невизначеності таке:

$$\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar/2, \quad (1.2)$$

де під невизначеностями Δp і Δx розуміються середньоквадратичні відхилення імпульсу $p = m v$ і координати від їх середніх значень.

Фізична інтерпретація цього співвідношення полягає в тому, що не існує такого стану, в якому координата і імпульс частинки мають одночасно точні значення. Масштаб їх невизначеностей задається постійною Планка h .

Дане твердження, очевидно, застосовно тільки для мікрочасток. Наприклад, для тіла з абсолютно точно відомою масою (точність кращих аналітичних терезів ~ мільйонної частки грама), рухається зі швидкістю, вимірюваною з високою точністю (припустимо, 1 мм/с), невизначеність положення в просторі складає $3.3 \cdot 10^{-21}$ мм. Це настільки мала величина, що можна говорити про абсолютно точне місцезнаходження

об'єкту. Приведений приклад показує, що класична механіка є окремим випадком квантової механіки.

Висновки. Як відомо, вивчення класичної механіки формує в свідомості учнів механічну картину світу, потім при вивченні класичної електродинаміки ця картина замінюється на електродинамічну картину світу, в основі якої лежить принцип близькодії і тільки при вивченні квантової фізики формується сучасна картина світу. Таким чином на протязі всього періоду вивчення фізики в школі, ми змушуємо учнів проходити у формуванні світогляду той шлях, який пройшли вчені на протязі декількох століть. Пропедевтичне вивчення основних ідей і положень спеціальної теорії відносності дозволяє з самого початку вивчення фізики формувати сучасну фізичну картину світу. З цією метою необхідно при вивченні курсу механіки показати, як за допомогою теорії відносності узагальнюються її найголовніші поняття і закони, необхідно не тільки з'ясувати межі застосування класичної механіки і її узагальнення, а й розкрити причини її обмеженості, виявити ті довільні допущення, які лежать в основі класичної механіки, показати необхідність уточнення її понять і положень, намітити шляхи такого уточнення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугайов А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы / Бугайов А.И. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Детлаф А.А. Курс физики / Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б. Изд. 4-е, перераб. Учеб. пособие для втузов. – М.: «Высшая школа», 1973, – 384 с.
3. Кудрявцев П.С. Курс истории физики: Учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ. спец. – 2-е изд., испр. и доп. / Кудрявцев П.С. – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.
4. Н.К. Носков. К вопросу об ограничении области применения классической механики. МГПИ «Принт» ИФВЭ АН Каз. ССР, Алма-Ата, 1991, - 22 с.
5. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2001. – 476 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лазаренко Дмитро Сергійович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика викладання фізики в загальноосвітній школі.

Ірина ЛОВ'ЯНОВА

СИНТЕЗ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПІДХОДІВ У ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ СТАРШОКЛАСНИКІВ

У статті розглянуто існуючі у психології і педагогіці підходи – індивідуально-психологічний, соціально-психологічний, віковий, діяльнісний, системно-психологічний. Визначено інтегративну функцію особистісного підходу. Виділено ключові підходи для профільного навчання.

In article was considered existing in psychologics and pedagogic approaches – individually-psychological, social-psychological, age-related, actively approach, system-psychological. It was determined integration function of the larval approach. The key approaches are determined for profile of the education.

Сучасна шкільна освіта ще недостатньо адаптована до майбутніх потреб учнів. Водночас освітня система має стимулювати зміни у всіх сферах: науці, культурі, техніці, економіці, суспільстві, відносинах людини із суспільством. Тому зусилля педагогічної науки і практики зосереджено на формуальному потенціалі освіти, на її здатності розвивати в людини волю до життєтворчості, інтерес до самопізнання і самовизначення. Щоб досягти цієї мети треба перебороти одноманітність, усередненість і безсуб'єктність школи.

Введення профільного навчання докорінно змінює діяльність школи, оскільки дозволяє «наблизити» освітній процес до потреб учня. Задачами профільного навчання стає: підвищення інтересу учнів до знань за обраним профілем; розвиток і формування якостей особистості майбутнього спеціаліста (інтелектуальних, комунікативних, творчих здібностей); орієнтація учнів на майбутню професію; підготовка до продовження освіти у вищій школі; спрямованість профільного навчання на побудову особистісно-орієнтованого освітнього простору, в якому учень самостійно вибудовує траєкторію освіти у соціокультурному просторі.

Теоретичного оформлення ідея профільності навчання набула в Концепції профільного навчання в старшій школі. Впровадження профільного навчання у старшій школі пов'язане з низкою науково-методичних проблем, які коментують академіки НАПН України [1]. Серед них у рамках власного дослідження слід зосередити увагу на:

- врахуванні особистісного і соціального в організації освітнього процесу;
- створенні умов для профільного навчання у великих і малих містах, у сільській місцевості, тощо.

Профілізація навчання в старшій школі – одна із проблем, що знаходиться у центрі уваги сучасних учених і досліджується педагогами і психологами в різних її аспектах. Аналіз дисертаційних досліджень, пов'язаних із організацією профільного навчання учнів середньої школи дає змогу виділити низку досліджень, в яких розкриваються фактори формування стійкого інтересу студентів коледжу до обраної професії (А. Д. Шаповалов), методика та педагогічні умови готовності старшокласників до професійного самовизначення в умовах профільного навчання (Н. К. Мартіна, А. В. Гапоненко, М. Е. Кожевникова), формування професійних намірів старшокласників в умовах профільного навчання (М. І. Губанова), поетапна (профвідбір, профорієнтація, профадаптація) підготовка старшокласників до педагогічної професії вчителя фізики в багато профільному ліцеї (Н. В. Кнорр), початкова загально педагогічна підготовка з метою формування у старшокласників інтересу до педагогічної діяльності на матеріалі профільних педагогічних класів (Т. Г. Мухіна), організаційно педагогічне забезпечення розвитку математичних здібностей школярів у процесі профільної диференціації (С. М. Макарова).

Мета даної статті дослідити існуючі психолого-педагогічні підходи до організації профільного навчання у старшій школі.

В умовах особистісної орієнтації освіти, виходячи із завдань профільного навчання старшокласників в першу чергу на увагу заслуговує особистісний підхід. Як зазначає В. В. Рибалка [5], особистісний підхід доцільно розглядати, як сукупність концептуальних уявлень, принципів, цільових установок, орієнтацій, методико-психодіагностичних та психодидактичних засобів, які сприяють більш глибокому і повноцінному баченню, розумінню особистості дитини і на цій основі – її гармонійному вихованню і самовихованню в умовах загальної освіти і профільного навчання. Особистість вивчається аналітично, хоча й в контексті більш-менш інтегрованих підходів.

В цьому плані можна виділити якнайменше п'ять основних підходів, в контексті яких інтегрувались відповідні наукові дані про особистість (рис.1).

Розглянемо сутність кожного із них. Як відмічає К. М. Гуревич, під індивідуальним підходом розуміють одну з форм спілкування вихователя з вихованцем, коли вихователь допомагає вихованцю виявити притаманні останньому індивідуальні варіанти його здібностей, градації властивостей нервової системи тощо. Це забезпечує його оптимальний розвиток, виховання в нього доцільного індивідуального стилю діяльності, стимулює реалізацію позитивних потенцій школяра, оптимізує його навчальну діяльність та наступну участь у суспільно корисній праці [3, с.73].



Рис. 1 Психолого-педагогічні підходи до вивчення особистості (за В. В. Рибалко)

У сучасній психології соціологічний підхід як такий у чистому вигляді зустрічається рідко. Значно більш поширений соціально-психологічний підхід до особистості. При соціально-психологічному підході особистість розглядається переважно з боку соціальної взаємодії, трудової динаміки, міжособистісних стосунків тощо. При цьому вивчаються такі соціально обумовлені характеристики особистості, як її статус, позиція, роль, авторитет, ранг тощо (Б. Г. Ананьєв, Г. М. Андрєєва, А. А. Бодальов, І. С. Кон). Великого значення в даному напрямку досліджень надається соціальній ситуації розпитку та прояву особистості, якщо розглядати цю ситуацію у всьому її діапазоні — від сім'ї та найближчих референтних груп до виробничих колективів, соціальних інститутів й людської цивілізації в цілому (Л. І. Божович, Л. С. Виготський, І. С. Кон, Г. С. Костюк).

Віковий аспект характеристики особистості визначає динаміку і рівень її розвитку на різних етапах життєвого шляху. Психолого-педагогічні дослідження виявляють, що конституціональним у становленні особистості старшокласника є соціальне самовизначення – пріоритетна спрямованість і мотиви діяльності, від змісту та характеру яких залежать успішність навчальної діяльності й подальша життєтворчість. За Н.С. Лейтесом [4, с. 224] віковий підхід тісно пов'язаний з індивідуально-психологічним і разом вони тяжіють до об'єднання у контексті особистісного підходу.

Формування психологічної характеристики особистості набуває значно більшої цілісності та повноти, якщо у даний комплекс залучається ще один важливий підхід – діяльнісний, оскільки вказані вище підходи впливають на психічний розвиток особистості вибірково – в залежності від діяльності і поведінки особистості, як суб'єкта власної активності. [5, с. 19]

Системний підхід – головне методологічний напрям сучасної науки, спосіб пізнання, визначається гносеологічною установкою розглядати «предмет як систему» і що передбачає відповідну логіку дослідницької програми (пізнавальні процедури). Ключовим моментом тут є вивчення об'єкта в його цілісності. Кожен «підхід» розглядає

об'єкт у певній формі загального буття [2, с. 85]. У контексті системного підходу доцільно провести переосмислення та упорядкування категоріального й понятійного апарату психології. Як зазначає В. В. Рибалка [5] це стосується уперш за все перегляду взаємозв'язків між такими базовими категоріями, як «відображення», «особистість», «діяльність», «спілкування», «суспільні відносини», та такими основними поняттями, як «соціальне» та «біологічне», «поведінка» тощо. Системний підхід відкриває можливість синтезу в руслі розробки загальної теорії усього того цінного, що створене у різних психологічних школах.

Завдяки системному підходу особистісний підхід набуває нових можливостей, проте ці підходи не являються тотожними, оскільки мають різні витoki. Можливі різновиди синтезу розглядуваних вище підходів: безпосередній – співставлення підходів один з одним; опосередкований – через розробку в контексті цих підходів центральної категорії (особистості). Так В.В. Рибалка [5, с. 21] пропонує наступний особистісно-центрований характер інтеграції розглядуваних підходів (рис. 2)

Розглянемо функції кожного підходу з огляду на їх особистісноцентрований характер. Так індивідуально-психологічний підхід спрямований переважно на вивчення і розвиток індивідуальності; соціально-психологічний підхід стосується соціальності особистості, яка формується у процесі соціалізації; діяльнісний підхід має справу переважно з суто людськими, соціально визначеними формами організації активності особистості та її соціальної поведінки; віковий підхід вивчає безперервність розвитку та динамізм змін у ході постійного становлення особистості; системно-психологічний підхід викриває системність побудови та функціонування особистості як певної стійкої та динамічної системи психічних функцій. Особистісний підхід інтегрує усі перераховані вище підходи та властивості, визначає через їх взаємозв'язок базові аспекти цілісної характеристики особистості. Через особистість, як через єдиний об'єкт вивчення та розвитку, усі розглянуті підходи тяжіють один до одного і дійсно можуть бути інтегровані в межах єдиного особистісного підходу.



Рис. 2 Особистісноцентрований характер підходів (за В.В. Рибалкою)

Підсумовуючи, слід відмітити, що знання про особистість інтенсивно диференціюються, тому доцільно сформулювати таке наукове уявлення про особистість, яке б чіткіше підкреслювало її цілісний характер, єдність і повноту її психологічного складу, його психологічну структурованість. Синтез розглядуваних психолого-педагогічних підходів покликаний саме на вирішення означеної проблеми. Виходячи із

завдань та цілей профільного навчання старшокласників, саме залучення особистісного підходу дасть змогу вийти на профільні і професійні характеристики особистості, а отже і забезпечити психолого-педагогічне підґрунтя профілізації старшої школи. Проте зазначений напрямок дослідження потребує ґрунтовного вивчення різноманітних його аспектів. Саме в цьому ми і вбачаємо перспективи подальших досліджень, щодо психолого-педагогічних основ профільного навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бібік Н. Профільна школа: проблеми науково-методичного супроводження / Надія Бібік, Михайло Бурда // Біологія і хімія в школі. – 2004. – №6. – С. 2-5.
2. Бочаров В. М. Система формування соціальної компетентності спеціаліста органів внутрішніх дел в процесі професійної підготовки: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.08 / Бочаров Виталий Михайлович. – Ставрополь, 2005. – 420 с.
3. Гуревич К. М. Индивидуально-психологические особенности школьников / К. М. Гуревич. – М.: Знание, 1988. – 80 с.
4. Лейтес Н. С. Умственные способности и возраст / Н. С. Лейтес. – М.: Педагогика, 1971. – 280 с.
5. Рибалака В. В. Особистісний підхід у профільному навчанні старшокласників: Монографія. / В. В. Рибалака / За ред. Г. О. Балла. – К.: ППО АПН України, 1998. – 160 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лов'янова Ірина Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ.

Наукові інтереси: методика навчання математики у старшій профільній школі.

**Михайло МАРТИНЮК, Марина ДЕКАРЧУК, Сергій СТЕЦИК,
Валентин ХИТРУК**

МЕТОД НАВЧАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ ПОЄДНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ І ФРОНТАЛЬНОЇ ФОРМ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ

У статті представлено методіку впровадження методу навчальних проектів як засобу поєднання індивідуальної і фронтальних форм навчальної діяльності учнів у процесі вивчення фізики та можливість їх впровадження на рівні навчальної програми.

Method of educational projects introduction as a mean of students' individual and frontal forms of educational activity combination while Physics studying and possibility of it introduction into the curriculum are presented in the article.

Постановка проблеми. Метод проектів не є принципово новим у світовій педагогіці. Проте на даному етапі розвитку фізичної освіти ця технологія, стає все більш актуальнішою, оскільки вона спрямована на освоєння учнями цінностей і способів діяльності в сучасному соціокультурному (інформаційному) середовищі. Робота учнів при цьому принципово змінюється: вони стають активними й самодостатніми учасниками навчального процесу. При цьому їх навчально-пізнавальна діяльність є сповна продуктивною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз стану проблеми показує, що виявленню напрямів, способів і прийомів упровадження в навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів методу навчальних проектів окреслено в працях українських та зарубіжних вчених таких як, Дж. Дьюї, Селевко Г. К., Сисоєва С. О., Пехота О. І., Пометун О. І. та ін.

Формулювання цілей статті. Виклад основного матеріалу. Навчальний проект – це одна із форм організації навчальної діяльності учнів. Він орієнтований на засвоєння навчального матеріалу певної теми або розділу навчального предмету. У навчальному

процесі загальноосвітніх навчальних закладів навчальний проект може реалізовуватися як індивідуальна так і групова діяльність учнів, які спрямовані на досягнення основного результату навчального процесу, а саме набуття знань, та інших складових навчальних компетенцій [1]. Під час виконання навчального проекту учень стає суб'єктом пізнавальної діяльності відповідно до своїх пізнавальних можливостей, здібностей, переваг, у нього формується продуктивне мислення. При цьому індивідуалізація виражається як в свободі вибору способів і видів діяльності, так і в способах реалізації поставленої мети [2, 3]. Метод проектів його основоположниками трактувався як навчання, що організоване навколо конкретної практичної справи [4]. У своїх працях О. М. Пехота розглядає «метод проектів» як педагогічну технологію, яка в свою чергу включає сукупність дослідницьких, пошукових проблемних методів, творчих за своєю суттю [5].

Виділяється три базові форми реалізації методичної моделі розвитку проектної діяльності учнів у процесі навчання фізики: пропроектної (I етап), квазіпроектної (II етап) і навчально-проектної (III етап). Це дозволяє поєднати урочну форму роботи з позаурочною [6].

Крім того, метод проектів - це ефективний дидактичний засіб для навчання проектуванню - умінню знаходити розв'язання різних проблем, які постійно виникають в житті людини, що займає активну життєву позицію. Він дозволяє виховувати самостійну і відповідальну особистість, розвиває творчі начала і розумові здібності - необхідні якості розвиненого інтелекту.

Як освітня технологія метод проектів може бути реалізований на різних етапах навчання, а саме: вивчення нового навчального матеріалу, закріплення, узагальнення, та під час контролю (проміжного або підсумкового).

Працюючи над проектом (індивідуально або в групі), учень: вчиться самостійно набувати знання і використовувати їх для вирішення пізнавальних і практичних завдань, ознайомлюючись із різними точками зору на одну й ту ж проблему; опановує практичні навички дослідницької роботи; збирає інформацію, вчиться аналізувати факти, розглядаючи їх з різних точок зору; висуває гіпотези, робить висновки. Проект активізує і диференціює діяльність учня. В процесі роботи над ним повинна спостерігатися самомотивація, обумовлена особистісними інтересами і здібностями учнів.

В основу проекту повинна бути покладена певна проблема (пізнавальна задача). Аби її вирішити, учні повинні володіти певним обсягом знань, необхідних і достатніх для вирішення проблеми. Крім того, учні повинні володіти певними інтелектуальними, творчими, комунікативними та іншими вміннями (див. таблиця).

Формування умінь, у школярів у процесі роботи над проектом

Уміння	Діяльність учнів
Інтелектуальні	Робота з інформацією: виділення головного, аналіз, узагальнення, висновки. Робота з довідковими матеріалами.
Комунікативні	Ведення дискусії, відстоювання своєї точки зору, аргументація своєї позиції, лаконічний і чіткий виклад своїх думок, уміння слухати і чути співбесідника.
Творчі	Генерування ідей, уміння знаходити багато різних варіантів вирішення однієї і тієї ж проблеми, прогнозування наслідків того або іншого рішення.

Типи проектів можуть бути різними, це розширює можливості індивідуального підходу відповідно до здібностей, схильностей, типу мислення та ін.

На різних етапах навчання учням можна запропонувати наступні типи проектів:

–дослідницький (теоретичне або експериментальне дослідження) – 1 типологічна група;

–інформаційний (реферат) - 2 типологічна група;

–практичний (зйомка відеофільму, виготовлення приладу, розробка комп'ютерної програми, дидактичного матеріалу, посібників, сценарію тематичного вечора і т. п.) - 1,2,3 типологічні групи.

Реалізувати такий підхід щодо організації індивідуальної та групової діяльності учнів можна, увівши його в програму будь-якого навчального предмету загальноосвітньої школи після вивчення кожного розділу (крім можливо першого розділу у 7-му класі). Це дозволить вчителю оперувати і не шукати шляхи щодо виділення резервних годин для виконання навчальних проектів. Як приклад, пропонуємо тематику навчальних проектів з фізики для основної школи відповідно до проекту навчальної програми [7].

Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
<p style="text-align: center;">7 клас</p> <p>Розділ 2. МЕХАНІЧНИЙ РУХ (ОСНОВИ КІНЕМАТИКИ) <i>Навчальний проект:</i> Визначення середньої швидкості нерівномірного руху</p>	<p>Вміє: здобувати навчальну інформацію на основі планування, проведення і аналізу результатів експериментально-практичної роботи та роботи з літературними джерелами.</p> <p>Оцінює: достовірність одержаної інформації; роль фізичного знання в техніці.</p>
<p>Розділ 3. ВЗАЄМОДІЯ ТІЛ І СИЛИ. (ОСНОВИ ДИНАМІКИ) <i>Навчальний проект:</i> Сила (...) як фізична величина</p>	
<p style="text-align: center;">8 клас</p> <p>Розділ 1. МЕХАНІЧНА РОБОТА. МЕХАНІЧНА ЕНЕРГІЯ. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РОБОТИ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ <i>Навчальний проект:</i> Знаряддя праці. Механізми і машини</p>	
<p>Розділ 2. БУДОВА РЕЧОВИНИ. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА. (ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННОЇ, МОЛЕКУЛЯРНО-КІНЕТИЧНОЇ ТЕОРІЇ БУДОВИ РЕЧОВИНИ І ТЕРМОДИНАМІКИ) <i>Навчальні проекти:</i> 1. Екологічні проблеми теплоенергетики й теплокористування. 2. Енерго- та тепло зберезувальні технології. Унікальні фізичні властивості води</p>	<p>Вміє: здобувати навчальну інформацію на основі планування, проведення і аналізу результатів експериментально-практичної роботи та роботи з літературними джерелами.</p> <p>Оцінює: достовірність одержаної</p>
<p style="text-align: center;">9 клас</p> <p>Розділ 1. ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА (ОСНОВИ ЕЛЕКТРОСТАТИКИ) <i>Навчальний проект:</i> Жива електрика</p> <p>Розділ 2. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ (ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕОРІЇ ПРОВІДНОСТІ) <i>Навчальний проект:</i> Електрика навколо нас</p>	

<p>Розділ 3. МАГНІТНІ ЯВИЩА (ОСНОВИ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ) <i>Навчальний проект:</i> Сучасні магнітні матеріали в побуті та практичній діяльності сучасної людини</p>	<p>інформації; роль фізичного знання в техніці.</p>
<p>Розділ 4. СВІТЛОВІ ЯВИЩА (ОСНОВИ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ОПТИКИ) <i>Навчальний проект:</i> Складання найпростішого оптичного приладу</p>	
<p>Розділ 5. ЗВУКОВІ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ. <i>Навчальний проект:</i> Звук і слух</p>	
<p>Розділ 6. ФІЗИКА АТОМА ТА АТОМНОГО ЯДРА. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ <i>Навчальний проект:</i> Складання радіаційної карти регіону</p>	
<p>Розділ 7. РУХ ТА ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ <i>Навчальні проекти:</i> 1. Людина і Всесвіт. 2. Фізика в житті сучасної людини. 3. Сучасний стан фізичних досліджень в Україні та світі. Україна — космічна держава</p>	
<p>УЗАГАЛЬНЮВАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ <i>Навчальний проект:</i> Фізичні основи екології</p>	

Наведемо приклад реалізації навчального проекту.

При вивченні розділу «Властивості газів, рідин, твердих тіл» учні працювали над проектом на тему «Капілярні явища».

В житті ми часто маємо справу з тілами, що складаються з безлічі дрібних капілярів (папір, пряжа, шкіра, різні будівельні матеріали, ґрунт, дерево). Взаємодіючи з водою (змочування) або іншими рідинами, такі тіла дуже часто вбирають їх в себе. У цьому проекті показана важливість капілярів у житті живих і неживих організмів.

Конкурсна робота складається зі вступу, де представлені усі основні елементи дослідження:

- 1) об'єкт дослідження;
- 2) предмет дослідження;
- 3) мета дослідження;
- 4) завдання дослідження.

I етап: Осмислення теми проекту. Учитель формулює тему, мету, завдання: Тема «Диво капіляри».

Мета - це бажаний результат діяльності, який досягають у межах певного інтервалу часу.

Вимоги до мети:

- має бути реальна;
- має бути розділена на складові;
- можливість діагностики;
- повинна починатися з дієслова (з'ясувати, сформулювати, визначити і. т. п.).

Мета проекту. Обґрунтувати з точки зору фізики причину руху рідини по капілярах.

Об'єкт дослідження. Властивість рідин, всмоктуючись, підніматися або опускатися капілярами.

Предмет дослідження. Капілярні явища в живій і неживій природі.

Гіпотеза – це можливі способи вирішення чи реалізації поставленої проблеми і результати майбутнього дослідження. Формується у вигляді складнопідрядного речення типу:

«Якщо..., то...». або «Чим..., тим...».

Гіпотеза. Якщо в посудину з водою опустити вузьку капілярну трубку, то рівень води в капілярі буде вищий, ніж рівень води в посудині.

Завдання - це часткова мета. Завдання в проекті – це конкретна частина мети, яку слід реалізувати, бажаний результат діяльності.

Завдання:

1. Вивчити теоретичний матеріал про властивості рідин.
2. Ознайомитись із матеріалом про капілярні явища в природі.
3. Виконати серію експериментів з метою з'ясування причин підняття рідини в капілярах.

4. Узагальнити вивчений у ході роботи матеріал і сформулювати висновки.

II етап: Організація діяльності.

Учитель об'єднує учнів у групи. Кожній групі пропонується список завдань, щоб учні, відповідно до своїх бажань і можливостей визначили свою роль у підготовці проекту і відповідно спланували свою діяльність. Учні: за власним бажанням об'єднуються в групи, вибирають ролі і складають план своєї роботи над проектом. Цей етап учні проводять у позаурочний час, консультуючись з учителем.

III етап: Здійснення діяльності.

Учні на цьому етапі дуже активні. Шукають матеріал у довідковій літературі, мережі Інтернет, проводять систематизацію зібраної інформації, визначають тему дослідження, проводять експерименти і спостереження, оформляють презентацію, готуються до захисту проекту.

1. Напрями дослідження:

- капілярні явища;
- капілярні судини людини;
- капілярні судини живих організмів;
- першовідкривачі капілярів;
- змочування і незмочування.

2. Провести досліди і відповісти на запитання:

- а) Яка сила піднімає воду між пластинками і капілярами?
- б) Як залежить висота підйому рідини від товщини повітряного клину між скляними пластинками ?

в) Чи Залежить висота підйому води в капілярі від його радіусу ?

3. Обґрунтувати результати експерименту з точки зору законів фізики.

4. Зробити висновки.

Основним завданням роботи є з'ясування причини підйому рідини у капілярах. У роботі розглядається теоретичний матеріал про капілярні явища, залежність висоти підйому води в капілярах від їх радіусу, яка сила піднімає воду між пластинками і як залежить висота підйому води від товщини повітряного проміжку між скляними пластинками. Учень приходить до висновку: результат капілярних явищ залежить від сили взаємодії молекул усередині рідини і від сили взаємодії молекул твердого тіла з молекулами рідини; чим менший повітряний проміжок між скляними пластинами, тим вище піднімається стовпчик води; чим менший радіус капіляра, тим вище піднімається вода в капілярі.

IV етап: Презентація результатів.

Звіт щодо проекту слід оформити у вигляді мультимедійної презентації. Презентація за своєю суттю призначена для демонстрації отриманого продукту, а не для

розповіді про процес роботи над проектом. За своїм педагогічним ефектом це один з найважливіших етапів проекту, коли учень має можливість продемонструвати результати своєї роботи. Педагог несе відповідальність за створення умов для оформлення результатів проектної діяльності і публічної їх презентації.

Отже, можна виділити переваги використання методу проектів. Він дозволяє учням набути комунікативних навичок спілкування, теоретичних і практичних умінь, ознайомлення з різними точками зору на проблему. При цьому учні опановують уміння використовувати дослідницькі методи отримання інформації, працювати індивідуально і в групах, прислухатися до думки інших, формувати продуктивне мислення.

У процесі проектної діяльності в учнів формуються і розвиваються навчальні уміння: рефлексії і пошукові (дослідницькі) навички, самостійність у роботі і в співпраці у колективі, а також здатність гідно представляти і захищати свій проект.

У проекті «Диво капіляри» реалізуються дослідницькі методи: спостереження, порівняння, аналіз, узагальнення, та інші. Даний проект має важливе значення для формування навчальних компетентностей учнів у процесі засвоєння навчального матеріалу з фізики в цілому та при вивченні теми «Змочування. Капілярні явища».

Висновки і перспективи подальшого дослідження. Таким чином, упровадження методу проектів можна розглядати, з одного боку, як набір педагогічних прийомів, які дозволяють індивідуалізувати створення навчальних ситуацій, в яких учень має вирішувати власні проблеми, а з іншого боку, як технологія супроводження вчителем індивідуальної самостійної діяльності учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Технології розвитку критичного мислення учнів /Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д.; Наук. ред., передм. О. І. Пометун. – К.: Вид-во «Плеяди», 2006. – 220 с.
2. Технології розвитку критичного мислення учнів /Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д.; Наук. ред., передм. О. І. Пометун. – К.: Вид-во «Плеяди», 2006. – 220 с.
3. Чернега Н. В., Ткаченко І. А., Краснобокий Ю.М. Проектна технологія на уроках фізики в школі, Вісник Чернігівського ДПУ ім. Т. Г. Шевченка, вип.5, 2009. – с. 137-140.
4. Dewey J. The relation of theory to practice in education // The Middle Works. London, 1977. - Vol. 3. - P. 249 – 272
5. Освітні технології : навч.-метод посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська [та ін.] ; за ред. О. М. Пехоти. – К. : А.С.К., 2003. – 255 с.
6. Поліхун Н. І. Формування проектної діяльності старшокласників у процесі навчання фізики / Н. І. Поліхун //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип. 12. – С. 59-61., С.9.
7. http://mon.gov.ua/images/files/gromad_obg/2012/book/fizuka.doc

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мартинюк Михайло Тадейович – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, завідувач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Декарчук Марина Вадимівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Хитрук Валентин Іванович - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Стецик Сергій Павлович - викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Наукові інтереси: проблеми запровадження методів навчальних проектів у процесі вивчення фізики.

Вадим МЕНДЕРЕЦЬКИЙ, Сергій МУРАВСЬКИЙ

МЕТОДИКА СКЛАДАННЯ ТА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВНЗ I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

В статті розглянуто психолого-педагогічні аспекти формування вміння складати і розв'язувати задачі при вивченні фізики у вищих навчальних закладах.

The article deals with psychological and pedagogical aspects of the ability to write and solve problems in the study of physics in higher education.

Особливе значення в процесі вивчення фізики має складання і розв'язування фізичних задач, що дозволяє студентам зрозуміти і вивчити фізичні закони, вміти застосовувати свої знання, формувати наукову картину світу. Формування вміння розв'язувати задачі студентами стає пріоритетним для викладача вищої школи при вивченні фізики.

У численних наукових працях та посібниках вітчизняних та зарубіжних педагогів розкрито психолого-педагогічні аспекти складання та розв'язування фізичних задач (П. С. Атаманчук, О. І. Бугайов, В. Є. Володарський, С. У. Гончаренко, А. А. Давидьон, П. М. Ерднієв, П. О. Знаменський, С. Ю. Каменецький, Г. В. Касьянова, В. П. Орехов, А. І. Павленко, Г. Б. Редько, О. В. Сергеев).

Успішне розв'язування фізичної задачі не можливе без знання теоретичного матеріалу, який стосується даної задачі, без глибокого розуміння суті фізичних явищ. Розв'язування задач в процесі навчання фізики виконує багатогранні функції. Це – засіб усвідомлення і засвоєння досліджуваних понять, явищ і закономірностей, метод вдосконалення знань і спосіб формування логіко-аналітичних умінь, засіб повторення пройденого, спосіб зв'язку курсу фізики з життєвими явищами і виробничими процесами в усіх їх різновидах, засіб створення проблемних ситуацій, спосіб вивчення нового матеріалу. Безліч навчальних функцій даного процесу тісно переплітається з виховними і розвиваючими функціями процесу навчання: він (процес розв'язування задач) розвиває вміння працювати, сприяє формуванню таких важливих якостей характеру людини як наполегливість у досягненні мети і самостійність у судженнях, цілеспрямованість, логічні здібності, творче мислення і багато іншого.

З точки зору психології, задача – це проблема, яка полягає у невідповідності між вимогами завдання і знаннями суб'єкта, і для її розв'язання суб'єкт повинен включити творчу розумову діяльність. У методиці під фізичною задачею розуміють проблему, яка розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій, експерименту на основі законів і методів фізики. Кожна задача містить інформаційну частину, умову і вимогу-питання. Інформаційна частина може бути досить об'ємною, тому сам зміст задачі дозволяє знайомити з історією, з досягненнями техніки, повідомляти відомості з інших наук.

Розв'язування задач відноситься до практичних методів навчання і як складова частина навчання фізики виконує ті ж функції, що і навчання фізики: освітню, виховну, розвиваючу, але, спираючись на активну розумову діяльність студента. Освітня функція задач полягає в повідомленні певних знань, формуванні в студентів практичних умінь і навичок, ознайомленні їх зі специфічними фізичними і загальнонауковими методами і принципами наукового пізнання [4].

При розв'язуванні фізичних задач студенти повинні вміти:

- аналізувати фізичне явище;
- озвучувати вголос розв'язок;
- аналізувати отриману відповідь;
- класифікувати запропоновану задачу;
- складати найпростіші задачі;

- послідовно виконувати і озвучувати етапи розв'язування задач;
- розв'язувати задачі середньої складності;
- розв'язувати комбіновані задачі;
- володіти різними методами розв'язування фізичних задач: аналітичним, графічним, експериментальним і т.д.;
- володіти методами самооцінки і самоконтролю.

За ступенем складності, або характером розумової діяльності, фізичні задачі ділять на прості і складні. Складність задачі оцінюється за числом операцій, які необхідно виконати при її розв'язуванні. Прості задачі вимагають застосування для свого розв'язання вивчених формул, знання одиниць фізичних величин і зводяться до найпростіших обчислень в одну дію. Вчителі фізики часто називають такі завдання тренувальними і застосовують їх безпосередньо на уроці для закріплення вивченого матеріалу. Діяльність учнів у цьому випадку носить репродуктивний характер. Складні задачі – це задачі, розв'язування яких передбачає виконання кількох дій. До складних належать комбіновані задачі, розв'язування яких вимагає застосування знань з різних розділів курсу фізики. В цьому випадку виконується продуктивна діяльність і в учнів формується продуктивне мислення.

Особливий клас задач складають творчі задачі, при розв'язуванні яких в учнів формуються уміння найвищого рівня. У творчих задачах зазвичай формулюються вимоги, але відсутні прямі і непрямі вказівки на те, які закони слід застосовувати для їх розв'язування.

В залежності від способу вираження умови виділяють текстові, експериментальні, графічні задачі і задачі-малюнки. За основним способом розв'язування задач доцільно виділити якісні (задачі-питання), кількісні, графічні і експериментальні задачі. Якісні задачі припускають, що при їх розв'язуванні не виконуються обчислення, аналіз заданої ситуації здійснюється на якісному рівні. При розв'язуванні кількісних задач виконуються обчислення, при розв'язуванні експериментальних задач застосовують фізичний експеримент, при вирішенні графічних задач використовують графіки [3].

Прості фізичні задачі студентам потрібні для того, щоб:

- а) ознайомитися зі структурою фізичної задачі;
- б) виробити свідоме ставлення до вибору дій, що потрібно зробити для знаходження відповіді на питання задачі; задачі допомагають розкрити зміст дій;
- в) побачити елементарні функціональні залежності між величинами, що входять в умову, зрозуміти зв'язок між компонентами дій;
- г) зв'язати різні фізичні задачі із життям, що підвищує у студентів інтерес до предмету, оживляє процес оволодіння навичками;
- д) робота із зміною тексту простої задачі дозволяє студенту оволодіти більш абстрактними фізичними величинами, переходити до узагальнень і абстрагування;
- е) готувати студента до розуміння розв'язування різноманітних складових задач.

Питанню розв'язування фізичних задач приділена значна увага у програмах для вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації.

Визначальним показником для оцінювання вміння розв'язувати задачі є їх складність. Складність завдання залежить від типу завдання, його комплексності (вимагає знань з однієї або кількох різних тем), типового (за алгоритмом) або нестандартного розв'язку, кількості послідовних логічних кроків та операцій, здійснюваних студентом під час її розв'язування. Такими кроками можна вважати вміння (здатність):

- усвідомити фізичну суть задачі;
- записати її умову в скороченому вигляді;
- зробити схему або малюнок (за потреби), побудувати графіки та проаналізувати їх;

- виявити, яких даних не вистачає в умові задачі, та знайти їх у таблицях чи довідниках;
- виразити необхідні величини в одиницях СІ;
- обрати чи вивести формулу для знаходження шуканої величини;
- виконати відповідні математичні дії й операції;
- здійснити обчислення числових значень невідомих величин;
- оцінити одержаний результат та його реальність, раціональність обраного способу розв'язування задачі [5, с. 8-9].

Важливим методичним прийомом, що підвищує ефективність процесу викладання фізики, є складання задач викладачем та студентами. Необхідність складання задач з фізики пояснюється тим, що викладач повинен групувати задачі, які відрізняються за ступенем складності, змісту, способу вираження умови, способу розв'язування, а також враховують специфіку місцевого виробництва. Задачі, складені викладачем, повинні враховувати індивідуальні особливості студентського колективу і дозволяють підвищити ефективність диференційованого навчання.

В процесі складання фізичних задач необхідно дотримуватися наступних вимог:

- складена задача повинна описувати реальні фізичні процеси;
- задача має бути спрямована на з'ясування фізичної суті досліджуваних явищ;
- повинна мати хоча б один розв'язок;
- слід уникати задач з надуманими ситуаціями, перевантажених технічними термінами, довідковими та паспортними даними машин і промислових установок;
- важливо, щоб використані в задачі поняття і терміни давалися в точних сучасних формулюваннях;
- числові дані мають відображати реальну дійсність.

Істотне значення має вибір форми вираження умови задачі з фізики. Зазвичай задача складається з двох взаємопов'язаних частин: стверджувальної – несе інформацію про фізичні явища і процеси, і запитувальної. При формулюванні стверджувальної частини задачі слід домагатися повного і чіткого опису досліджуваних явищ, використовувати логічно закінчені, правильно побудовані і разом з тим переважно прості речення. Це сприяє розкриттю внутрішніх зв'язків між даними і шуканими фізичними величинами задачі. Запитувальна частина задачі в більшості випадків має бути точною і визначеною.

Перевіреним засобом підвищення пізнавального інтересу, підтримки уваги і активної розумової діяльності є розв'язування цікавих задач, а також задач з історичним та науково-фантастичним змістом. Такі задачі викладач може складати використовуючи фантастичну, науково-популярну та художню літератури. При їх складанні визначають цільову установку, підбирають фізичні явища, поняття, закони, на основі яких будується задача, і формулюється завдання.

Таким чином, вивчення фізики дозволяє розв'язати багато важливих завдань: формування наукового світогляду студентів, розвивати навички розв'язування фізичних задач, формування експериментальної компетентності, розвиток мислення і творчої особистості студента, викликає пізнавальний інтерес, розвивати самостійність. Важливим аспектом навчання фізики є саме розв'язування задач. Часто розв'язування задач зводиться до алгоритмічного підходу, коли студент переходить від одного етапу розв'язування задачі до наступного під керівництвом викладача. На початкових етапах навчання використання такого підходу є досить важливими і доречними. Але потім обов'язково потрібно перейти на більш високий рівень складання, аналізу умови задачі та її розв'язування.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Концепція управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики //Фізика та астрономія в школі. - 1999. - №3. - с. 3 - 6.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. / Бугаев А.И. // Просвещение. - 1981. - С.211-218.
3. Каменецкий С.Е Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/С.Е.Каменецкий, Н.С.Пурьшева, Н. Е. Важеевская и др; Под ред. С. Е. Каменецкого, Н.С.Пурьшевой. - М.: Издательский центр «Академия», 2000.
4. Муравський С.А. Формування предметної компетентності студентів у процесі розв'язування фізичних задач// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка/ [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип.17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С.159-161.
5. Фізика. Навчальна програма для вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти. / Укладачі Головка М.В., Малішевська О.В., Моргун Г.М., Слободянюк Л.В., П'яних І.М./К. – 2010.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мендерецький Вадим Владиславович – доктор педагогічних наук, професор кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка.

Наукові інтереси: методика складання і розв'язування фізичних задач.

Муравський Сергій Анатолійович – аспірант Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка.

Наукові інтереси: методика складання і розв'язування фізичних задач у вищих навчальних закладах І-ІІ рівнів акредитації.

Наталія МИСЛИЦЬКА, Світлана БУТКІВСЬКА

ФОРМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ ІСТОРИЗМУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

В статті розглядаються форми реалізації принципу історизму на уроках фізики. Значну увагу приділено проблемі висвітлення біографічних відомостей про вчених, подані рекомендації щодо відбору біографічного матеріалу.

The article deals with the form of a historical principle in physics lessons. Special attention is paid to the problem of coverage of biographical information about scientists, presented recommendations for the selection of biographical material.

Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти передбачається формування в учнів низки компетентностей, серед яких виділяється і загальнокультурна компетентність — здатність учня аналізувати та оцінювати досягнення національної та світової культури, орієнтуватися в культурному та духовному контексті сучасного суспільства, застосовувати методи самовиховання, орієнтовані на загальнолюдські цінності.

Кожен компонент освітньої галузі «Природознавство» вносить свій вклад в реалізацію цього завдання. Одним із шляхів здійснення цього під час вивчення фізики є використання історичних відомостей.

Головна мета використання елементів історії фізики на уроках – ознайомлення учнів з науковими методами пізнання, з динамікою розвитку науки, її зв'язком із технікою та виробництвом, з'ясування ролі науки у житті суспільства.

Особливого значення набуває історичний матеріал під час формування в учнів основних уявлень про фізичні явища і закономірності, викладенні фундаментальних фізичних теорій, ознайомленні з експериментальним підґрунтям. Лише знання історії науки і техніки забезпечить усвідомлення молоддю суті та значення сучасних науково-технічних досягнень. Саме завдяки високій науковості та історичності викладення фізики здійснюється формування в учнів наукового світогляду.

Специфіка фізики як навчального предмета зумовлює такі функції історично-наукового матеріалу[4]:

- огляд виникнення і становлення наукових концепцій, різноманітності підходів до розв'язання вузлових питань, змін у побудові наукових картин світу забезпечує усвідомлення учнями того факту, що фізика постійно розвивається, що процес пізнання світу не є завершеним. Таким чином формується науковий світогляд учнів, підвищується їх загальнокультурний рівень;

- на історичних прикладах можна сформулювати в учнів правильне уявлення про необхідність фізичних знань для практичної діяльності людства, про зв'язок наукових досліджень з соціальним прогресом суспільства, що сприяє виникненню активної життєвої позиції, бажання працювати задля розвитку своєї держави;

- історія розвитку фізики дає можливість учням сформулювати особисте ставлення до релігійних учень, до окультизму, зорієнтуватись у сучасному потоці лженаукової інформації;

- ознайомлення з творчими біографіями видатних фізиків і винахідників сприяє формуванню в учнів морально-естетичного виховання учнів.

В літературних джерелах представлено форми реалізації принципу історизму, серед яких виділимо ті, які можна використовувати під час уроків (рис.1).

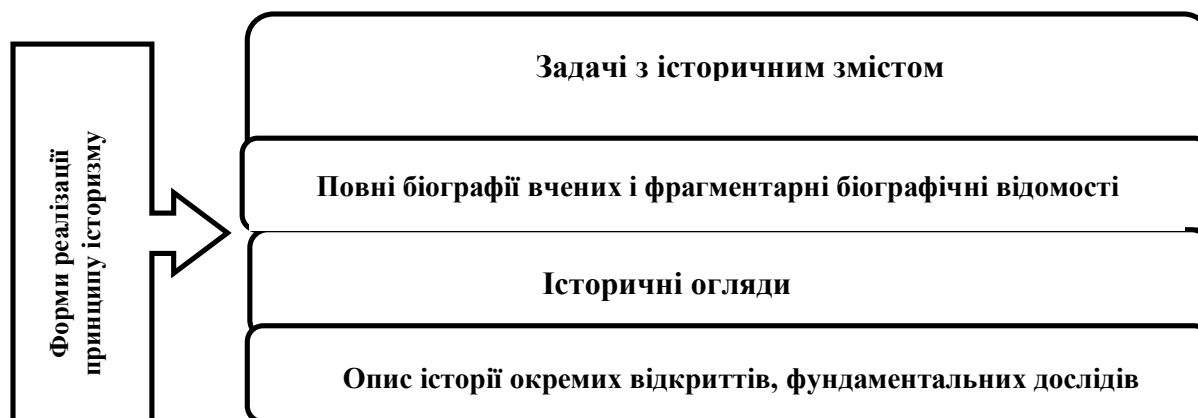


Рис. 1

Історичні огляди, в яких розкривається еволюція ідей, дають можливість показати, що наукові знання - це не застигли догми, а знання, що безперервно розвиваються. В ході процесу пізнання ми отримуємо достовірні відомості про світ, тобто досягаємо об'єктивну істину. Але кожне наукове твердження справедливе лише в певних умовах, і є неповним і неточним знанням про світ, тобто є істиною відносною, що містить, як правило, елементи абсолютної істини. Розкриваючи еволюцію фізики, учитель розкриває роль практики (виробництво і науковий експеримент) як джерела знань і критерію істини, а поступово все більш глибоке і повне розуміння законів природи, з яким нас ознайомлює історія, означає пізнаванність світу і всесильність людського розуму. Тим самим історія фізики розкриває перед учнями загальні закономірності і принципи наукового пізнання.

Ознайомлюючи учнів з історією науки, необхідно наголошувати на тому, як створюються фізичні теорії, яка роль гіпотез у розвитку фізики, в чому особливості наукового експерименту і методів фізичного дослідження. Світогляд включає в себе не тільки знання, а й переконання. Знання стають переконаннями, якщо вони самостійно осмислені, а не взяті на віру в готовому вигляді, якщо вони - плід напруженої роботи думок. Матеріали історії науки дають можливість сформулювати окремі елементи наукового мислення, такі, наприклад, як повага до фактів, здоровий скептицизм, всебічність розгляду явищ, уміння засумніватися в очевидному тощо.

Таким чином, історизм є один із засобів формування наукового світогляду учнів у процесі навчання фізики.

Біографії вчених надають матеріал величезної виховної цінності, необхідно ознайомлення учнів з науковою діяльністю, поглядами, духовним світом видатних представників фізичної науки. Адже серед кінцевих результатів навчання в школі, є явні результати - це знання, уміння (по ним найчастіше і судять про успішність роботи вчителя, їх переважно і виявляють) і є неявні, які кількісно не виражаються в балах та інших вимірниках, - це погляди на життя, на своє місце в ньому, етичні переконання, риси характеру, інтереси. І ці неявні результати впливу на учня не можуть вважатися другорядними. Тому не можна залишити без уваги і засоби для досягнення цих результатів у процесі навчання, зокрема такий засіб, як розповіді про кращих представників науки.

Таким чином, історія науки є ще одним із засобів морального виховання учнів.

Специфічним типом історичного матеріалу є задачі з історичним змістом. Хоча вони малочисленні і не так вже й часто використовуються в навчанні, в порівнянні з іншими видами завдань, проте, безсумнівно, представляють інтерес. Маючи всі переваги звичайних завдань, вони ознайомлюють учнів з історичними подіями, фактами, методами дослідження і тим самим навчають учнів самим своїм змістом.

В курсі фізики середньої школи згадується більше ста прізвищ вчених. Розповісти про всіх представників науки практично не можливо. Отже, біографічні навчальні матеріали можуть бути двох типів: по-перше, докладні життєописи окремих основоположників фізичної науки і, по-друге, фрагментарні відомості про деякі сторони життя і діяльності окремих вчених-фізиків. Повнота відомостей про вченого залежить, звичайно, від його рангу, хоча це умовно. Але головне в тому, наскільки повчальні для молоді факти з життя, думки і погляди вченого, які можуть бути включені в навчальний біографічний матеріал. На відміну від історико-біографічного опису навчальний життєопис складається головним чином, виходячи з педагогічної цінності біографічних відомостей. Наприклад, біографічний матеріал про Фарадея має більшу педагогічну цінність, ніж біографічний матеріал про Максвелла, що і визначає ступінь повноти відомостей, які повідомляються про них.

Оцінка біографічного матеріалу з точки зору педагогічного ефекту, який він повинен викликати, означає, перш за все, що біографія вченого будується не як зведення подій і дат, які у хронологічній послідовності простежуються за всім життям вченого, а як своєрідний етюд, що дозволяє декількома фактами виявити найбільш примітне в житті і поглядах людини, «оживити» його зовнішність, зробити його незабутнім і близьким для учнів. Тут часом досить декілька яскравих штрихів, фактів з життя вченого. Доцільно використовувати мультимедійне супроводження під час пояснення історичних відомостей. Нижче наведено фрагменти презентацій з окремих тем: «Тепловий стан тіл. Температура тіла. Вимірювання температури.»(рис. 3) , «Перетворення енергії в механічних і теплових процесах. Принцип дії теплових машин», «Теплові двигуни. Двигун внутрішнього згоряння. Екологічні проблеми використання теплових машин.»(рис.4), «Електричне коло. Джерела електричного струму. Гальванічні елементи. Акумулятори.»(рис. 2).



Ганс Христіан Ерстед

Ганс Христіан Ерстед – датський фізик, член Датського королівського товариства. Наукові інтереси Ерстеда були широкі й різноманітні.

У 1821 р. побудував один з перших гальванометрів для кількісного вимірювання електричного струму.

Рис. 2. Фрагмент презентації «Гальванічний елемент»



Андрес Цельсій

Андрес Цельсій – шведський фізик.

У 1742 році почав виготовляти термометри, у яких нижча постійна точка, що відповідала плавленню льоду позначалася цифрою 100, а верхня точка, що відповідала кипінню води – 0.

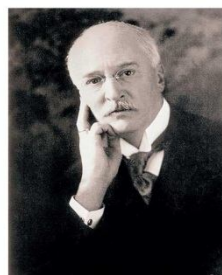
Рис. 3. Фрагмент презентації присвяченої А.Цельсію



Джеймс Ватт

Видатний фізик.
Сконструював парову машину.

Джон Робайсон у вступі до “Лекцій” відзначає, що своїми видатними досягненнями в удосконаленні парової машини Ватт зобов’язаний “нотаткам і інформації отриманим від Блека”.



Рудольф Дизель

Рудольф Дизель – німецький інженер, винахідник.
Створив двигун внутрішнього згоряння, названого на його честь – дизельний двигун.

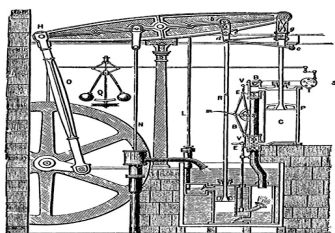
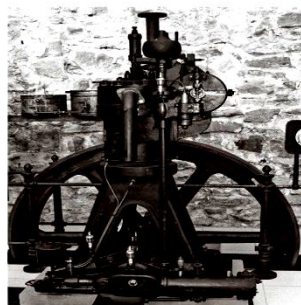


Схема парової машини Ватта



У 1896 році Р. Дизель з гордістю представляє готовий екземпляр свого працездатного двигуна, потужність 20 кінських сил, який сьогодні експонують у місті Аугсбург.

Рис.4. Фрагменти презентації «Теплові машини»

Таким чином, навчальна біографія вченого - це не хроніка подій його життя, а біографія його думок, поглядів та вчинків на тлі тих соціально-політичних умов, в яких він жив і працював.

Не слід малювати вчених людьми, позбавлених недоліків, якими залишається лише захоплюватися, і, які настільки незрівнянні зі звичайними смертними, що наслідування їм здається справою безперспективною. Адже доводиться говорити, наприклад, і про деякі риси характеру Ньютона, про його глибоку релігійність. Далеко не всі фізики міцно стояли на позиціях наукової філософії. Звичайно, помилки вченого треба не засуджувати, а пояснювати.

Природньо, що по відношенню до багатьох вчених було б зовсім недостатньо обмежитися лише простим перерахуванням того, що ними зроблено. Наукову діяльність вченого необхідно спробувати пояснити.

Перш за все, вимагають пояснення спонукальні мотиви, які змушують вченого звернутися до тієї чи іншої проблеми. Безумовно, що однією з найважливіших причин, що спонукають до дослідження фізичної проблеми, є потреби, що виникають у сфері суспільного виробництва. Наприклад, необхідність в удосконаленні парових машин призвела до розробки основ термодинаміки. Соціальний запит спонукав І.В. Курчатова перейти з галузі досліджень сегнетоелектриків в сферу дослідження практичного застосування атомної енергії.

Однак не можна намагатися вивести нову наукову теорію безпосередньо з потреб суспільного виробництва, яка визначає хід розвитку фізики в цілому, а розвиток кожного окремого її напрямку. Причиною виникнення спеціальної теорії відносності та інтересу Ейнштейна до проблем електродинаміки рухомих середовищ стало протиріччя між теоретичними уявленнями в області класичної оптики і електродинаміки та експериментальними даними, які не вкладалися в рамки цих теоретичних уявлень. Висунення Планком гіпотези квантів пов'язано з неможливістю дати пояснення фактами - законам теплового випромінювання, виходячи з основ класичної електродинаміки, тобто обумовлено необхідністю висунути таку гіпотезу, яка відповідала досліді.

Таким чином, однією з найважливіших причин, що спонукають вченого до висунення нових теоретичних поглядів, є суперечність між існуючими теоретичними поглядами і дослідними даними. Дослід, експеримент при цьому постає як найважливіший стимул наукового прогресу.

Наприклад, коли говорять про наукову творчість Галілея, корисно роз'яснити суть його методу, так як за введення в фізику наукового методу ми і вважаємо Галілея основоположником фізичної науки.

Отже, головним у біографічних відомостях є матеріал, в якому розкривається творча діяльність ученого. У цьому матеріалі можна виділити наступні проблеми:

1. Причини, які спонукають вченого до вибору предмета дослідження (соціальний запит, логіка розвитку науки).
2. Механізм розв'язання наукової проблеми (вплив світогляду на шлях пошуку рішення, вибір методу дослідження).
3. Ставлення до науки та людей науки.
4. Труднощі наукового пошуку.
5. Оцінювання внеску вченого в розвиток науки.

Таким чином, систематичне використання елементів історії фізики сприятиме формуванню загальнокультурної компетентності учнів, наукового світогляду, морально-естетичному вихованню і підвищить інтерес до вивчення фізичної науки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Голин Г.М. Классики физической науки/ Г.М. Голин, С.Р. Филонович - М.: Высшая школа, 1989.-200с.
2. Ефименко В.Ф. Методологические вопросы школьного курса физики/ Ефименко В.Ф. - М.: Педагогика, 1976. - 224 с.
3. Мисліцька Н.А. Деякі аспекти реалізації принципу історизму під час вивчення фізики в основній школі / Н.А. Мисліцька // Збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін». Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 13. – Рівне: Волинські обереги, 2009.- С. 151-154.
4. Шут М.І. Історія фізичних досліджень в Україні у навчанні фізики./Шут М.І., Благодаренко Л.Ю., Андріанов В.М.// Фізика.- 2008.-№3.-77с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мисліцька Наталія Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і методики викладання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Наукові інтереси: мультимедійні засоби у навчанні фізики.

Бутківська Світлана Володимирівна – студентка 4 курсу Інституту математики, фізики та технологічної освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Наукові інтереси: мультимедійні засоби у навчанні фізики.

Іван МОРОЗ

ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ УМОВ РІВНОВАГИ МАКРОСКОПІЧНИХ СИСТЕМ

Розглядається методика викладання загальних умов рівноваги термодинамічних систем у теоретичній фізиці.

The method of exposition of general conditions of equilibrium of the thermodynamics systems is examined.

Тема «Рівновага фаз та фазові перетворення», не дивлячись на відносну простоту теоретичного матеріалу, як показує досвід, викликає значні труднощі сприйняття студентами. Тому при підготовці до розгляду цієї теми необхідно дуже ретельно підійти не лише до вибору необхідних і раціональних методичних прийомів, але й до відбору теоретичних питань, які необхідно висвітлити. На наш погляд, теоретичний мінімум повинен включати наступні питання: гомогенні й гетерогенні системи, фаза і компонента, загальні умови термодинамічної рівноваги макроскопічних систем, умови рівноваги фаз однокомпонентної системи, умова рівноваги гетерогенної багатокомпонентної системи, правило фаз Гіббса, фазові діаграми, потрійна та критична точки, класифікація фазових перетворень, поняття про фазові перетворення другого роду.

Серед цих питань теоретичного мінімуму найбільші труднощі у студентів виникають при вивченні загальних умов термодинамічної рівноваги макроскопічних систем. Це питання ми пропонуємо викладати наступним чином.

Кожна термодинамічна система може перебувати як в рівноважному, так і в нерівноважному стані. Серед термодинамічних рівноважних станів розрізняють (як і в механіці) стійкої і нестійкої рівноваги.

Стійка рівновага термодинамічної системи характеризується тим, що після усунення причини, яка викликала відхилення системи від стану рівноваги, система сама по собі повертається в первинний рівноважний стан. Для того, щоб вивести систему зі стану стійкої рівноваги, необхідно зробити над системою деяку роботу. Час, протягом якого встановлюється термодинамічна рівновага, називається часом релаксації. За час релаксації у системі відбуваються різні нерівноважні процеси, які зводяться до затухання механічних рухів, вирівнювання густини, температури тощо.

Нестійка рівновага відрізняється від стійкої тим, що система, будучи виведеною зі стану рівноваги, до початкового стану не повертається, а сама по собі переходить у новий і притому – стійкий стан рівноваги.

Щоб сформулювати загальні умови термодинамічної рівноваги, скористаємося загальним співвідношенням, яке об'єднує перший і другий закони термодинаміки і враховує можливу зміну кількості частинок системи:

$$dE \leq TdS - pdV + \mu dN \quad (1)$$

У загальному випадку система може містити багато фаз, які можуть зазнавати взаємні перетворення. Крім того, у системі можуть відбуватися й хімічні реакції. Тому останній доданок в (1) необхідно узагальнити на випадок багатьох (m) фаз, кількість частинок яких може змінюватися у результаті проходження фазових перетворень і хімічних реакцій. Із урахуванням цього зауваження, перепишемо (1) у вигляді:

$$dE - TdS + pdV - \sum_m \mu_m dN_m \leq 0 \quad (2)$$

Ця умова називається *нерівністю Гіббса*. Вона справедливо для будь-яких процесів і будь-яких (відкритих і закритих) систем. Знак « \leq » відноситься до оборотних процесів, знак « \leq » – до необоротних. У випадку, коли кількість частинок у всіх фазах не

змінюється, останній доданок у лівій частині виразів (1, 2) дорівнює нулю. Тому для таких систем

$$dE - TdS + pdV \leq 0. \quad (3)$$

Умова (3) називається *нерівністю Клаузіуса*.

Як нерівність Гіббса, так і нерівність Клаузіуса відносяться до систем, у яких вся здійснювана робота пов'язана лише зі зміною об'єму. Нерівність Гіббса дозволяє встановити, чи можливі в даній системі будь-які зміни її стану. Дійсно, уявимо, що у результаті самовільних процесів відбулася нескінченно мала зміна стану системи. Така уявна зміна стану називається *віртуальною*. Віртуальні зміни параметрів стану позначаються буквою (δ). Якщо при цьому нерівність Гіббса виконується, то така зміна можлива. І навпаки, якщо віртуальна зміна стану системи приводить до порушення нерівності Гіббса, то жодна із змін стану здійснитися не може, і, отже, система перебуває у стані рівноваги. Таким чином, можна сформулювати загальну умову рівноваги системи: система перебуває у стані термодинамічної рівноваги, якщо при будь-якій із віртуальних змін її стану не задовольняється нерівність Гіббса, тобто виконується нерівність:

$$\delta E - T\delta S + p\delta V - \sum_m \mu_m \delta N_m > 0. \quad (4)$$

У цьому виразі буквою (δ) підкреслюється, що йдеться про віртуальні зміни параметрів (функцій) стану при віртуальній зміні стану системи.

Конкретизуємо умову рівноваги (4) стосовно термодинамічних систем, які найчастіше зустрічаються. Вивчення умов рівноваги різних термодинамічних систем доцільно почати з розгляду найбільш простих систем, у яких відсутні фазові перетворення і хімічні реакції (надалі можуть розглядатися і складніші системи):

а) ізольовані системи. В ізольованій системі внутрішня енергія E і об'єм V мають постійні значення. Якщо систему вивести із стійкої рівноваги, то, як випливає із (4), варіація ентропії за знаком негативна ($\delta S < 0$), тобто ентропія у новому стані буде меншою, ніж у стані рівноваги. Отже, в стані рівноваги ентропія ізольованої системи максимальна, і будь-які процеси відбуваються без зміни ентропії

$$dS = 0. \quad (5)$$

Це можуть бути лише оборотні процеси, що узгоджується з другим законом термодинаміки. Умова (5) є лише необхідною умовою стійкої рівноваги системи. Дійсно, у стані нестійкої рівноваги ентропія теж матиме екстремальне значення, для якого також виконується умова (5). У стані нестійкої рівноваги система не може перебувати тривалий час, оскільки молекулярні флуктуаційні процеси неминуче виведуть її із стану нестійкої рівноваги і, як показує досвід, з часом (за незмінних зовнішніх умов) система сама собою перейде у стійкий стан рівноваги із максимальною ентропією. Як відомо із математики, необхідною і достатньою умовою максимуму функції (у даному випадку – ентропії) є:

$$dS = 0; \quad d^2 S < 0. \quad (6)$$

б) адіабатично-ізольована система постійним об'ємом. У цьому випадку при виведенні системи із стану стійкої рівноваги, варіація внутрішньої енергії (вираз 4) позитивна $\delta E > 0$, тобто значення енергії у новому стані буде більшим, ніж у початковому рівноважному стані. Отже, стійкому стану рівноваги даної системи відповідає мінімум внутрішньої енергії. У цьому випадку необхідною і достатньою умовою стійкої рівноваги є:

$$dE = 0; \quad d^2 E > 0. \quad (7)$$

в) адіабатично-ізолювана система постійним тиском. Якщо у системі із незмінною кількістю частинок у кожній фазі створені умови, за яких не змінюються тиск й ентропія, але система віртуально виходить із стану стійкої рівноваги, то вираз (4) можна переписати у вигляді:

$$\delta E - T\delta S + \delta(pV) > 0,$$

$$\text{або: } \delta(E + pV) > 0 \Rightarrow \delta I > 0.$$

Отже, при виведенні такої системи із стану стійкої рівноваги ентальпія зростає. Таким чином, для системи, у якій незмінними є тиск й ентропія необхідною і достатньою умовою стійкої рівноваги є:

$$dI = 0; \quad d^2I > 0. \quad (8)$$

г) Аналогічно можна переконатися, що при **незмінному тиску і температурі** стійкому стану рівноваги термодинамічної системи відповідає мінімум термодинамічного потенціалу Гіббса, тобто виконуються умови:

$$dZ = 0; \quad d^2Z > 0. \quad (9)$$

Результати (6-9) не є несподіваними. Як відомо, однією із найважливіших властивостей характеристичних функцій (E, F, I, Z) є досягнення мінімального значення у стані рівноваги системи. Тут цей же результат отриманий як наслідок загальних умов рівноваги. Необхідно, проте, мати на увазі, що і введення термодинамічних потенціалів із їх важливими властивостями, і отримання загальних умов рівноваги (4), із яких одержані умови (6-9), в першооснові базується на першому і другому законах термодинаміки.

З'ясуємо тепер, якими фізичними властивостями повинна володіти система, щоб стани рівноваги були дійсно стійкими. Із цією метою розглянемо просту систему, що знаходиться у зовнішньому середовищі, тиск і температура якого постійні. Вибір таких фіксованих параметрів пояснюється тим, що багато систем перебувають під постійним атмосферним тиском, і процеси в них відбуваються настільки повільно, що температура системи практично не відрізняється від температури навколишнього середовища. Однак способом, який ми застосуємо нижче, можна розглянути і системи з іншими фіксованими параметрами.

У таких системах у стані стійкої рівноваги термодинамічний потенціал Гіббса набуває мінімального значення. Уявимо, що в результаті віртуальних змін параметрів система дещо змінила свій стан і вийшла зі стану рівноваги. Очевидно, що перша варіація термодинамічного потенціалу, як різниця між його кінцевим і початковим (мінімальним) значенням повинна бути позитивною $\delta\Phi > 0$. Цю варіацію (при постійних T і p) можна виразити, використовуючи визначення $Z = E + pV - TS$. Дійсно, із цього визначення маємо:

$$\delta Z = \delta E - T\delta S + p\delta V > 0. \quad (10)$$

Розглянемо внутрішню енергію як функцію параметрів (S і V), тобто $E = E(S, V)$. Варіація δE внутрішньої енергії визначатиметься також варіаціями параметрів S і V . Розкладемо варіацію внутрішньої енергії δE у ряд Тейлора і обмежимося першими двома похідними:

$$\delta E = \left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_S \delta V + \left(\frac{\partial E}{\partial S}\right)_V \delta S + \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial^2 E}{\partial S^2}\right)_V \delta^2 S + \frac{2\partial^2 E}{\partial S \partial V} \delta S \delta V + \left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right)_S \delta^2 V \right] + \dots \quad (11)$$

Скористаємося тим, що $\left(\frac{\partial E}{\partial S}\right)_V = T$ і $\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_S = -p$. Підставляючи ці значення в (11), а потім отриманий результат – в (10), одержимо:

$$\delta Z = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial^2 E}{\partial S^2} \delta^2 S + 2 \frac{\partial^2 E}{\partial S \partial V} \delta S \delta V + \left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right) \delta^2 V \right]. \quad (12)$$

Зрозуміло, що вираз (12) – це критерій (4) стійкості стану рівноваги, конкретизований для вибраної системи. Такий вираз для функції 2-х незалежних змінних у математиці називається квадратичною формою.

Із математики відомо, що наявність мінімуму функції двох незалежних змінних визначається властивостями другого диференціала, який у точці мінімуму функції повинен бути позитивним:

$$\frac{1}{2} \left(\left(\frac{\partial^2 E}{\partial S^2}\right)_y d^2 S + 2 \frac{\partial^2 E}{\partial S \partial V} dS dV + \left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right)_x d^2 V \right) > 0 \quad (13)$$

Відомо, що нерівність виду (13) задовольняється, якщо:

$$\left(\frac{\partial^2 E}{\partial S^2}\right)_V > 0; \quad \left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right)_S > 0; \quad -\left(\frac{\partial^2 E}{\partial S \partial V}\right)^2 + \left(\frac{\partial^2 E}{\partial S^2}\right)_V \left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right)_S > 0 \quad (14)$$

Розглянемо кожну із цих нерівностей окремо. Нерівність $\left(\frac{\partial^2 E}{\partial S^2}\right)_V > 0$ перепишемо у вигляді:

$$\left(\frac{\partial^2 E}{\partial S^2}\right)_V = \left(\frac{\partial}{\partial S} \frac{\partial E}{\partial S}\right)_V = \left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_V = \frac{T}{C_V} > 0 \quad (15)$$

Оскільки $T > 0$, то й $c_V > 0$. Використовуючи відомий зв'язок між c_V і c_p , можна стверджувати, що й $c_p > 0$.

Аналогічні перетворення виконаємо із нерівністю $\left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right)_S > 0$:

$$\left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right)_S = \left(\frac{\partial}{\partial V} \frac{\partial E}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_S > 0, \quad (16)$$

де $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_S$ – адіабатичний коефіцієнт пружності, який показує, як змінюється тиск всієї системи при адіабатичній зміні об'єму.

Остання нерівність задовольняється, якщо зміни об'єму і тиску мають різний знак, наприклад $\delta V < 0$, $\delta P > 0$. Таким чином, в адіабатичних умовах при зменшенні об'єму тиск повинен рости і навпаки – система повинна пружинити.

Нерівність $-\left(\frac{\partial^2 E}{\partial S \partial V}\right)^2 + \left(\frac{\partial^2 E}{\partial S^2}\right)_V \left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right)_S > 0$ можна записати у вигляді визначника:

$$\begin{vmatrix} \left(\frac{\partial^2 E}{\partial V^2}\right)_S & \frac{\partial^2 E}{\partial S \partial V} \\ \frac{\partial^2 E}{\partial S \partial V} & \left(\frac{\partial^2 E}{\partial S^2}\right)_V \end{vmatrix} > 0$$

. Перетворимо визначник, використовуючи відомі співвідношення Максвелла:

$$\begin{vmatrix} -\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_S & -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V \\ \left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S & \left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_V \end{vmatrix} > 0, \quad (17)$$

який можна представити у вигляді якобіана $\frac{\partial(-P, T)}{\partial(V, S)} > 0$. Цей вираз перепишемо наступним чином: $\frac{\partial(-P, T)}{\partial(V, T)} \cdot \frac{\partial(V, T)}{\partial(V, S)} > 0$, або, використовуючи властивості якобіанів, у вигляді: $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T \cdot \left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_V < 0$.

Для того, щоб остання нерівність задовольнялася, необхідно, щоб множники $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T$ і $\left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_V$ у його лівій частині мали різний знак. Як випливає із (15) множник $\left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_V = \frac{T}{C_V} > 0$ завжди позитивний, тому приходимо до висновку, що і в ізотермічних умовах зменшення об'єму повинно призводити до зростання тиску:

$$\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T < 0. \quad (18)$$

Із нерівностей (16, 18), які є умовою механічної стійкості, витікає, що збільшення об'єму тіла при постійній температурі, або в адіабатичних умовах, завжди супроводжується зменшенням тиску. Ця умова абсолютно природна з погляду

механічної інтерпретації, тому що у протилежному випадку, тобто при $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_{S, T} > 0$, стан тіла був би абсолютний нестійкий, оскільки найменше зменшення об'єму, наприклад при випадковому збільшенні зовнішнього тиску, призводило б не до зростання тиску тіла (і тим самим – до протидії зовнішній дії, як це повинно бути в стані стійкої рівноваги), а до зменшення власного тиску тіла. Це в результаті перевищення тиску навколишнього середовища стиснуло б тіло до свого граничного об'єму.

Згідно з другою нерівністю (15), яку можна назвати умовою термічної стійкості, у стані стійкої рівноваги теплоємність тіла завжди позитивна. При $c < 0$ поглинання тілом при $(p, V) = \text{const}$ деякої кількості теплоти (наприклад, у наслідок випадкового підвищення температури навколишнього середовища) викликало б зменшення температури тіла в порівнянні з навколишнім середовищем. У результаті виник би потік теплоти від середовища до тіла, що призвело б до подальшого пониження температури тіла, а отже, і до зростання притоку теплоти і т.п. Тому, при $c < 0$ стійка рівновага системи (не тільки однорідної, але й неоднорідної) неможлива.

Таким чином, стани стійкої рівноваги простої системи із фіксованими параметрами (p, T) можливі лише у випадку, коли система володіє наступними властивостями: $c_V > 0$ і $c_p > 0$; $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T < 0$ і $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_S < 0$. Одержаний результат доцільно проілюструвати на прикладі аналізу ізотерм Ван-дер-Ваальса.

Розглянутий метод викладення загальних умов термодинамічної рівноваги не лише розкриває суть питання, але й демонструє можливість і корисність математичного апарату у фізичних дослідженнях.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Базаров И.П. Термодинамика. – М.: Высшая школа, 1991. - 447 с.
2. Мороз І.О. Основи термодинаміки. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Суми: Видавництво «МакДен», 2011. – 352 с.
3. Квасников А.И. Термодинамика. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 280 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мороз Іван Олексійович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри експериментальної і теоретичної фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

Наукові інтереси: інноваційні підходи до організації реформування та вдосконалення природничо-математичної і технічної освіти.

Олексій НІКОЛАЄВ

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ

Здійснено аналіз проблеми управління якістю навчання. Виділено компетентнісно-світоглядні орієнтири, необхідні для формування компетентного майбутнього фахівця.

The analysis of problems of quality management training. Allocated competency-ideological orientations required for the formation of a competent professional future.

Проблемі підготовки компетентного спеціаліста приділяється значна увага, однак, поки що доводиться констатувати, що експериментальна підготовка майбутніх фахівців не відповідає вимогам сьогодення. Всі види експериментувань наразі ще несповна використовуються в традиційній системі експериментальної підготовки студентів, поки що не розроблена єдина методична система організації та проведення навчального експерименту, відсутня також узгодженість та цілеспрямованість в роботі викладачів природничо-математичних та психолого-педагогічних циклів щодо експериментальної підготовки випускників. На такому тлі чітко викристалізуються дві нагальні проблеми, що потребують свого невідкладного розв'язання: створення і впровадження чітких визначальників розвитку освіти та гарантоване забезпечення підготовки компетентного фахівця з фізики чи будь-якого іншого навчального предмета [5].

Метою нашої статті є дослідження проблеми управління якістю навчання майбутніх учителів фізики на основі використання компетентнісно-світоглядних орієнтирів.

Фахова підготовка майбутнього вчителя фізики має спиратися на компоненти знань, яким в навчальному процесі не надається достатньої уваги – це навички і уміння самостійної роботи, розвиток креативного мислення, системний підхід до постановки і виконання завдань фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи, уміння приймати рішення тощо [5]. Формування в майбутнього фахівця вказаних якостей є однією із передумов забезпечення компетентності (проінформованості, обізнаності, авторитетності). Компетентність у перекладі з латинської «competentia» означає коло питань, у яких людина добре обізнана, має знання та досвід. Компетентність працівника — це ступінь його кваліфікації, яка дозволяє успішно вирішувати задачі, що стоять перед ним. Компетентна в певній сфері людина має відповідні знання та здібності, що дозволяють їй обґрунтовано судити про цю сферу й ефективно діяти в ній [1].

Проблема управління якістю навчання майбутніх фахівців та саме поняття «якість» досліджується у роботах значного кола науковців. Розглядаючи категорію якості, С. Шишов і В. Кальней визначають це поняття як динамічне, і це є причиною того, чому різні люди по-різному це трактують. Учені зазначають, що якість можна використовувати як відносне або абсолютне поняття. Як абсолютне поняття ми використовуємо його для опису властивостей та характеристик продукції та послуг. З

цього можемо зробити висновок, що абсолютне поняття стосується економічного тлумачення поняття якості. Як відносно поняття, якість має два аспекти – відповідність стандартам і специфікаціям та відповідність запиту споживачів [8]. В словнику з педагогіки [7] знаходимо, що якість освіти – це певний рівень знань і умінь, розумового, морального і фізичного розвитку, якого досягли ті, кого навчають на певному етапі відповідно до запланованих цілей; ступінь задоволення очікувань різних учасників процесу освіти від послуг, що надаються освітнім закладом. Якість освіти перш за все вимірюється його відповідністю освітньому стандарту та залежить від рівня престижності освіти в суспільній свідомості та системі державних пріоритетів, фінансування та матеріально-технічної оснащеності освітніх установ, сучасної технології управління ними.

Управління навчанням – це координація роботи учасників спільної діяльності, – процес планування, організації, мотивації та контролю, що забезпечує досягнення навчальних цілей. Процес управління виконує функції: первинні (планування, організація, мотивація та контроль) та зв'язуючі (комунікативні, прийняття рішення, керівництво). Управління здійснює людина, яка виконує роль керівника. Управління навчанням має дві сторони: управління з боку вчителя і самоуправління самого учня.

Управління пізнавальною діяльністю учнів є однією з найскладніших проблем педагогіки та педагогічної психології. Цій проблемі присвячені як теоретичні, так і практичні дослідження провідних вчених та практиків: Ю.К.Бабанського, Л.І.Божович, В.В.Давидова, І.А.Зязюна, Г.С.Костюка, В.І.Лозової, С.Л.Рубінштейна, Н.Ф.Тализіної, Г.І.Шукіної та ін. Водночас із загальними дослідженнями пізнавальної діяльності велика увага приділяється дидактичному забезпеченню управління процесом навчання (В.І.Бондар), гуманітаризації навчально-виховного процесу (С.У.Гончаренко), мотивації навчання (М.І.Алексеева), активізації пізнавальної діяльності (В.Ф.Паламарчук, П.І.Підкасистий, І.Т.Федоренко), особистісно-орієнтованому навчання (І.С.Якиманська). Організація навчально-виховного процесу на засадах системно-суб'єктного підходу, структура та компоненти пізнавальної діяльності, форми організації пізнавальної діяльності стали об'єктом досліджень Є.П.Білозерцева, О.В.Киричука, Б.С.Кобзаря, В.І.Лугового, Є.І.Машбиця, Н.Г.Ничкало та ін. Тенденція до розгляду управління пізнавальною діяльністю учнів як виконання та удосконалення функцій суб'єктів педагогічного процесу має місце у працях В.П. Безпалька, Г.О. Богданової, О.В. Бугрія, Ю.А. Конаржевського, М.І. Приходька, О.Я.Савченко та інших [9]. Управління – по-перше, це функція організованих систем різної природи (біологічних, соціальних, технічних), що забезпечує зберігання їх певної структури, підтримання режиму діяльності, реалізацію програм і цілей; по-друге – це цілеспрямована діяльність за погодженням суб'єкт-суб'єктних відносин і дій для підтримки системи та приведення її в заданий (програмований) стан; по-третє – це системний процес планування, організації, мотивування і контролю, який дозволяє сформулювати і досягти цілей функціонування організації. Управління освітою – по-перше, це сукупність скоординованих заходів, спрямованих на досягнення поставлених в рамках освітньої системи певних цілей; по-друге, управління освітою як організація – це складна організаційно-структурна система, всередині якої виділяються організаційна структура регіонального управління освітою, відповідні муніципальні структури управління, а також організаційні структури управління самих освітніх установ; по-третє як процес – взаємопов'язана сукупність циклічно повторюваних процесів вироблення і здійснення рішень, орієнтованих на стабільне функціонування і ефективний розвиток системи освіти та основних її частин. Управління освітою як процес, що реалізується на кожному з рівнів, включає: планування, організацію, керівництво, контроль, мотивацію і комунікацію, що визначають функціонування [7].

Проблемі управління пізнавальною діяльністю студентів, яка дає можливість гарантованого забезпечення оволодіння науковими і прикладними основами фізики на дієвому рівні та формування на цій основі фахової компетентності присвячені праці Атаманчука П.С.; вона є домінуючою в ході виконання науково-дослідних проектів по лінії функціонування наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності».

Становлення майбутнього вчителя проходить через поєднання у собі двох взаємопов'язаних процесів: організацію діяльності студента та контроль цієї діяльності. Об'єктом управління тут виступає студент (як керована і самокерована система); об'єктом контролю – педагогічна діяльність цієї особистості; предметом управління є процес досягнення майбутнім фахівцем проектного результату навчання [3]; предметом контролю – протікання процесу оволодіння запланованими професійними набутками. Успіх у навчанні є наслідком вдалих управлінських дій, внаслідок чого формуються базові людські якості (компетентності): обізнаність, вихованість, творчість, товарицькість, світогляд [3; 4].

Виділяємо такі основні якісні характеристики процесу засвоєння навчального матеріалу (параметри) – усвідомленість, стереотипність та пристрасність.

Проникнення в суть розглядуваного предмета або явища об'єктивної реальності відображається з допомогою системи взаємопов'язаних понять і категорій в суспільній свідомості. Впорядкованість, систематизованість в мислительних операціях і розумових образах пов'язана з такою якістю психіки, як усвідомленість – здатність виділяти головне, встановлювати зв'язки відомого з шуканим, встановлювати послідовність дій в теперішньому часі. Усвідомлення завжди пов'язано зі змістом свідомості в сьогоdnішньому його співвіднесенні з минулим досвідом. Усвідомити той чи інший реальний факт – означає мислено включити його в зв'язок об'єктивного світу і сприймати його в цьому зв'язку. Усвідомленість предмета розглядуваної пізнавальної задачі характеризує актуальний стан її функціонування, відображає те, як в дійсності, в даній навчальній ситуації, безпосередньо в процесі засвоєння студент усвідомлює і розуміє дану пізнавальну задачу відповідно до нормативного змісту певного класу задач в суспільній свідомості.

Іншою важливою характеристикою пізнавальної задачі виступає пристрасність того, хто навчається, до її змісту та форми. Пристрасність характеризує те, наскільки знання, які входять до складу змісту пізнавальної задачі, мають для молоді людини особистісний смисл, як вони втілюють, опредмечують її потреби, мотиви та цілі, наскільки і як вони пов'язані з її суб'єктивно передбачуваним майбутнім. Не тільки знання в своїй понятійній формі, але і будь-який фізичний подразник ніколи не викличе реакції у людини, якщо вона до цього сигналу байдужа. І навпаки, чим в більшій мірі зміст деякого впливу співпадає з перспективами людини, з її прагненнями та інтересами, тим багатіша буде відповідь її психолого-фізіологічної організації на цю дію [6].

Абсолютного відтворення пізнавальної задачі не буває. Але головні риси такого відтворення можуть повторюватися, що може навіть спричинювати до формування деякого стереотипу, в якому відображаються загальні риси цілого класу пізнавальних задач. Формування певного стереотипу тісно пов'язано з явищем згорнутості, коли постійні мотиви зміщуються на цілі, а цілі перетворюються в умови. Означений умовами процес переходить в область неусвідомленого протікання. Згортання навчального матеріалу при виробленні стереотипу проявляється в перетворенні діяльності в дії, які згодом зводяться до рівня автоматизованих операцій. В практиці набуття індивідуального досвіду, таке перетворення знань має велике значення, оскільки при цьому забезпечується автоматизоване виконання (на рівні операцій), раніше складних інтелектуальних і моторних діяльностей, які вимагали великого напруження розумових та фізичних сил. Переведені тепер в неусвідомлену область, ці операції виконуються

швидко, легко і точно, що забезпечує народження і розвиток нових діяльностей. Цим феноменом пояснюється необхідність врахування третього параметра пізнавальної задачі – стереотипності.

Ступінь стереотипності або згорнутості пізнавальної задачі залежить, перш за все, від кількості повторень однотипного її функціонування, вона безпосередньо виходить з застосування змісту пізнавальної задачі в минулому. Стереотипність співвідноситься з досвідом минулого, вона виступає умовою економного функціонування мислення та пам'яті.

Отже, розгорнутість процесів відображення світу у часі проявляє себе у людській свідомості через такі його характеристики, як пристрасність, усвідомленість та стереотипність. Наведені характеристики складають цілісну систему для будь-якого людського пізнання, оскільки вони інтерпретують його через призму осмислення минулого, теперішнього та майбутнього. Тому вважаємо за доцільне використання пристрасності, стереотипності та усвідомленості в якості основи для виділення компетентнісно-світоглядних рівнів обізнаності, що можна поставити в основу реалізації цілеспрямованого управління процесом навчання:

за параметром усвідомленості виділяємо такі якісно різні рівні засвоєння навчального матеріалу, що відповідають нижчому, оптимальному та вищому критичним значенням (розумінням головного (РГ); повне володіння знаннями (ПВЗ); уміння застосовувати знання (УЗЗ));

за параметром стереотипності, вказуємо на три замкнених цикли пізнавальної діяльності, що співвідносяться з такими рівнями засвоєння навчального матеріалу: завчені знання (ЗЗ), що відповідає першому, або нижчому еталону; повне володіння знаннями (ПВЗ) - другий (оптимальний) еталон; навичка (Н) - третій (вищий) еталон;

за параметром пристрасності: наслідування (НС), що відповідає нижчому рівню засвоєння; повне володіння знаннями (ПВЗ) - оптимальний рівень; переконання (П), що відповідає вищому еталону пізнавальної діяльності [3].

Таким чином, в умовах вимог особистісно орієнтованого навчання та чітко заданих особистісно-діяльнісних вимог рівневого характеру (ЗЗ – завчені знання; НС – наслідування; РГ – розуміння головного; ПВЗ – повне володіння знаннями; УЗЗ – уміння застосовувати знання; Н – навичка; П – переконання), що легко ранжуються за шкалою порядку (Н – нижчий; О – оптимальний (номінальний); В – вищий) створюються умови для постійного нарощування рівня навчальних досягнень, для встановлення всіма учасниками навчального процесу факту відповідності фактичного рівня професійної майстерності майбутнього фахівця необхідному відповідно до обраних компетентнісно-світоглядних орієнтирів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Компетентність>
2. http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Ardup/2010_2/2-3-27.pdf
3. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты): Монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М: Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
4. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
5. Атаманчук П.С. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2011. – 420 с.
6. Атаманчук П.С. Управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю на основі об'єктивного контролю / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Педагогіка і психологія. – 2004. – №3. – С. 5-18.
7. Коджаспирова Г.М. Словарь по педагогике / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2005. – 448 с.

8. Шишов С. Е. Мониторинг качества образования в школе / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. – М.: Российское педагогическое агентство, 1998. – 320 с.

9. Ястребова В. Я. Управління пізнавальною діяльністю учнів старших класів загальноосвітніх шкіл / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук 13.00.01–теорія та історія педагогіки, - К., 1998.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ніколаєв Олексій Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Наукові інтереси: якість навчально-виховного процесу у ВНЗ.

Ірина ПАЛАЧАНІНА, Віктор ФІРЧУК

ІНТЕРАКТИВНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ

У статті розглядається інтерактивний метод навчання курсантів при проведенні лекцій з фізики, який формує і розвиває аналітичні здібності: здатність критично мислити, робити обґрунтовані висновки, уміння ухвалювати рішення і нести за них відповідальність. Пропонується дидактична модель методу.

Interactive method of teaching cadets during the time of delivering on physics which forms and develops analitikal abilities such as: critical thinking, making well- founded conclusions, making decisions and bing responsible for them, is considered in the article. Didactic model of the method is proposid as well.

У Національній доктрині розвитку освіти [7] наголошується, що мета державної політики щодо розвитку освіти полягає у створенні умов для розвитку особистості та творчої самореалізації кожного громадянина України, вихованні покоління людей, здатних ефективно працювати і навчатися протягом життя, оберігати й примножувати цінності національної культури та громадянського суспільства, розвивати і зміцнювати суверенну, незалежну, демократичну, соціальну та правову державу, як невід'ємну складову європейської та світової спільноти.

Участь України у Болонському процесі вимагає зміни всієї парадигми вищої освіти, зокрема, зміни методів навчання, оцінювання, методів забезпечення якості. Зміни у підходах до навчання стосуються насамперед зміщення акцентів з процесу на результати навчання, зміни ролі викладача, зміни динаміки (інтенсивності) програм, зміни методів оцінювання» [3, с.154].

Що стосується сучасної вищої військової освіти, то одним з основних її завдань є формування у курсантів якісних професійних компетенцій, які розвиваються в результаті активного включення курсантів в процеси навчання і самонавчання, контролю та самоконтролю, управління і самоуправління.

Основна мета вищої військової освіти – навчити курсантів компетентного і відповідального відношення до професійних завдань. Сучасні військові фахівці повинні також вміти компетентно і відповідально приймати участь в самоуправлінні в будь-яких формах, це і є найважливішою метою сучасної освіти в цілому та інтерактивних методів навчання зокрема.

Інтерактивні методи навчання прийшли на зміну методам активізації навчально-пізнавальної діяльності, проблемам якої було присвячено немало наукових досліджень [2; 4; 8]. На відміну від активних методів, інтерактивні орієнтовані на ширшу взаємодію курсантів не тільки з викладачем, але і один з одним і на домінування активності курсантів в процесі навчання.

Однак, застосування інтерактивних методів у дидактиці фізики при читанні лекцій майбутнім офіцерам висвітлені недостатньо.

Ефективність будь - якої лекції залежить від ряду чинників:

- глибини і науковості змісту;
- контакту викладача зі студентами;
- культури мови викладача, манери ведення лекції;
- чіткої структури;
- достовірності і переконливості позиції викладача;
- використання демонстраційного експерименту;
- застосування мультимедійних технологій.

Пошук підходів до підвищення ефективності лекційних занять зумовлює необхідність вивчення та аналізу досвіду зарубіжних колег [5; 6].

В останні десятиріччя освітня парадигма передбачає підвищення статусу суб'єкта навчального процесу і акценти зміщуються на самостійну роботу курсантів. Однак, лекції та самостійна робота не повинні розглядатися як альтернативні форми навчання. Навпаки, ці форми доповнюють одна одну і є неефективними одна без іншої. Змістовні та яскраві лекції стимулюють роботу над підручниками та посібниками, організовують та спрямовують самостійну роботу курсантів.

Основний підхід до інтерактивного навчання курсантів – проблемний виклад навчального матеріалу. Спілкування викладача з курсантами забезпечує можливості проблемного розгортання навчального матеріалу, є засобом залучення курсантів у спільну розумову діяльність зі знаходження розв'язки пізнавальної задачі.

Фізичні закони встановлюються на основі узагальнення досліджених фактів. Тому демонстраційний експеримент наріжний камінь вивчення фізики і створення проблемної ситуації. На даний час можливості сучасних мультимедійних засобів дозволяють використовувати комп'ютерні демонстрації, як при читанні лекцій, так і при виконанні курсантами лабораторних робіт.

Застосування комп'ютерних моделей різних фізичних процесів необхідно розглядати як складову частину, яка допомагає краще розуміти та закріпити перебіг фізичних процесів у різних фізичних системах. Але ні в якому разі не можна повністю ними замінювати фізичний експеримент, оскільки втрачається науковість та достовірність знань, що викладаються.

Оптимальним на сьогодні є процес поєднання демонстраційного експерименту з комп'ютерним моделюванням даного процесу, оскільки це дозволяє:

- відкрити невидимі людському погляду процеси, особливо це стосується вивчення такого виду матерії, як поле;
- наочніше, у сповільненій дії побачити фізичний процес, саме явище;
- формувати просторове абстрактне мислення курсантів;
- настроювати курсантів на самостійне вирішення творчих задач;
- створювати умову зростання креативних якостей особи.

В Академії Військово – Морських Сил імені П.С. Нахімова розроблені методи інтерактивного навчання курсантів при читанні лекцій, які допомагають досягти результатів, які вказані вище.

Оскільки всі процеси, що вивчаються у фізиці, повинні підтверджуватися демонстраційним експериментом, то розглянемо проведення і обговорення на лекції демонстраційного експерименту з фізики, при якому курсанти являються не пасивними глядачами, а беруть активну участь в обговоренні результатів експерименту (рис. 1).

Під час демонстраційного і комп'ютерного моделювання викладач активно залучає курсантів до процесу пояснення даного явища і розкриття його фізичної суті. Причому постановка питань проводиться таким чином, щоб курсанти робили самостійні висновки з обговорюваних питань. Висновки, навіть якщо вони будуть не зовсім вірні або частково вірні, будуть самостійні, а це дуже важливо, оскільки є невідомою частиною інтерактивного навчання. Особливу увагу хотілося б звернути на правильну постановку питань, оскільки від них залежить і ступінь участі курсантів у обговоренні, інтерес до

матеріалу, що вивчається, бажання самостійно мислити і ухвалювати рішення. На цьому етапі викладач допомагає подолати скутість, збентеження, соромливість, боязнь, «що не те скаже» та ін.

Викладач розкриває фізичний зміст даного явища шляхом:

- орієнтовних питань;
- питань, в яких міститься прихована відповідь;
- пропозицією спрогнозувати ситуацію при зміні певних фізичних параметрів досліду;
- пропозицією привести конкретні приклади застосування даного явища;
- пропозицією запропонувати спрогнозувати застосування цього фізичного явища в іншій області (на цьому етапі розвиваються елементи творчого мислення).



Рис. 1

Далі викладач порівнює висловлені висновки з науковими, спільно з курсантами знаходить незрозуміле для них або невірне тлумачення процесу або явища і послідовно підводить курсантів до узагальнених висновків. Цю частину лекції можна проводити різними способами:

- повторно поставити питання по фізичній суті явища і отримати вже правильну відповідь, виходячи з обговорення;
- запропонувати самим курсантам зробити правильні наукові висновки явища, що вивчається;
- назвати наслідок явища, запитати про причину;
- назвати причину явища попросити вказати наслідок.

В результаті інтерактивного обговорення демонстраційного експерименту досягається:

- формування і розвиток аналітичних здібностей (здатність критично мислити, уміння робити обґрунтовані висновки, вирішувати проблеми,

ухвалювати рішення і нести відповідальність за них);

- підвищення ефективності занять;
- підвищення інтересу курсантів до фізики;
- формування і розвиток у курсантів комунікативних навиків і умінь, емоційних контактів між курсантами;
- формування і розвиток здатності до прогнозування.

У процесі розв'язання розвивальних завдань через спілкування створюються психологічні ситуації, що стимулюють самоосвіту й самовиховання особистості:

- переборюються соціально-психологічні фактори, що стримують розвиток особистості в процесі спілкування (скутість, незручність, непевність і ін.);
- створюються можливості для виявлення й урахування індивідуально - психологічних особливостей курсантів;
- соціально - психологічне коригування розвитку й становлення найважливіших особистісних якостей (мова, розумова діяльність і ін.).

У результаті навчальної діяльності, що передусім ґрунтується на міжособистісному спілкуванні, у курсанта формуються такі якості особистості, зокрема уміння:

- визначати правильний тип та тиль взаємовідносин;
- керувати собою в різних ситуаціях;
- оперативно орієнтуватися в складних обставинах, не губитися;
- здатність до емоційного переключення;
- визначати власний індивідуальний стиль спілкування з оточуючими людьми;
- аналізувати свій і чужий досвід і творчо його використовувати;
- виробити навички щодо прогнозування і керування міжособистісними відносинами в мікрогрупах;
- здатність самокритично оцінювати власну діяльність.

При аналізі конкретних ситуацій особливо важливе те, що поєднується індивідуальна робота курсантів над проблемною ситуацією і групове обговорення пропозицій. Це дозволяє їм розвивати навички групової, командної роботи.

Висновок: розглянута дидактична модель інтерактивного навчання майбутніх офіцерів дозволяє значно активізувати їх навчально-пізнавальну діяльність, сприяє більш глибокому засвоєнню навчального матеріалу і формуванню професійних компетенцій.

Перспективною є подальша розробка інтерактивних методів при читанні лекцій з фізики і створення дидактичної моделі, яка пов'язує базові дисципліни зі спеціальними, з метою формування професійних компетенцій майбутніх офіцерів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бушок Г.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе / Г.Ф. Бушок, Е.Ф. Венгер. — К.: Киев, 2000. — 415 с.
2. Вергасов В.М. Активизация познавательной деятельности студентов в высшей школе / Вергасов В.М. — К.: Вища шк., 1989. — 175 с.
3. Вища освіта України і Болонський процес: Навч. посібник / [За ред. В.Г.Кременя. Авторський колектив: М.Ф.Степко, Я.Я.Болюбаш, В.Д.Шинкарук, В.В.Грубінко, І.І.Бабін]. — Тернопіль: Навч. кн. — Богдан, 2004. — 384 с.
4. Дембіцька С.В. Проблемне навчання як фактор управління якістю навчального процесу / С. Дембіцька, С. Яблочников. // 36. наук. праць. Серія: Педагогічні науки. — Бердянськ: БДПУ, 2007. — Вип.1. — С.18—26.
5. Кирмайер М. Мультимедиа / Кирмайер М. — СПб.: ВHV-Санкт-Петербург, 1994. — 216 с.
6. Машков А.В. Использование информационных технологий для усиления фундаментальной подготовки по физике инженерных кадров / А.В. Машков, Машкова А.Е., Вершинина Н.И. и др // Физическое образование в вузах. — 2002. — Т. 8. — №2. — С. 81-93.
7. Національна доктрина розвитку освіти. Указ президента України від 17.04.2002р. / Національна доктрина розвитку освіти України // Освіта України. — 23 квітня 2002. — № 33. — С. 4—6.

8. Яворский Б.М. Активизация самостоятельной работы по физике студентов младших курсов: межвуз. сб. науч. трудов / Б.М. Яворский, Л.В. Петрова // Активизация познавательной деятельности студентов при изучении физики в педвузе. — Ростов н/Д: РГПИ, 1983. — С. 75—82.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Палачаніна Ірина Сергіївна – кандидат педагогічних наук, доцент Академії військово-морських сил імені П.С.Нахімова.

Наукові інтереси: розробка дидактичних засобів по вдосконаленню методики викладання фізики у вищій школі.

Фірчук Віктор Георгійович – начальник навчального відділу Академії військово-морських сил імені П.С.Нахімова

Наукові інтереси: розробка дидактичних засобів по вдосконаленню навчально-методичного процесу у вищій школі з підготовки висококваліфікованих офіцерів.

Максим ПОДАЛОВ

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЛИЧНОСТНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В ФОРМИРОВАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ

В статье рассмотрено влияние элементов личностно-деятельностного подхода на успешное формирование исследовательской компетенции. Обосновано влияние мотивационного и ценностного элементов на развитие различных факторов составляющих исследовательскую компетенцию: творческого мышления, интеллектуальной активности, продуктивности, оригинальности и гибкости мышления и изобретательности.

In this article, the influence of personally-active approach on successful formation of research competence was considered. It was substantiated the influence of motivation- and value-based elements on the development of different factors which make up the research competence such as creative thinking, intellectual activity, productivity, originality and flexibility of thinking, and inventiveness.

Современная культурно-историческая ситуация характеризуется динамичностью, стремительным обновлением знаний в разных областях науки и практики. Человек попадает в ситуации, когда невозможно использовать заранее подготовленный алгоритм для решения жизненных проблем, важно идти через поиск к открытию. Динамично развивающееся общество требует изменения в содержании профессионального образования, в том числе и педагогического. Современному педагогу важно быть готовым к принятию нестандартных решений, активному участию в инновационных процессах, чтобы развивать творческие способности школьников и развиваться самому. Творчество неотделимо от исследования. Поэтому важно уже в период обучения в университете формировать у будущего педагога исследовательскую компетентность – готовность и способность к исследовательской деятельности.

Для формирования исследовательского подхода к решению педагогических задач необходима целенаправленная работа по совершенствованию подготовки будущих учителей. Использование личностно-деятельностного подхода позволяет решить выполнение этой задачи.

Личностно-деятельностный подход в своем личностном компоненте предполагает, что в центре обучения находится сам обучающийся — его мотивы, цели, его неповторимый психологический склад, т.е. ученик, студент как личность. Исходя из интересов обучающегося, уровня его знаний и умений, учитель (преподаватель) определяет учебную цель занятия и формирует, направляет и корригирует весь образовательный процесс в целях развития личности обучающегося. Соответственно цель каждого урока, занятия при реализации личностно-деятельностного подхода формируется с позиции каждого конкретного обучающегося и всей группы в целом. Такая формулировка означает, что обучающийся должен отрефлексировать наличный,

исходный, актуальный уровень знания и затем оценить свои успехи, свой личностный рост.

На основе вышеизложенного, преподаватель-исследователь рассматривается нами как специалист, занимающийся изучением и диагностикой развития учащихся в процессе их жизнедеятельности, хода и результатов своей деятельности и организующий педагогический процесс с учетом результатов своих исследований. При этом способность воспринимать целостно педагогический процесс, состоящий из отдельных педагогических ситуаций, умение проследить переход из одной воспитательной ситуации в другую способствуют организации эффективного управления всем процессом развития и воспитания учащихся, прогнозированию развития личности каждого из них.

Поэтому основным направлением педагогической деятельности является создание благоприятной среды для развития исследовательской компетенции студентов: учебно-познавательной и личностно-деятельной через интеграцию учебного материала. Для формирования этих компетенций можно выделить следующие направления:

а) использование учебно-методических комплексов, ориентированных на развитие исследовательской сферы и отвечающих требованиям обеспечения соответствия содержания программы и УМК стандарту, способствовать развитию интеллектуальных способностей учащихся (интеллектуальных, общеучебных и исследовательских умений);

б) способствовать формированию рациональных приемов самостоятельной работы с информацией, учитывать индивидуальные и возрастные особенности восприятия учащихся;

в) внедрение в общеобразовательный процесс проектных и исследовательских технологий, имеющих личностно-ориентированную направленность: применение системы в работе по интеллектуальному воспитанию учащихся во внеурочной деятельности;

г) построение отношений преподаватель – студент по схеме субъектно-субъектного, равного партнерского учебного сотрудничества учителя, преподавателя и студентов в совместном дидактически организуемом учителем, преподавателем решении учениками, студентами учебных задач.

Исследовательская компетентность – способности, связанные с анализом и оценкой ситуаций. При формировании исследовательской компетентности происходит сознательное усвоение материала, более четкое выделение признаков основных понятий, расширение объема знаний, формирование различных умений и навыков, обеспечение преемственности с другими учебными дисциплинами.

В основе исследовательской компетентности лежит понятие «умения» как готовность личности к определенным действиям и операциям в соответствии с поставленной целью на основе имеющихся знаний и навыков.

Умения всегда опираются на активную интеллектуальную деятельность и обязательно включают в себя процессы мышления. Сознательный интеллектуальный контроль – это главное, что отличает умения. Активизация интеллектуальной деятельности в умениях происходит как раз в тот момент, когда изменяются условия деятельности, возникают нестандартные ситуации, требующие оперативного принятия разумных решений.

Исследовательские умения являются общими для многих учебных дисциплин, поэтому важно обеспечить единый подход и преемственность к формированию данных умений при изучении различных предметов.

Формирование исследовательских умений возможно при проведении исследовательской работы в два этапа: а) теоретический, б) практический. Основная деятельность принадлежит на первом этапе преподавателю, он является партнером в

поисках истины и овладения мастерством, приобщает студентов к предмету. Второй этап является продолжением первого. Только на этом этапе студенты самостоятельно должны проводить исследования, формировать и закреплять данные умения. Как показывает опыт, наибольшие затруднения вызывает у учащихся умение правильно формулировать цель исследования, выдвигать и обосновывать гипотезу, которую можно положить в основу. Поэтому при проведении первых работ исследовательского характера преподавателю необходимо обратить на это внимание.

Задача преподавателя – организовать деятельность по изучению исследовательских умений. Это возможно, только проводя различные виды исследовательской работы с использованием элементов личностно-деятельностного подхода. В целом, личностно-деятельностный подход в обучении означает, что прежде всего в этом процессе ставится и решается основная задача образования — создание условий развития гармоничной, нравственно совершенной, социально активной через активизацию внутренних резервов, профессионально компетентной и саморазвивающейся личности. «Личностный» компонент этого подхода означает, что все обучение строится с учетом прошлого опыта обучающегося, его личностных особенностей в субъектно-субъектном взаимодействии. Обучение видоизменяется через личность обучающегося, через его мотивы, ценностные ориентации, цели, интересы, перспективы и т.д.; оно принимает их и соразмеряется с ними.

Чем быстрее эти умения будут сформированы, тем эффективнее будут проходить занятия, факультативы, СУРСы, поэтому исследовательские умения необходимо начинать формировать как можно раньше на простых по содержанию и выполнению опытах.

Все это способствует развитию исследовательских компетенций учащихся, что позволит им осознанно и грамотно определить индивидуальную образовательную траекторию развития.

Исследовательская компетентность имеет сложную структурную конструкцию и подразделяется на ряд компонентов:

1. когнитивный, или профессионально-личностный компонент, обеспечивает готовность специалиста к гностической функции и предполагает высокий уровень интеллектуальных способностей, творческий подход к восприятию и анализу научной информации, выбор определенной научной позиции и т.д.;

2. мировоззренческий компонент рассматривается как понятие, объясняющее его суть с точки зрения педагогической науки. Исследовательская компетентность в рамках этого компонента включает понятие методологической компетентности будущего педагога как носителя профессионально-педагогических ценностей;

3. ориентировочный и технологический компоненты можно определить как деятельность (технологические), поскольку они содержат совокупность таких специальных качеств, как умение формулировать проблему, организовать исследовательский процесс, создавать проекты, осуществлять научный поиск и анализировать его результаты;

4. коммуникативный компонент – умение четко и ясно формулировать свои мысли, отстаивать выбор собственной позиции, уметь входить в контакт с учащимися и другими участниками проводимого исследования, владеть умениями публичного выступления.

Таким образом, педагогическая ценность исследовательской компетентности студента как стимула его личностно-профессионального становления заключается в стимулировании развития его личностных и профессиональных качеств, в интеграции ценностных ориентаций саморазвития, мотивационного аппарата, в повышении профессионального статуса как будущего компетентного специалиста. Актуализация исследовательской компетенции студента невозможна без гармоничного использования

елементов личностно-деятельностного подхода: мотивы, ценностные ориентации, цели, интересы, перспективы и т.д.

Эффективность образовательного пространства определяется модернизацией имеющейся системы образования, позволившей студентам выводить себя и свою исследовательскую деятельность на уровень целенаправленного изменения.

Исследовательская деятельность студента обусловлена созданием специальных условий, обеспечивающих обучение целостной технологии научного познания, помощь в понимании самооценности себя в профессии, творческой среды в ВУЗе, побуждающую студента к личностно-профессиональному росту.

Критериями личностно-профессионального становления студента в условиях его включения в исследовательскую деятельность выступают мировоззренческий; коммуникативный, профессионально-личностный, технологический, мотивационный и ценностный компоненты.

БИБЛІОГРАФІЯ

1.Шохина И.Н. Личностно-деятельностный подход – основа мотивации к образованию/ И.Н. Шохина // Поволжский торгово-экономический журнал - Саратов, 2011. №2, - С.81-89.

2.Константинов В.А. Исследовательская деятельность студентов в условиях университетского ботанического сада// Ярославский педагогический вестник. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2010. № 1. - С.116–120.

3.Борисова, З.Н. Формирование профессиональной компетентности будущих педагогов: проблемы и опыт/ З.Н. Борисова//Этнос. Образование. Личность. Вып. V, Ч.I. - Якутск: Изд-во ИПКРО, 2006. - С. 104-105.

СВЕДІННЯ ОБ АВТОРЕ

Подалов Максим Александрович – ассистент кафедры общей физики, УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Научные интересы: метаматериалы, гиротропия и киральные структуры, новые педагогические технологии.

Михайло ПРАВДА

ПРО СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ФІЗИЧНИМИ МОДЕЛЯМИ НА ПРИКЛАДІ ФІЗИЧНОГО ТА МАТЕМАТИЧНОГО МАЯТНИКІВ

Запропоновано експериментальну методику порівняння фізичних моделей на прикладі фізичного та математичного маятників, яка сприяє опануванню студентами наукового метода дослідження явищ природи.

The experimental method of comparison of physical models is offered, which promotes forming of students' scientific method of natural phenomena investigation.

Фізичний метод дослідження явищ природи полягає у поєднанні теорії та експерименту. Теоретичні положення, що висуваються підлягають обов'язковій експериментальній перевірці і фізичними законами стають тільки ті з них, які узгоджуються з дослідом. При цьому фізична теорія використовує розвинуту систему фізичних абстракцій та ідеалізацій, де відкинуті другорядні риси об'єкта, а приймаються до уваги тільки ті його найважливіші характеристики, які обумовлюють певний характер фізичних процесів, що відбуваються. До таких важливих фізичних абстракцій належать наприклад такі поняття як матеріальна точка, ідеальний газ, точковий заряд, хвиля тощо. Звичайно, що та або інша фізична абстракція з'являється в науці не випадково, а навпаки, являє собою результат тривалого розвитку фізичних ідей. За допомогою фізичних абстракцій фізик створює ідеалізовану модель певного реального природного явища. Питання ж про те наскільки вдало побудована ця модель і наскільки вона відповідає реальності вирішується експериментально.

З методичної точки зору при викладанні фізики, на наш погляд, важливо надати учню, слухачеві, студенту не тільки і не стільки певну сукупність наукових відомостей, скільки прищепити йому фізичний метод дослідження природи. Не дарма говорять, що знання деяких принципів легко замінює не знання багатьох фактів.

В цьому контексті виникає важливе питання про співвідношення між різними фізичними моделями. Надзвичайно важливо встановити ті межі, в яких певна фізична ідеалізація або фізична модель спроможна адекватно описувати природу, а за цими межами потребує заміни на іншу фізичну модель. Наприклад, коли тіло можна розглядати як матеріальну точку, а коли ні; коли газ можна розглядати як ідеальний, а коли треба переходити до, скажімо, моделі Ван-дер-Ваальса; коли перетворення Галілея потребують заміни на перетворення Лоренца і таке інше. Звичайно, що остаточну відповідь на питання про вибір тієї чи іншої фізичної моделі може дати тільки експеримент.

Нажаль експериментальна перевірка наукової спроможності даної фізичної моделі у межах навчального процесу далеко не завжди можлива. Це обумовлено низкою причин, серед яких є як об'єктивні причини, наприклад складність постановки досліду, так і суб'єктивні причини, наприклад застаріла матеріальна база, брак навчального часу тощо. Тому особливо цінними є ті випадки, коли постановка таких дослідів можлива. Серед таких випадків слід назвати співвідношення між моделями фізичного та математичного маятників.

Лабораторні роботи з фізичним та математичним маятниками присутні практично у кожному лабораторному практикуму по механіці [1-3]. Головною метою при виконанні цих робіт зазвичай є визначення прискорення вільного падіння, інколи визначення приведеної довжини фізичного маятника та, інколи, посередня експериментальна перевірка справедливості формул для періоду коливань по графіку залежності $T^2 = f(l)$, де T – період коливань, а l – довжина математичного, або приведена довжина фізичного маятника. Звичайно, математичний маятник розглядається як частковий випадок маятника фізичного, але завдання дослідити експериментально співвідношення між цими моделями не ставиться в жодному лабораторному практикумі.

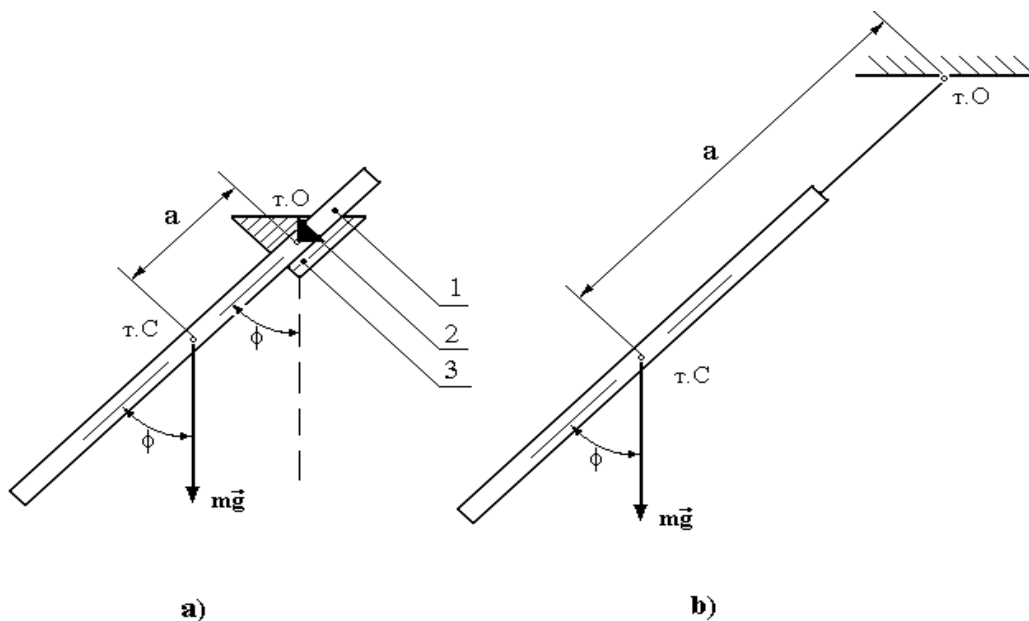


Рис. 1 Стержень у двох варіантах підвісу

Мета даної роботи полягає у експериментальному дослідженні співвідношення між двома фізичними моделями фізичного та математичного маятників, в результаті якого в дослідний спосіб встановлюються межі застосування математичного маятника як фізичної моделі.

В даній роботі пропонується у якості фізичного маятника використати металевий стержень, довжина якого набагато більша за площу поперечного перерізу, а точка підвісу може змінюватись уздовж стержня (рис.1).

На рис. 1 а) стержень 1 встановлюється опорною призмою 2 на опору 3. При виведенні із положення рівноваги на певний кут φ стержень буде здійснювати коливання відносно горизонтальної осі, яка проходить через т.О.

Відомо, що період коливань фізичного маятника, і стержня зокрема, визначається формулою:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mga}}, \quad (1)$$

де I – момент інерції стержня, m – його маса, a – відстань від осі обертання до центру мас, g – прискорення вільного руху. Момент інерції I визначається по теоремі Штейнера:

$$I = I_0 + ma^2, \quad (2)$$

де I_0 – момент інерції стержня відносно осі, що проходить перпендикулярно до стержня через його центр:

$$I_0 = \frac{ml^2}{12} \quad (3)$$

Після підстановки (2) і (3) в формулу (1) одержуємо:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l^2}{12ga} + \frac{a}{g}}. \quad (4)$$

Як видно із формули (4), залежність періоду коливань T від параметру a має нелінійний характер (рис.2).

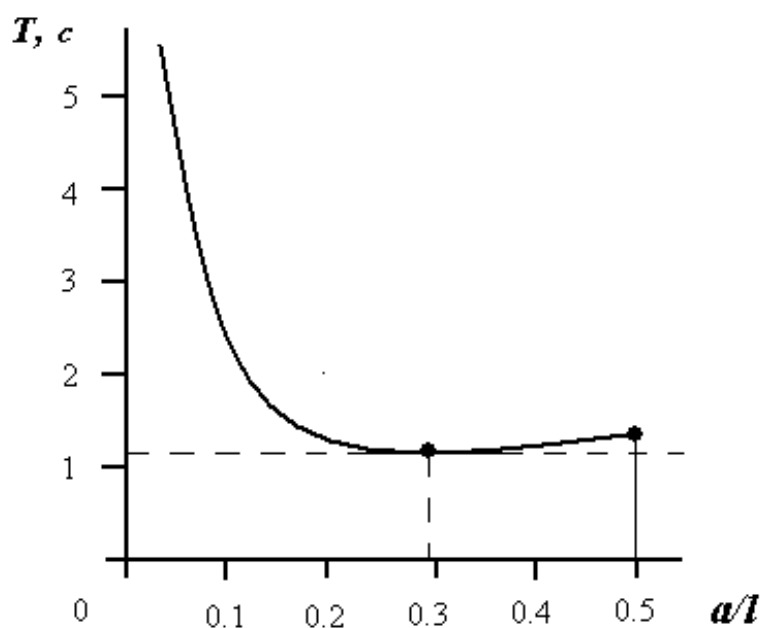


Рис. 2 Залежність періоду коливань стержня від приведеної довжини

В роботі [4] пропонується дослідити цю залежність теоретично і експериментально і порівняти теоретичні та експериментальні результати між собою. Але у випадку підвісу представленого на рис. 1а) параметр a – відстань від осі обертання до центру мас – може змінюватись тільки в інтервалі $[0, l/2]$. Цікаво дослідити цю залежність при більших, довільних значеннях параметру a . Для цього пропонується підвісити стержень за один з його кінців так, як показано на рис. 1 б) і продовжити вимірювання періоду, збільшуючи параметр a .

Загально відому формулу для періоду коливань математичного маятника:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{a}{g}}, \quad (5)$$

де a – довжина маятника, можна розглядати як частковий випадок формули (4) при умові: $a \rightarrow \infty$. Цікаво експериментально дослідити перехід від формули (4) до формули (5), тобто дослідити перехід від моделі фізичного маятника до моделі математичного маятника. На рис. 3 показані експериментальні графіки залежностей періоду коливань T від безрозмірної довжини a/l для стержня – крива 1 та для математичного маятника – крива 2.

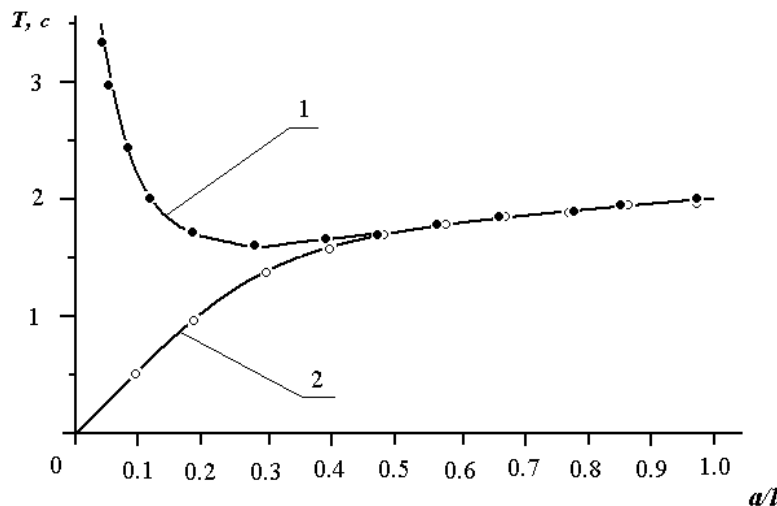


Рис. 3 Залежності періоду коливань стержня – крива 1 та математичного маятника – крива 2 від приведеної довжини

Крива 1 - залежність періоду коливань стержня від приведеної довжини, як і очікувалось, згідно формули (4) має мінімум при $a/l \approx 0.3$ після чого починається монотонне зростання періоду пропорційне \sqrt{a} . А при виконанні умови $a/l > 0.6$, як це видно з графіків, криві 1 та 2 практично не відрізняються одна від одної. Тобто фізичний маятник (стержень) коливається з таким самим періодом, як і математичний маятник. Це означає, що при виконанні знайденої експериментально умови $a/l > 0.6$ коливання стержня можна описувати за допомогою моделі математичного маятника. Підкреслимо, що до цього важливого висновку студент приходив самостійно на підставі експериментальних даних, отриманих власноруч. Таким чином, перехід від формули (4) – періоду коливань фізичного маятника, до формули (5) – періоду коливань математичного маятника при збільшенні параметру a перевіряється студентом дослідним шляхом і теорія наочно підтверджується експериментом.

Висновки. Головною особливістю наукового методу дослідження явищ природи, притаманному в першу чергу фізиці, є поєднання теорії та експерименту. З методичної точки зору важливо не тільки надати студенту певну сукупність фізичних знань але й

навчити його мислити у фізичний спосіб – будувати фізичні моделі явищ природи, обираючи з них найкращу та перевіряти їх дослідним шляхом. Усвідомлення співвідношення між фізичними моделями на прикладі фізичного та математичного маятників, запропоноване в даній роботі, може стати у нагоді при опануванні студентами наукового методу дослідження природи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Физический практикум / Под ред. Ивероновой В.И.- М.: Гос.изд.технико-теор.лит.- 1955г.- 634 с.
2. Лабораторные работы по физике / Под ред. Кудиновой Е.Ф. – М.-1960.-306с.
3. Каленков С.Г., Соломахо Г.И. Практикум по физике. Механика.- М.: Высшая школа.-1990г.- 110 с.
4. Правда М.І. Методичні особливості будови лабораторної роботи “Коливання стержня”// Наукові записки.-Випуск 66.-Серія: Педагогічні науки.- Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка.-2006.- Частина 1.-с229.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Правда Михайло Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету.

Наукові інтереси: лабораторний фізичний практикум, методика викладання фізики.

Ірина САЛЬНИК

ПРОБЛЕМИ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ПЕДАГОГІЧНИХ ЯВИЩ

В статті розглянуті проблеми проведення педагогічного експерименту та вибору адекватних методик оцінки його результатів. Розглянуті сучасні тенденції реалізації педагогічного експерименту, що орієнтовані на застосування комп'ютерних технологій та прикладних математичних та статистичних програм.

The article deals with problems of the teaching experiment and the choice of adequate methods for its results. The modern trends of teaching experiment that focused on the use of computer technology and applied mathematical and statistical programs.

Постановка проблеми. У наш час, коли питання підвищення якості освіти постає дуже гостро, експериментальні дослідження все більшою мірою стають невід'ємним елементом навчального процесу. Впровадження новітніх педагогічних засобів, методик та технологій стає масовим. Це є ознакою часу, адже іноваційні процеси в науці і суспільстві є досить інтенсивними. Поряд з цим, значно збільшився діапазон, кількість та різноманітність пропонованих методик, засобів та інструментарію для здійснення експерименту. Вдосконалюється технологія реалізації експерименту. Останнім часом спостерігаються процеси, спрямовані на впровадження в педагогіку та методіку навчання кібернетичних та математичних методів оцінки та вимірювання педагогічних явищ та встановлення кількісних залежностей між ними. Кібернетичні та статистичні методи дозволяють підійти до розв'язку однієї з найскладніших задач педагогіки – кількісної оцінки педагогічних явищ. Адже лише обробка кількісних даних та отримані при цьому результати та висновки можуть об'єктивно довести або спростувати висунуту гіпотезу. Перед дослідником постає проблема вибору і порівняння – яка методика, тест або технологія кращі, більш якісні, дозволяють одержати більш об'єктивні результати?

Аналіз досліджень і публікацій. Зрозуміло, що в кожній області людських знань використовують свої статистичні методи, вибір яких обумовлюється характером явищ, що вивчаються. В наукових дослідженнях та методичній літературі достатньо уваги приділено опису різних методів обробки результатів педагогічних експериментів. Басов А.В, Глазунов О.Т. [1], Гончаренко С.У. [2, 3], Грабарь М.І. [4], Граничина О.О.[5], Лаврентьева Г.П. [7], Селевко Г.К. [9], Шишкіна М.П. та інші вчені приділили значну увагу питанням організації, проведення та обробки результатів педагогічних досліджень. В той же час, слід відмітити, що в науковій літературі щодо проведення та

обробки результатів педагогічного експерименту інформація, яка стосується формування значень показників, які характеризують процес навчання, а також причин, що зумовлюють його протікання (фактори), систематизована не повною мірою. Це призводить до виникнення невизначеностей у процесі постановки та проведення експерименту, що впливає на отримання об'єктивної оцінки ефективності методики, яка перевіряється.

В наукових дослідженнях для отримання загальної закономірності необхідно провести велику кількість спостережень, анкетувань, бесід і т.д. Всі дослідження можуть бути проведені з урахуванням багатьох обставин, що впливають на результат та спеціальним чином організовані. Але, недостатньо правильно організувати і провести експеримент, необхідно також об'єктивно обробити отримані дані. Дуже часто маючи достатню кількість даних, можна прийти до неправильних висновків. [5, с.4] Виникає проблема вибору адекватних методів дослідження та обробки результатів, особливо тоді, коли необхідно виміряти суб'єктивні нематеріальні явища.

Метою даної статті є аналіз методів обробки результатів педагогічних досліджень і виявлення на основі цього найбільш доцільних методів оцінки суб'єктивних педагогічних явищ та процесів.

Виклад основного матеріалу. Загально прийнято всі психолого-педагогічні явища поділяти на дві великі категорії: об'єктивні матеріальні явища та суб'єктивні матеріальні явища.

До об'єктивних матеріальних явищ відносяться хімічні та біологічні процеси, рухи та дії, що здійснює людина і т.д.

До суб'єктивних нематеріальних явищ і процесів відносять почуття, сприйняття, фантазії, мислення, відчуття, бажання, мотивацію, знання, вміння і навички і т.д.

Більшість властивостей та ознак об'єктивних матеріальних явищ і процесів можна спостерігати і навіть виміряти безпосередньо. Це означає, що шляхом фізичних операцій завжди можна порівняти таке явище з деякою реальною величиною, яка прийнята за еталон міри відповідної властивості або якості.

Суб'єктивні нематеріальні явища не можна виміряти, оскільки для них немає і не може бути матеріальних еталонів. Тому тут використовуються наближені методи оцінки явищ – різні непрямі показники. Сутність використання непрямих показників полягає в тому, що властивість або ознаку, що вимірюють пов'язують з певними матеріальними властивостями явища, яке вивчається, а величину цих матеріальних властивостей приймають за показник відповідних нематеріальних явищ. Наприклад, ефективність нового методу навчання оцінюють за успішністю учнів, якість роботи учня – кількістю допущених помилок, складність матеріалу, що вивчається – величиною витраченого часу, розвиток психічних або моральних якостей – кількістю відповідних вчинків і т.д.

Одночасно слід відмітити, що за допомогою кількісних методів можна з тією чи іншою ступінню надійності виявити переваги того чи іншого методу або виявити загальну тенденцію, довести, що наукове перебачення є вірним. Але лише якісний аналіз дає відповідь на питання: чому так відбулося, що цьому сприяло, а що заважало і наскільки суттєво, чи досить специфічними були умови проведення експерименту, щоб дана методика могла бути рекомендована для використання в інших умовах. На цьому етапі важливим є також аналіз негативних результатів і помилок. Використання усіх можливих методів аналізу отриманих даних допомагає точніше оцінити результати експерименту, підвищує надійність висновків.

В основних своїх рисах сучасний експеримент суттєво відрізняється від того, яким він був у недалекому минулому, набуває нових форм, засобів реалізації, більш чіткої та уніфікованої структури. Особливу роль відіграють в цьому контексті новітні інформаційні технології, серед яких - тестові технології автоматичного збору та обробки даних, системи статистичного аналізу даних, Інтернет-технології пошуку та

дистанційної обробки інформації, засоби зберігання даних, презентації результатів та інші.

Сучасні методи, методики та технології реалізації експерименту досить великою мірою орієнтовані на застосування комп'ютера, або передбачають можливість його застосування. Доцільний підбір необхідного комп'ютерного інструментарію є важливим фактором забезпечення належного рівня організації дослідження, без цього практично неможливо провести сучасний експеримент. Використання комп'ютера стає системним, і тому можна говорити про появу комп'ютерної технології психолого-педагогічного експерименту. Існують інформаційні технології, придатні для здійснення експерименту практично на всіх його етапах.

В цілому використання комп'ютера для подання та обробки даних дає можливість зробити дослідження більш коректним, валідним, надійним. Сучасний процес навчання відбувається фактично в комп'ютерно-орієнтованому середовищі, комп'ютер стає необхідним атрибутом опанування будь-якого предмету, навіть не пов'язаного прямо з інформаційними технологіями. З'являється дедалі більше досліджень з впровадження новітніх засобів та технологій навчання. Нові комп'ютерні технології експерименту видаються у цьому контексті особливо доречними.

На різних етапах експерименту комп'ютер може відігравати різні функції. На дослідницькому етапі за допомогою комп'ютера може здійснюватись збір, подання та обробка даних.

З метою збору та подання даних можуть бути застосовані комп'ютерні тестові технології. В останні десятиріччя відбувся фактично перехід від бланкових до електронних технологій тестування [8]. Це дає можливість спростити процедури збору, аналізу даних, зберігання даних, запровадити нові методики тестування, охоплюючи інтерактивні, а також здійснювати обстеження в більших масштабах (на рівні регіону, країни), здійснювати моніторингові дослідження. Якщо навіть збір даних проводився і без застосування комп'ютера, доцільно перевести потім дані у комп'ютерну форму з метою подальшої статистичної обробки.

На етапі обробки даних відповідне програмне забезпечення дає можливість візуалізувати закономірності. Для обробки даних можуть бути розроблені власні комп'ютерні програми, наприклад, для сортування, класифікації, впорядкування масивів даних. Може бути застосований готовий програмний продукт, що містить засоби обробки та подання даних. Нарешті, може бути використане спеціалізоване програмне забезпечення для обробки експериментальних даних, що поширюється в Інтернет.

На основі результатів обробки даних можуть бути виявлені деякі закономірності, що можна подати за допомогою графіків, таблиць, діаграм. Це – так званий первинний аналіз даних. Для подання закономірностей можуть бути використані засоби офісного програмного забезпечення (WORD, EXCEL), комп'ютерних презентацій (POWER POINT), а також спеціалізоване програмне забезпечення для візуалізації даних.

На етапі статистичного аналізу та інтерпретації результатів даних за допомогою пакетів прикладних програм здійснюється статистична обробка результатів дослідження, аналіз та інтерпретація, встановлення валідності та надійності висновків [1, 4, 5, 9].

З метою статистичної обробки може бути розроблена спеціальна комп'ютерна програма, призначена для цілей конкретного експерименту, або використане готове програмне забезпечення. Функції статистичного аналізу входять до складу пакетів прикладних програм (наприклад, MATHLAB, STATISTICA, SPSS та інші). Крім того, може бути використане дистанційне програмне забезпечення, що поширюється на сайтах, присвячених статистичному аналізу даних.

Після отримання результатів тестування, можливо, виникне необхідність обґрунтування валідності використаного інструментарію та надійності отриманих

висновків. Особливо це може бути необхідно у тому випадку, якщо для цілей експерименту було розроблено новий тест або методика, або використано тест, стосовно валідності якого нічого не відомо. В цьому випадку можна провести процедуру валідації, для здійснення якої також існує статистичний інструментарій [6]. Функції встановлення надійності та валідності входять до складу деяких пакетів прикладних програм (наприклад, SPSS), а також теж можуть бути здійснені через спеціалізовані Інтернет-сайти.

Не зважаючи на таку різноманітність функцій, які виконує комп'ютер, вибір методів оцінки педагогічних явищ залишається за дослідником. Від того на скільки правильно буде зроблений цей вибір буде залежати результат експерименту.

Широкого розповсюдження в педагогічних дослідженнях отримали два основні методи кількісної оцінки педагогічних процесів: метод реєстрації та метод рангової оцінки.

Суть методу реєстрації полягає у тому, що об'єктам, які різняться за деякою ознакою приписують певне число. Наприклад, виділяють деяку ознаку і відмічають випадки, коли в спостереженні або експерименті зустрічається об'єкт або явище з цією ознакою. Кожному такому об'єкту приписують одиницю. Явищам чи об'єктам, у яких такої ознаки немає приписують нуль. Достатньо вміти розрізнити предмети чи явища, що мають дану ознаку від предметів чи явищ, у яких вона відсутня.

Метод реєстрації не вимагає введення будь-яких кількісних еталонів. В його основі лежить логічна операція визначення приналежності даного об'єкта до деякого класу із заданою ознакою. Це дозволяє здійснити вимірювання навіть тоді, коли неможливо кількісно визначити властивості явищ, що вивчаються. Тому цей метод є найдоступнішим і широко використовується для кількісної оцінки процесу навчання. Але в даному методі дуже важливою є умова наявності точного критерію, користуючись яким в будь-якій ситуації можна відрізнити обект, що має певну ознаку, від обекта, що її не має. Такий критерій повинен бути однозначним. Найбільш розповсюджена помилка дослідників полягає в тому, що проводячи кількісні дослідження, вони не формулюють такі критерії, а це приводить до того, що отримані різними дослідниками дані неможна співставляти, оскільки вони отримані за різних умов.

На нашу думку, в якості таких критеріїв можуть виступати характеристики основних компетенцій, якими повинен володіти об'єкт дослідження. Наприклад, критерії, за якими можна оцінювати вміння студентів, майбутніх вчителів фізики, використовувати ІКТ на уроках фізики, можна виділити такі:

- знання про сучасні інформаційні системи, які є значущими для засвоєння змістовних ліній курсу фізики і формування міжпредметних зв'язків у шкільних курсах фізики та інформатики;

- володіння уміннями і навичками інформаційної діяльності та інформаційної взаємодії на базі засобів ІКТ;

- наявність досвіду: комп'ютерного моделювання процесів фізичного світу; проведення комп'ютерних експериментів; управління обладнанням, що сполучається з комп'ютером;

- володіння програмними засобами і пристроями для здійснення інформаційної діяльності з добору, обробки, зберігання та передачі інформації в ході здійснення фізичних експериментів (реальних і «віртуальних»);

- вміння використовувати ІКТ для автоматизації процесів обчислювальної та інформаційно-пошукової діяльності;

- вміння здійснювати комп'ютерну візуалізацію інформації про досліджувані об'єкти, приховані в реальному світі процеси, будувати на екрані графіки і діаграми, що описують динаміку досліджуваних закономірностей.

Визначення кількісних величин показників, за якими можливо оцінити рівень вмінь, набутий тими, хто навчається, є однією з важливіших операцій кількісної оцінки рівня ефективності методики, яка перевіряється.

До таких показників можуть бути віднесені коефіцієнт засвоєння матеріалу, швидкість засвоєння, рівень засвоєння, коефіцієнт міцності засвоєння навчального матеріалу та ін.

В тих випадках, коли величину ознаки виміряти безпосередньо неможливо або коли не відомо, що представляє собою дана величина, використовують метод рангової оцінки. В цьому випадку явища або об'єкти розташовують в порядку зростання або спадання величини ознаки, що розглядається. Кожному такому об'єкту приписують порядкове число, що визначає його місце в даному ряду, яке називають рангом. Прикладом рангової оцінки є оцінка робіт учнів за 12-ти бальною шкалою. Але слід врахувати, що такі цифри дають лише рангову оцінку знань учнів з даної теми, розділу і т.д., але не показують їх об'єм знань. Тобто, якщо один учень отримав оцінку 6, а інший – 3, то це не означає, що у першого знань вдвічі більше, ніж у другого, а лише показує, що у першого об'єм знань більший, а в скільки разів – цього сказати не можна.

Саме метод рангової оцінки широко застосовується в дослідженнях суб'єктивних, нематеріальних явищ навчального процесу або різних властивостей і якостей, які формуються в процесі навчання та виховання. За допомогою даного методу, при наявності критеріїв для виявлення кількісної величини певної ознаки, можна не лише відокремити об'єкти із заданими властивостями, а й встановити, у якого з об'єктів ця ознака проявляється в більшій степені.

Обробка результатів досліджень, як уже зазначалося здійснюється на основі математичних або статистичних методів, при цьому можуть бути використані різні прикладні пакети. Але будь-який статистичний метод не розкриває сутності явища і не пояснює причини виникнення явищ. Наприклад, аналіз результатів проведеного дослідження показав, що використана методика навчання дає більш високі результати в порівнянні з традиційною. Дати відповідь на питання чому новий метод краще статистичні обрахунки не можуть. Тобто ці методи використовують лише для кількісної характеристики явищ, особливо тих, для оцінки яких використовують рангові величини.

В цьому випадку варто обрати такі показники для встановлення певних закономірностей, які найбільш точно характеризували б головну тенденцію, тобто визначали основну властивість об'єкта. На нашу думку, найкращою характеристикою саме суб'єктивних нематеріальних явищ і процесів в педагогічних дослідженнях є медіана.

Як показує аналіз, медіанний підхід – найбільш поширений в педагогічних дослідженнях. В поєднанні з іншими методами він дозволяє отримати достовірні результати, на основі яких сформулювати обґрунтовані висновки. Саме цей підхід використовується дослідниками для перевірки багатьох гіпотез у педагогічних дослідженнях (Биковська О.В., Гнезділова К.М., Гуляєва Л.В., Капітанець О.М., Севстьянова О.М., Сліпчишин Л.В. та ін.).

Висновок. Отже, необхідність залучення різноманітних математичних та статистичних методів у педагогічні дослідження не викликає сумнівів. Від правильного вибору методу дослідження та адекватної методики обробки результатів в значній мірі залежить результат проведеного педагогічного експерименту. Одночасно, розпочинаючи дослідження науковець повинен розуміти ту відповідальність, яка покладається на нього, особливо у разі, якщо пропонується методика не дає бажаних результатів.

На нашу думку, як метод пізнання в педагогічних дослідженнях зараз майже не використовується математичне моделювання, завдяки якому можна зіставляти результати, отримані різними фахівцями за різними методиками, виражати реальні

тестові оцінки у відносних показниках – середньозважених значеннях для кожного респондента за кожною методикою і таким чином підвищувати рівень достовірності результатів досліджень. Цьому, на нашу думку, буде сприяти використання комп'ютерного моделювання та програмних математичних та статистичних пакетів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Глазунов А.Т. Педагогические исследования: содержание, организация, обработка результатов. / А.Т. Глазунов – М.: Издательский центр АПО, 2003. – 41 с.
2. Гончаренко С.У. Методологічні характеристики педагогічних досліджень/ С.У.Гончаренко // Вісник АПН України. – 1993. - №1. –с.11-23.
3. Гончаренко С.У. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі./ / С.У.Гончаренко – Київ: Вища школа, 2003. – 323 с.
4. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы./ М.И.Грабарь – М: Педагогика, 1977. – 136 с.
5. Граничина О.А. Статистические методы психолого-педагогических исследований: Учебное пособие./ О.А.Граничина – Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2002. – 48 с.
6. Кэмпбелл Д. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях./ Д.Кэмпбелл. – М.: Прогресс, 1980. - 391с.
7. Лаврентьева Г.П., Шишкіна М.П. Методичні рекомендації з організації та проведення науково-педагогічного експерименту. / Г.П. Лаврентьева, М.П.Шишкіна. – Київ: ПТЗН, 2007. – 72 с.
8. Морев И. А. Образовательные информационные технологии. Часть 2. Педагогические измерения: Учебное пособие./ И. А.Морев – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. – 174 с.
9. Селевко Г.К., Басов А.В. Новое педагогическое мышление: педагогический поиск и экспериментирование./ Г.К.Селевко, А.В.Басов – Ярославль: Ин-т усовершенствования учителей, 1991. – 72 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сальник Ірина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
Наукові інтереси: сучасні проблеми дидактики фізики, віртуальне та реальне у навчанні фізики.

Наталія САМОХІНА

ОСВІТНЬО-ВИХОВНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ВНЗ: СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ

У статті представлено структурний аналіз освітньо-виховного середовища ВНЗ, визначено провідні його компоненти, подана докладна характеристика кожного з них.

In this article the structural analysis of the educational – and – pedagogical sphere of institute of higher education is represented; basic components of it are determined; detail characteristic of each of them is given.

Освіту й виховання майбутнього фахівця здійснюють у конкретному середовищі, яке являє собою спеціально формоване в процесі навчання природне й соціальне оточення, що сприяє всебічному й гармонійному розвитку особистості вихованця, а також зростанню його професійно значимих якостей.

Різні аспекти середовищної проблематики знайшли відображення в працях Д. Беляєва, В. Бочарової, Р. Вендровської, В. Козирєва, Н. Крилової, Т. Мальковської, Ю. Майнулова, Л. Новикової, В. Петровського, В. Семенова, М. Скаткіна та ін. Незважаючи на значну кількість наукових публікацій, багато істотних питань досліджуваної проблеми залишається невирішеними, серед них і питання структури освітньо-виховного середовища ВНЗ. У цьому зв'язку **метою** статті сформульовано так: на основі аналізу психолого-педагогічної літератури визначити структуру освітньо-виховного середовища ВНЗ.

Освітньо-виховне середовище ВНЗ як просторово-часовий континуум, що розвивається, є складною структурою. Визначаючи її значимість у процесі формування майбутнього професіонала, скористаємося логічним та екстралогічним підходами. Як зазначають В. Козирєв і С. Полуйкова, суть логічного підходу – аналіз компонентів,

структури середовища. Екстралогічний підхід передбачає дослідження середовища через призму таких категорій, як атмосфера, дух, клімат [1].

Як стверджують В. Сластьонін і Г. Чижакова „структурними одиницями виховного середовища є: просторово-предметне оточення, суб'єктне оточення, психологічні чинники” [2, с. 143]. Розуміння освітньо-виховного середовища ВНЗ як складного об'єкта системної природи, що сприяє розвитку сукупності особистісних і професійних якостей майбутнього фахівця, є підставою для виділення таких її компонентів: просторово-організаційного, освітньо-виховного, суб'єктно-особистісного, емоційно-психологічного та культурно-творчого.

Незважаючи на те, що виділені нами компоненти тісно взаємопов'язані один з одним, уважаємо за доцільне розділити їх на дві групи: компоненти матеріальні та нематеріальні. Складниками матеріальної групи є матеріальні цінності ВНЗ (будівлі, навчальні аудиторії, обладнання кабінетів, навчальні посібники та ін.). Вони є доволі значимими, оскільки освітньо-виховне середовище стає сприятливим лише в тому випадку, коли всі складники матеріальної групи позитивно впливають на учасників освітньо-виховного процесу, сприяючи їхньому особистісному й професійному зростанню.

До нематеріальної групи належать складники суб'єктно-особистісного, емоційно-психологічного, культурно-творчого й, частково освітньо-виховного компонентів, зокрема: суб'єкти, що оточують конкретну особистість і впливають на її освіту й виховання; стосунки, що складаються в процесі спілкування між суб'єктами освітньо-виховного середовища; культурні стандарти й цінності, культивовані суспільством і значимі в професійній діяльності майбутніх фахівців; засоби організації їхньої освітньо-виховної діяльності, нормативно-регулятивні засоби (норми поведінки, культури та ін.).

Якщо матеріальна група сприяє професійному росту майбутніх фахівців на зовнішньому плані, то нематеріальна впливає на особистість зсередини. Вплив здійснюється за допомогою установки й корекції моделі поведінки та психологічного стану учасників освітньо-виховного процесу.

Загальна атмосфера освітньо-виховного середовища ВНЗ, її психологічний мікроклімат і якість освіти багато в чому залежать від рівня матеріально-технічної бази навчального закладу. У зв'язку з цим базовим компонентом освітньо-виховного середовища ВНЗ доцільно визначити просторово-організаційний компонент, для якого характерні два рівні організації – організація матеріально-технічної бази ВНЗ та організація управління об'єктами й суб'єктами освітньо-виховного середовища ВНЗ. На першому рівні проявляється організуюча роль держави, регіонального управління, адміністрації ВНЗ, які координують, спрямовують навчально-виховний процес і забезпечують його необхідними матеріально-технічними та економічними умовами.

Другий рівень демонструє професіоналізм управлінських структур ВНЗ, а також студентського самоврядування та співуправління. Сприятлива, творча атмосфера навчального закладу, повага до традицій, спадкоємність, заохочування новаторських устремлінь – показник грамотно спланованої роботи керівних структур ВНЗ. Партнерські, довірливі стосунки в колективі, зазвичай, свідчать про високий рівень ділової культури його співробітників. Демонстрація адміністративними підрозділами ВНЗ на практиці таких професійно значимих якостей, як уміння працювати в команді, виконавська дисципліна, ініціативність, увічливість, мотивують майбутніх фахівців до студентського самоврядування.

Цей вид діяльності, що передбачає активне, творче включення студентів у громадське життя ВНЗ, має значну прогностичну силу. Організований у такий спосіб студентський менеджмент актуалізує самостійну діяльність майбутніх фахівців, стимулює самоорганізацію й самоконтроль студентів, сприяє їхній особистісній і професійній самореалізації. Партнерська атмосфера й розширення співуправлінських і

самоврядних начал у діяльності структур ВНЗ (обов'язкове представництво у складі вчених рад ВНЗ та факультетів, діяльність представницького „законотворчого” органу студентів, аспірантів, громадських організацій студентів) дозволяє подолати відчуженість студентства від участі у формуванні нової навчально-виховної політики, активізує ініціативу.

Ефективним засобом комунікації між адміністрацією, викладачами та співробітниками ВНЗ є своєчасна, достовірна інформація. У зв'язку з цим актуалізується значимість внутрішньовишівських інформаційних технологій управління, що сприяють оптимальному функціонуванню регульованого вищим навчальним закладом середовища.

Дослідивши два рівні просторово-організаційного компонента, конкретизуємо його складники:

- архітектурно-естетична організація життєвого простору ВНЗ (архітектура будівель і дизайн інтер'єрів, просторова структура навчальних і рекреаційних приміщень, можливість, якщо в цьому виникає необхідність, просторову трансформувати приміщення та ін.);

- гігієнічні умови;

- матеріально-технічне забезпечення ВНЗ (сучасне технічне обладнання, апаратура, сукупність комп'ютерних засобів і способів їхнього функціонування та ін.);

- організаційні умови (особливості адміністративної та студентської управлінської культури, наявність науково-дослідницьких, творчих об'єднань викладачів, ініціативних груп та ін.)

Стабільне функціонування складників цього компонента забезпечує умови реалізації освітньо-виховних програм відповідно до вимог Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, сприяє продуктивному навчанню й вихованню майбутніх фахівців, гарантує захист соціального суб'єкта.

Показник інтелектуальної атмосфери ВНЗ – освітньо-технологічний компонент. Його змістом є навчально-методичне й науково-методичне забезпечення, обґрунтування способів та умов, що забезпечують практичну спрямованість навчальної, науково-дослідницької, творчої роботи студентів, проектування регіонального й вишівського компонентів змісту професійної підготовки, створення бази даних навчально-методичного забезпечення.

Акцентуємо увагу на тому, що освітньо-технологічний компонент передбачає використання різноманітних форм і методів організації освіти (форми організації занять – лекції, практичні заняття, дискусії, конференції, екскурсії та ін., дослідницькі товариства, структури самоврядування та ін.), застосування інтерактивних методик і технологій навчання, які активізують активність студентів і мотивують їх до професійної самореалізації. Усе це сприяє зростанню професійної майстерності майбутніх фахівців, розвиває здатність розв'язувати професійні завдання, зумовлені стратегічними цілями освіти, створює умови для роботи ВНЗ у творчому режимі.

Суб'єктно-особистісний компонент актуалізує особливості суб'єктів освітнього середовища (професорсько-викладацького складу, співробітників ВНЗ, студентства). Цей компонент містить:

- спектр міжособистісних стосунків, як з позиції викладача (викладач – студент, викладач – колега, викладач – адміністрація, викладач – обслуговуючий персонал), так і з позицій студента (студент – викладач, студент – студент, студент – адміністрація, студент – співробітники ВНЗ);

- ціннісні орієнтації соціальних суб'єктів, що взаємодіють;

- спрямованість, обсяг і результативність професійної діяльності цих суб'єктів.

Прерогативою цього компонента є розподіл статусів і ролей, статей, вікові та національні особливості студентів і викладачів, їхні цінності, установки, стереотипи та ін.

Об'єктом впливу вишівського колективу є студент як особистість з його особистісними особливостями, потребами й устремліннями. Студентські групи, що виникають у процесі спілкування, демонструють більш складний рівень міжособистісної взаємодії. Взаємоповага й дотримання етичних норм спілкування між студентами сприяють їхньому співробітництву – спільній діяльності в комфортних для всіх учасників умовах.

Здорова, творча атмосфера в середовищі багато в чому залежить від діяльності педагога – центральної фігури суб'єктно-особистісного компонента. Викладач, який обізнаний з принципами навчально-виховної роботи й володіє професійними методами використання засобів виховання, здатен впливати на позитивне соціальне самопочуття студентського колективу, усувати конфліктність або коригувати її характер.

Здійснювані викладачем дії, а також використовувані ним засоби й методи залежно від особливостей виховних ситуацій складаються в конкретні форми спільної діяльності студентів та викладачів. Така міжособистісна взаємодія сприяє, з одного боку, розвитку педагогічної культури викладача, з іншого – становленню особистості майбутнього фахівця, який готовий до гуманістично орієнтованого вибору й має багатofункціональні компетентності.

Суб'єктно-особистісний компонент містить також людські чинники, які активізують продуктивність діяльності майбутніх фахівців, їхню успішність, одним із показників якої є взаємодія особистих цінностей з цінностями професії, що відображає позитивну мотивацію до педагогічної діяльності та сприяє формуванню професійно значимих особистісних якостей майбутнього фахівця. Особливе значення має процес обміну особистісними потенціалами між викладачами та студентами, між студентами та між викладачами. Саме в процесі такого „бартеру” відбувається передача досвіду професійної самореалізації, що є одним із ключових моментів у процесі становлення майбутнього фахівця.

Характеристика емоційних стосунків між суб'єктами – суть емоційно-психологічного компонента. Змістом цього компонента є вимоги й еталони поведінки, які висувають як щодо студента, так і щодо викладача; система стосунків між студентами й викладачами; цінності та принципи, що створюють особливий освітньо-виховний простір, який взаємодіє з особистістю й формує її професійні та світоглядні позиції.

Сприятливий соціально-психологічний клімат ВНЗ, доброзичлива, творча атмосфера передбачають наявність між викладачами та студентами стосунків співробітництва, взаєморозуміння та взаємоповаги. Такі демократичні стосунки сприяють максимальному прояву творчого потенціалу особистості, її розкритості, самоздійсненню та професійній самореалізації.

Невід'ємним складником освітньо-виховного середовища ВНЗ є культурно-творчий компонент, який передбачає активну культурно-масову, просвітительську діяльність та самодіяльність студентів і викладачів. Значимість цього компонента актуалізується навичками, яких набувають студенти в процесі його здійснення, серед яких: розвиток креативності, ініціативи, індивідуальної свободи, самостійності, відповідальності.

Проаналізувавши особливості кожного компонента, акцентуємо увагу на тому, що їхня активність та функціональність проявляється тільки в тісній взаємодії. Зміна одного з компонентів спричинює зміну освітньо-виховного середовища загалом, порушуючи його гармонійність і логічність.

Дослідити складне, багатшарове освітньо-виховне середовище ВНЗ неможливо без аналізу його соціально-психологічного клімату, що становить систему ставлень студентів, викладачів, співробітників ВНЗ до колективу як цілого. У психологічному словнику поняття соціально-психологічний клімат визначено як якісний бік міжособистісних стосунків, що проявляється у вигляді сукупності психологічних умов, які сприяють або перешкоджають продуктивній спільній діяльності та всебічному розвитку особистості в групі.

Незважаючи на те, що дефініція „соціально-психологічний мікроклімат” за своїм походженням багато в чому метафорична, за аналогією з кліматом географічним це поняття визначає зону комфорту, яка сприяє розкриттю особистісних потенціалів майбутніх фахівців, забезпечує умови для їхнього професійного й творчого розвитку. Акцентуємо увагу на тому, що поняття „комфорт” ми розглядаємо як зручну, прийнятну обстановку. У педагогіці зона комфорту являє собою сприятливі умови для формування й розвитку особистості.

Як синоніми цього поняття в науково-педагогічній літературі використовують такі, як: „соціально-психологічний клімат”, „психологічна атмосфера”, „мікроклімат колективу”, „педагогічно комфортне освітнє середовище” та ін.

Так, Т. Ф. Лошакова, розробляючи модель комфортного середовища, трактує його як сукупність умов, що визначають сприятливий клімат для актуалізації потенціалу всіх учасників освітнього процесу. У зв’язку з цим дослідниця підкреслює, що визначником сприятливого клімату в колективі є комфортне середовище [3].

Ознаками сприятливого соціально-психологічного клімату в колективі є: довіра й вимогливість членів колективу один до одного; доречна, доброзичлива критика; демократичність спілкування й поведінки; наявність достатньої інформації про цілі й завдання діяльності в колективі, прагнення до їх здійснення; дружні стосунки, побудовані на основі взаємодопомоги, взаємоповаги та взаємопідтримки; розвинуте почуття обов’язку й відповідальності, бажання й уміння приймати рішення та відповідати за їхній результат та ін.

Сприятлива творча атмосфера освітньо-виховного середовища допомагає становленню й розвитку творчого потенціалу майбутнього професіонала, що становить сукупність його можливостей для інноваційних рішень різнопланових завдань, пов’язаних з розвитком студентів, організацією освітнього процесу, професійним співробітництвом.

Комфортне освітньо-виховне середовище ВНЗ неможливе без переживання ситуації успіху. Ця ситуація, що являє собою цілеспрямоване, організоване поєднання умов, які сприяють досягненню значних результатів у діяльності як окремої особистості, так і колективу загалом, допомагає професійній самореалізації майбутніх фахівців. Успіх у навчальній, громадській діяльності, культурно-масовій роботі стимулює інтерес студентів до процесу навчання, сприяє розумінню власної індивідуальності, формує навички свідомого, цілеспрямованого управління власною діяльністю.

Створення ситуацій успіху зумовлює більш тісне співробітництво викладачів зі студентами. Як наслідок, в освітньо-виховному середовищі створюється атмосфера духовної спільності, взаємоповаги, партнерства. Об’єднання прагнень педагогів і студентів до пізнання, добра, спільної творчості та співпереживання породжує той феномен, який можна назвати духовним станом середовища ВНЗ. Такий стан, що виникає внаслідок створення й підтримки культури гуманістичних стосунків між студентами, викладачами, співробітниками ВНЗ, сприяє здоровому соціальному самопочуванню як окремої особистості, так і колективу загалом.

Необхідною умовою в цьому випадку є дотримання етичних норм спілкування та взаємоповага, прагнення до співробітництва як спільної діяльності в комфортних умовах для всіх учасників. Як результат – формування творчого висококваліфікованого фахівця,

який саморозвивається, має високий рівень моральних цінностей фахівця, здатен протистояти суперечливому впливу соціуму.

Отже, проаналізувавши особливості структури освітньо-виховного середовища ВНЗ, доходимо таких висновків:

- освітньо-виховне середовище ВНЗ становить цілеспрямовану, організовану сукупність умов та обставин, методик і технологій, цінностей і принципів, що створюють особливий освітній простір, який взаємодіє з особистістю й формує її професійну та світоглядну культуру;

- освітньо-виховне середовище ВНЗ сприяє розвитку самопроцесів студентів, трансформуючи гуманізацію освітніх стосунків у дієвий чинник формування майбутніх фахівців, незалежних у своїх судженнях, здатних адаптуватися до зовнішніх обставин;

- структурними компонентами освітньо-виховного середовища ВНЗ є: просторово-організаційний, освітньо-виховний, суб'єктно-особистісний, емоційно-психологічний та культурно-творчий. Активність і функціональність цих компонентів проявляється в їхній тісній взаємодії. Зміна одного з компонентів спричинює зміни освітньо-виховного середовища загалом, порушуючи його гармонійність і логічність.

Подальшого дослідження, на нашу думку, потребують питання впливу освітньо-виховного середовища ВНЗ на професійне становлення майбутнього фахівця.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Козирев В. А. Гуманитарная образовательная среда педагогического университета / В. А. Козирев. – СПб. : СПбГУ, 1999. – 116 с. 2. Сластенин В. А. Введение в педагогическую аксиологию : учеб. пособие / В. А. Сластенин, Г. И. Чижаква. – М. : Академия, 2003. – 192 с. 3. Лошакова Т. Ф. Педагогическое управление процессом создания комфортной среды в образовательном учреждении : моногр. / Т. Ф. Лошакова. – Екатеринбург, 2001. – 269 с. Ясвин В. А. Образовательная среда : от моделирования к проектированию / В. А. Ясвин. – М. : Смысл, 2001. – 365 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Самохіна Наталія Миколаївна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії, історії музики та інструментальної підготовки Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка.

Наукові інтереси: професійна самореалізація майбутніх учителів.

**Алина СЕМЧЕНКО, Юрий НИКИТЮК, Виктор МЫШКОВЕЦ,
Дмитрий КОВАЛЕНКО**

ОСОБЕННОСТИ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ ВСТУПЛЕНИИ ВУЗОВ В БОЛОНСКИЙ ПРОЦЕСС

В статье описаны особенности многоуровневой подготовки специалистов «бакалавр-магистр-доктор» при переходе ВУЗа на Болонскую систему обучения.

This article describes the features of a multi-level specialist training "bachelor-master-doctor" during the transition to the Bologna university education system.

Одним из направлений реформирования европейской системы образования, провозглашенных министрами европейских стран в 1999 г. в Болонье, является переход к многоуровневой образовательной системе (бакалавр — магистр — доктор). При этом предполагалось, что многоуровневая система «бакалавр — магистр» и система подготовки дипломированных специалистов могут и должны существовать параллельно, но именно параллельно, т. к. эти две системы имеют изначально разную идеологию подготовки. Многоуровневая система подготовки, предусматривает движение от общего к частному, т. е. сначала человек должен получить широкое образование по какому-либо направлению, а затем постепенно переходит к более узкой подготовке через программы

и специализации. Подготовка по специальности сразу предполагает ориентацию на узкую конкретную сферу профессиональной деятельности.

Для того чтобы не повторить уже сделанных европейцами ошибок, целесообразно еще раз вспомнить о тех возможностях, которые мы получаем при переходе к многоуровневой системе образования, и в дальнейшем попытаться максимально использовать их в нашей повседневной деятельности.

Такая система, с точки зрения методики и идеологии обучения, позволяет на студенческой скамье развивать у студента способности и навыки к обучению на протяжении всей жизни, приобретать навыки межличностного общения. Она обеспечивает достаточно четкое эшелонирование получаемых знаний, способствует диверсификации методологии и методики обучения на разных уровнях подготовки кадров.

Многоуровневая система соответствует характеру именно университетского образования, основная цель которого состоит в подготовке широкообразованных людей, готовых работать в условиях повышенных требований к профессиональной мобильности, умеющих отойти от стереотипов и предложить новые идеи и решения. Легче решается и проблема подготовки специалистов на стыке наук, позволяя комбинировать общее и специализированное образование различного профиля (например, бакалаврская подготовка физика может сочетаться с магистерской подготовкой программиста, или бакалаврская подготовка математика может сочетаться с магистерской подготовкой экономиста и т.д.).

Это, в свою очередь, обеспечивает селекцию студентов, давая за сравнительно короткий срок тем, кто не желает продолжения образования и хотел бы поскорее применить свои знания на практике, достаточный уровень подготовки, который позволяет осуществлять полноценную профессиональную деятельность. Дополнительное преимущество — возможность индивидуализации обучения, расширение возможности студентов в самостоятельном и ответственном определении своего жизненного пути.

При практическом переходе на многоуровневую систему в российских вузах необходимо, прежде всего, четко сформулировать в терминах получаемых знаний, умений и навыков основные задачи подготовки бакалавров, магистров и кандидатов наук. Если основная цель подготовки бакалавров состоит в получении определенного объема знаний по широкому профилю подготовки и приобретении минимальных навыков их использования на практике, то обучение в магистратуре в большей степени ориентировано на получение специализированных знаний, максимально возможных навыков и определенных умений профессиональной деятельности. Соответственно, кандидат наук наряду с глубокими специализированными знаниями должен обладать умениями не только трансформировать уже имеющиеся, созданные до него знания, но и генерировать, формулировать и реализовывать новые идеи и знания.

Вторая достаточно сложная задача, которая требует решения, — это проблема эшелонирования получаемых знаний. Не секрет, что каждый преподаватель, с одной стороны, считает преподаваемую им дисциплину самой важной и необходимой в подготовке специалиста, с другой стороны, пытается довести до студента все знания, которыми владеет сам на данный момент по данной дисциплине, в-третьих, создает новые курсы. Естественно, что в условиях ограниченности времени, способности усвоения одним студентом всего многообразия материала, разной заинтересованности студентов в конкретной дисциплине, эти задачи даже чисто теоретически не могут быть достижимы. Следовательно, необходимо использовать методику преподавания, которая предполагает постепенное, многоступенчатое погружение в изучаемую область или дисциплину.

Принципы формирования магистерских программ по различным направлениям подготовки могут быть различными.

При формировании перечня магистерских программ нельзя ориентироваться только на существующую кафедральную структуру факультета, т. к. это может привести к развитию отрицательных сторон специализации — местничества, ведомственности, снижения качества. Кафедры будут стараться только своими силами реализовывать программу, что в условиях объективной ограниченности (штатное расписание, квалификация профессорско-преподавательского состава) трудовых ресурсов, а также при постоянном появлении новых междисциплинарных сфер научных исследований является тупиковым вариантом для развития факультета в целом.

В системе многоуровневой подготовки магистратура занимает золотую серединку между бакалавриатом и аспирантурой. Исходя из этого, в подготовке магистров целесообразно выделять две равноценные составляющие: теоретическое обучение и научно-исследовательская работа.

Особого внимания заслуживает и определение места и роли аспирантуры в системе многоуровневой подготовки. В настоящее время подготовка кандидатов наук относится к системе послевузовского профессионального образования. В связи с этим, если подготовку бакалавров и магистров хотя бы пытаются каким-то образом координировать как по содержанию, так и по направлениям подготовки, то аспирантура до сегодняшнего дня находится в определенном обособлении. Прежде всего, это относится к перечню направлений подготовки бакалавров и магистров и перечню научных специальностей, особенно в отношении такой области, как экономика и управление.

Мировой опыт показывает, что магистратура рассматривается как часть, причем обязательная, при обучении на докторских программах, поэтому ни у кого не возникает вопрос о возможности получения докторской степени сразу после получения степени бакалавра. Правда, существуют разные варианты: либо сначала поступать и обучаться по магистерской программе, а затем поступать на докторскую программу, либо сразу поступать на докторскую программу, но с обязательным обучением по магистерской программе [1].

При переходе на многоуровневую систему подготовки острыми и злободневными становятся вопросы методики и технологии обучения на каждой ступени. Методика преподавания и обучения является одним из основных факторов, определяющих качество как бакалаврских, так и магистерских образовательных программ. Разработка учебных планов и даже программ учебных дисциплин составляет не более половины успеха преподавательской деятельности. Самое главное и сложное заключается в том, насколько умело, квалифицированно, профессионально преподаватель сможет обеспечить изучение данной дисциплины не только в аудитории, но и в рамках самостоятельной работы студентов. Магистерская подготовка не только предполагает, но и требует перехода к активным формам обучения, переноса акцентов на самостоятельную работу студентов.

Внедрение многоуровневой системы подготовки предполагает переход на программно-целевой принцип организации и управления учебным процессом в вузе, что, в свою очередь, приводит к появлению новых организационно-институциональных форм — магистерских программ — и изменению роли и места уже существующих кафедр.

При этом не следует рассматривать переход на программно-целевой метод управления как угрозу для кафедр, необходимо говорить об изменении и усложнении функциональной роли кафедр, т. к. их деятельность должна стать более диверсифицированной.

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Мельвиль А.Ю. «Мягкий путь» вхождения российских ВУЗов в Болонский процесс. – Москва, 2005.- 304 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Семченко Алина Валентиновна - кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

Никитюк Юрий Валерьевич – кандидат физико-математических наук, доцент, декан физического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

Мышковец Виктор Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

Коваленко Дмитрий Леонидович - кандидат физико-математических наук, доцент, заместитель декана физического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

Научные интересы: совершенствование учебного процесса в современных условиях.

**Наталія СТУЧИНСЬКА, Юлія ТКАЧЕНКО, Наталія ЛОБАЧ,
Наталія ТРОНЬ**

**ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ
МЕДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УКРАЇНІ**

У статті розглядаються питання розвитку методики навчання медичних дисциплін. В ході аналізу виявлено проблеми пов'язані з інтенсивним розвитком інформаційно-технологічного сектору медичної галузі.

The article reviews the questions of development of methodics of teaching medical disciplines. During the analysis found the problems associated with intensive development of informational and technological sector healthcare industry.

Сучасне людство стоїть на порозі епохальних трансформацій, основним напрямком яких є інтенсивний розвиток інформаційно-технологічного сектору та інформатизація всієї сфери людських відносин. У всі часи необхідною умовою процвітання і стабільності суспільства та запорукою його гармонійного розвитку була освіта. Це один з найдавніших соціальних інститутів, який визначається потребами відтворювати і передавати знання, вміння, навички та необхідністю готувати нові покоління до розв'язання соціальних, економічних, культурних проблем.

Система підготовки лікарів є найбільш консервативною та довготривалою за часом навчання. Пояснення такої ситуації легко знайти у самій професії лікаря, оскільки вона вимагає глибоких фундаментальних знань та фахових компетенцій. Однак, швидкий розвиток нових ефективних медичних технологій, поява стандартів діагностики та лікування на рівні доказової медицини, значні затрати на надання медичної допомоги, змусили країни Європи шукати шляхи реформування системи медичної освіти. Євроінтеграція вищої медичної освіти передбачає реалізацію ряду перетворень: формування в Європі єдиного, відкритого освітнього простору; перехід до двоступеневої структури вищої освіти; збільшення частки самостійної роботи студента; впровадження системи академічних кредитів Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) та ін.

Нині Україна чітко визначила курс на входження в європейський освітній простір. У зв'язку з цим виникла нагальна потреба в модернізації освітньої діяльності у контексті європейських вимог, необхідні рішучі кроки щодо реалізації Болонської конвенції, спрямованої на зближення освітніх систем європейських країн та збереження кращих традицій в освіті, досягнутих Україною за її більш ніж тисячолітню історію.

Сучасна концепція розвитку вищої медичної освіти України спрямована на забезпечення конкурентоспроможності випускників вищих навчальних закладів на вітчизняному та міжнародному ринках праці шляхом підвищення якості підготовки

фахівців, оскільки інновації в системі охорони здоров'я формують потребу у підготовці висококваліфікованих спеціалістів медичного профілю. Загальні вимоги до структури вищої медичної освіти та освітніх програм, умов їхньої реалізації, нормативів навчального навантаження та його максимального обсягу визначаються Законом України «Про вищу освіту» від 17.01.02., Постановою Кабінету Міністрів України від 20.01.98 № 65 (зі змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету міністрів № 677 від 23.04.99) та № 1482 від 13.08.99) та «Положенням про особливості ступеневої освіти медичного та фармацевтичного спрямування», затвердженим наказом МОЗ України від 24.02.00 № 35, наказом МОН України від 31.06.98 № 285 «про вимоги до державних стандартів».

Систему медичної освіти України слід розглядати у контексті світових стандартів. До сучасних тенденції розвитку вищої освіти можна віднести наступні процеси [1, с. 282]: інтернаціоналізація; глобалізація; інформатизація; комерціалізація; приватизація; стандартизація; акредитація.

Кожна з названих тенденцій розвитку в певній мірі впливають на якість підготовки лікарів у нашій країні. В рамках нашого дослідження інформатизація є найбільш важливою.

Інформатизація – це створення і використання інформаційно-комунікаційних технологій для підвищення ефективності усіх видів діяльності. Різні тлумачення поняття інформатизація освіти відображають різні аспекти і складові процесу впровадження в освітню галузь інформаційних технологій. Поняття інформатизація визначається як «сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, спрямованих на створення умов для задоволення інформаційних потреб громадян і суспільства на основі створення, розвитку і використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, які побудовані на основі застосування сучасної обчислювальної і комунікаційної техніки» [2].

За останні десять років в Україні зроблені кроки щодо впровадження і ефективного використання у вищій освіті нових освітніх технологій, що спираються на інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Насамперед, це стосується нормативно-правової бази цього напрямку. Значну роль у впровадженні ІКТ в освітню сферу відіграв Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 13.09.2001р. № 74/98 – ВР, в рамках якої було реалізовано декілька проектів інформатизації закладів освіти [3].

Важливе значення у виборі напрямку і завдань розвитку електронного (дистанційного) навчання в Україні мала Програма розвитку системи дистанційного навчання на 2004–2006 роки, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2003 року № 1494.

На сучасному етапі найбільший вплив на розвиток ІКТ у вищій освіті мають:

– Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 09.01.2007 р. № 537-V [135], Розпорядження Кабінету Міністрів 15 серпня 2008 року № 653-р «Про затвердження плану заходів з виконання завдань [4], передбачених Законом України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки», які містять положення про ефективне провадження ІКТ у сфері освіти, в тому числі – вищої;

– Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006–2010 роки [5], затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 07.12.2005 року № 1153, яка безпосередньо визначає план дій щодо розвитку ІКТ для освітньої сфери, у тому числі, для вищої освіти.

У Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» констатується, що ступінь розбудови інформаційного

суспільства в Україні порівняно із світовими тенденціями є недостатнім і не відповідає потенціалу та можливостям України. Наведені причини відставання, серед яких [4]:

- ефективність використання фінансових, матеріальних, кадрових ресурсів, спрямованих на інформатизацію, впровадження ІКТ у соціально-економічну сферу, є низькою;

- розвиток нормативно-правової бази інформаційної сфери недостатній;

- рівень комп'ютерної та інформаційної грамотності населення є недостатнім, упровадження нових методів навчання із застосуванням сучасних ІКТ – повільним;

- рівень державної підтримки виробництва засобів інформатизації, програмних засобів та впровадження ІКТ є недостатнім, що не забезпечує всіх потреб економіки і суспільного життя;

- спостерігаються нерівномірність забезпечення можливості доступу населення до комп'ютерних і телекомунікаційних засобів, поглиблення «інформаційної нерівності» між окремими регіонами, галузями економіки та різними верствами населення.

Серед основних стратегічних цілей розвитку інформаційного суспільства в Україні, зокрема, названі [4]:

- прискорення розробки та впровадження новітніх конкурентоспроможних ІКТ в усі сфери суспільного життя;

- забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, насамперед шляхом створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні всебічно розвиненої особистості;

- створення загальнодержавних інформаційних систем, насамперед у сферах охорони здоров'я, освіти, науки, культури, охорони довкілля.

Різним аспектам інформатизації освіти присвячені численні дослідження. Так, ресурсне забезпечення інформатизації розглядається в працях М. П. Шишкіної [6]; розвитку інформаційного суспільства присвячена праця А. П. Суханова [7]; філософії комп'ютерної революції – А. Ракітова [8]; інформатизації суспільства – А. Урсула [9].

Загальні методи та закономірності створення і використання засобів і систем інформатизації освітньої галузі і врахуванням необхідних напрямків її реформування досліджено недостатньо. До основних публікацій, у яких висвітлені деякі аспекти зазначених загальних питань, можна віднести статтю В. Г. Кременя [10], в якій наведені основні напрямки реформування освіти України, і статтю Б. М. Богатиря [11], у якій пропонуються деякі загальні підходи до розв'язання проблем інформатизації системи освіти Російської Федерації. Проте публікації, у яких висвітлювалося б питання відповідності існуючих засобів інформатизації вимогам реформування і визначалися б напрямки досліджень, які необхідно здійснити, щоб забезпечити побудову ефективних систем інформатизації медичної освіти, нам не відомі.

Інформатизація освіти важлива не сама по собі. Вона повинна сприяти виконанню тієї місії, яка покладається на освіту суспільством. Можна погодитися з думкою Б. М. Богатиря [11], що «найголовнішою місією освіти в сучасних умовах є забезпечення стійкого соціально-економічного і науково-технічного розвитку країни з урахуванням її національних, регіональних, культурних і соціальних особливостей, а також глобальних тенденцій у світі», додавши, що цей розвиток необхідно спрямувати на підвищення інтелектуального потенціалу нації.

У статті В. Г. Кременя «Суспільство знань і якісна освіта» [10] означено проблеми, які необхідно розв'язувати в освіті у процесі її реформування, щоб вона відповідала сучасним цивілізаційним змінам суспільства.

По-перше, у зв'язку з тим, що зміна ідей, знань і технологій в медичній галузі відбувається швидше, ніж зміна людського покоління, навчити лікаря на все життя за звичної, традиційної освіти неможливо. Тому слід змінювати функції навчального

процесу в освітніх закладах. Поряд із засвоєнням базових знань необхідно навчати студентів самостійно оволодівати новими знаннями та інформацією, «навчити навчатися, виробити потребу в навчанні впродовж життя» [10]. Суттєвою є також функція навчального процесу – «навчити людину використовувати отримані знання у своїй практичній діяльності» [10]. Особливо це важливо в умовах, коли людство рухається до нової якості суспільного розвитку – суспільства знань, вирішальним чинником якого буде Людина, здатна діяти на основі отриманих знань і їх практичного використання.

Однією з принципово важливих і конструктивних ідей сучасної медичної освіти є ідея випереджальної освіти. Її суть полягає у своєчасній підготовці лікарів нової генерації, що спроможні вільно орієнтуватися у глобальному інформаційному просторі. У сучасній системі вищої медичної освіти реалізується концепція підтримуючої освіти, а саме підготовка фахівців здійснюється головним чином на основі вимог сьогодення, без врахування того, що чекає на них у майбутньому.

По-друге, враховуючи, що процес глобалізації, який супроводжується розвитком сучасних інформаційних технологій, суттєвим чином збільшує сферу комунікації, у якій живе і функціонує майбутній лікар, він отримує нескінченну множину інформаційних впливів з усього світу, вступає у відносини і контакти з громадянами своєї та інших країн. Ці впливи не тільки різноманітні, а й часто суперечливі, протилежні, що суттєвим чином ускладнює визначення самостійної позиції людини. Тому навчально-виховний процес в освітніх закладах, а також і соціальне середовище суспільства в цілому, зазначає В. Г. Кремень [10]: «мають бути максимально зорієнтовані на формування розвиненої, самодостатньої особистості».

У зв'язку з інтернаціоналізацією медичної освіти Всесвітня Федерація медичної освіти (ВФМО) розробила стандарти (стандартизація) – мінімальні вимоги до підготовки лікаря у будь-якій країні світу. Тим самим постало завдання перед органами влади, що відповідають за медичну освіту щодо розробки планів та програм реформування системи підготовки лікарів з урахуванням міжнародних тенденцій для підвищення їх якості.

По-третє, зважаючи, що смислом і основним показником прогресу людства є розвиток кожної окремої особистості на основі її здібностей, актуальним є завдання максимально наблизити навчання і виховання кожної людини до її сутності, здібностей та особливостей. На перший план тут виступає принцип особистісно-орієнтованого навчання в значенні уваги до кожної дитини з її сутнісними характеристиками. «Організація навчально-виховного процесу за принципом дитиноцентризму – єдиний шлях формування людиноцентристського, гуманного, демократичного й ефективного сучасного суспільства і єдиний шлях до щастя кожної людини» - зазначає В. Г. Кремень [10]. Впровадження принципу дитиноцентризму потребує як зміни навчальних планів, так і зміни взаємовідносин учителя й учня (професора і студента). «З огляду, насамперед, на застосування нових інформаційних технологій, учитель має бути партнером учня в навчанні і розвитку» [10].

По-четверте, для виконання освітою її місії необхідно, щоб держава забезпечила максимально наближені стартові можливості дітей із різних сімей у здобутті медичної освіти і здійсненні перших самостійних кроків у житті.

Можна стверджувати, що інформатизація освіти – один з основних чинників розв'язання вище зазначених проблем як у медичній освіті, так і у освіті взагалі.

У розв'язанні першої із зазначених проблем сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), враховуючи можливості Інтернету, мають важливе значення:

- можливість доступу до майже необмеженої кількості інформаційних ресурсів у будь-який час і в будь-якому місці;

- наявність в Інтернеті значної кількості спеціальних навчальних курсів, електронних конференцій (відеоконференцій) та семінарів;
- можливості дистанційного навчання дають можливість кожній людині, що має доступ до глобальної мережі Інтернет, навчатися в будь-який час впродовж усього свого життя, самостійно вибравши бажану галузь і траєкторію навчання.

Завдання інформатизації освіти у розв'язанні даної проблеми – постійне вдосконалення наявних та наповнення Інтернету новими програмними засобами, які враховуватимуть досягнення педагогічних, психологічних і технічних наук, спрямованих на спрощення пошуку необхідних знань, їх засвоєння і практичне застосування.

Друга проблема – необхідність формування розвиненої, самодостатньої особистості, здатної приймати правильні рішення в умовах дії на неї все більшої кількості різноманітних впливів, часто суперечливих і протилежних – значною мірою є породженням інформатизації суспільства в цілому і освіти зокрема. Її розв'язання окрім відповідної орієнтації навчально-виховного процесу в освітніх закладах на формування особистості, очевидно, може здійснюватися і засобами ІКТ. Завдання інформатизації освіти у розв'язанні цієї проблеми – розробка із врахуванням досягнень психологічної науки спеціального програмного забезпечення, спрямованого формування компетентісно орієнтованої особистості, а також врахування під час розробки програм з інших навчальних предметів фактору впливу їх майбутнього використання на формування особистості.

У розв'язанні третьої проблеми – організації навчально-виховного процесу за принципом дитиноцентризму – інформаційно-комунікаційні технології також відіграють важливу роль. Нині створені особистісноорієнтовані навчальні комп'ютерні програми і системи, які певною мірою спроможні адаптуватися до здібностей кожного зі студентів. Завдання інформатизації освіти у розв'язанні цієї проблеми – створення спільно з педагогами і психологами навчальних комп'ютерних систем, які дають можливість максимально враховувати здібності та індивідуальні особливості кожної особистості окремо та студентської аудиторії в цілому. Характерною особливістю таких ІКТ є гнучка система моніторингу. Природно, що в таких навчальних системах викладач повинен бути не ментором, а партнером студента у навчанні.

Розв'язання четвертої проблеми лежить як у науково-технічній, так і в фінансово-економічній і адміністративній площинах, оскільки одним із важливих факторів, що суттєво впливають на можливість одержання якісної освіти, є можливість користуватися сучасними інформаційними технологіями. Тому «забезпечити максимально наближені стартові можливості дітей із різних сімей у здобутті освіти» [10] в сучасних умовах означає, зокрема, забезпечити для кожного зі студентів рівні можливості користуватися ІКТ.

Перехід системи медичної освіти на якісно новий рівень без її інформатизації просто неможливий. Перспективна система освіти формується на основі поєднання новітніх загальнонаукових і гуманітарних знань, пріоритетним завданням якої є формування таких якостей як системне наукове мислення; екологічна культура; інформаційна культура; творча активність; толерантність; висока моральність. Саме ці якості зможуть забезпечити подальший стійкий розвиток цивілізації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Медицинское образование в мире и в Украине. – Х.: ИПП «Контраст», 2005. – 464 с.
2. Енциклопедія освіти / АПН України; головний ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Закон України «Про Національну програму інформатизації» [Електронний ресурс] / Верховна Рада України – Офіційний веб-сайт. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74%2F98-%E2%F0> – Заголовок з екрану.

4. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 9 січня 2007 року № 537-V. – <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
5. Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття») // Освіта. – 1993. – №44-46.
6. Шишкіна М.П., Жук Ю.О. Електронний підручник та проблема систематики комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання // Нові технології навчання. – 2000. – Вип.25. – С.44-49.
7. Суханов А.П. Информация и прогресс / Суханов А.П. – Новосибирск.: Наука, 1988. – 192 с.
8. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции. – М., 1991.
9. Урсул А.Д. Информатизация общества и переход к устойчивому развитию цивилизации // Вестник РОИВТ. – 1993. – №1-3.
10. Кремень В.Г. Суспільство знань і якісна освіта // Всеукраїнський громадсько-політичний тижневик «Освіта», № 13 – 14, 21–27 березня 2007 р.
11. Богатырь Б.Н. Система образования России как объект информатизации. // Школа-семинар "Создание единого информационного пространства системы образования" (г. Москва, 3–5 нояб. 1998 г.). – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1998.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Стучинська Наталія Василівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри медичної і біологічної фізики Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

Наукові інтереси: методика навчання медичної і біологічної фізики.

Ткаченко Юлія Петрівна – викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія», м.Полтава.

Наукові інтереси: методика навчання медичної і біологічної фізики.

Лобач Наталія В'ячеславівна – викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія», м.Полтава.

Наукові інтереси: методика навчання медичної і біологічної фізики.

Тронь Наталія Вікторівна – викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія», м.Полтава.

Наукові інтереси: методика навчання медичної і біологічної фізики.

Богдан ТАРАСЕНКО

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ У ФРАНЦУЗЬКИХ ЛІЦЕЯХ: ІННОВАЦІЙНИЙ ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ

У даній статті розглядаються шляхи формування математичної компетенції у ліцеях, як стратегічної мети сучасної середньої освіти Франції. Аналізуються різні інноваційні технології, що застосовуються для досягнення даної мети, від щоденника компетенцій у коледжі до формуючого оцінювання математичних знань у ліцеї.

In this article the ways of forming of the mathematical competence in the lycées are considered as the strategic aim of the modern education in France. Different innovative technologies that are used for achievement of the given aim, i.e. from the diary of competences in college to the forming evaluation of mathematical knowledge in lyceum, are analyzed.

Постановка проблеми. Аналіз досвіду освітніх систем багатьох країн Європи засвідчує, що одним із шляхів оновлення змісту освіти, навчальних технологій, є орієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід та створення ефективних механізмів його запровадження [3, 6].

У програмах з математики [2, 29] чітко зазначено, що одним із головних завдань навчання математики у старшій школі, є «формування життєвих і соціально-ціннісних компетентностей учня». Тобто, математична компетенція розуміється як одна з життєво необхідних, оскільки є невід'ємною складовою успішної соціалізації у сучасному інформаційно-цифровому світі. В освіті Франції, наприклад, математично-технічна компетенція визначається як одна з семи базових компетенцій, якими повинен володіти випускник середньої школи. Відповідно до цього, у французькій освіті було розроблено й успішно застосовується низка інноваційних методів і технологій, щодо формування та оцінки математичної компетенції учнів.

В той же час в Україні, залишається не усунути протиріччя між наявністю ґрунтовних теоретичних наукових доробок з проблем компетентнісного підходу та відсутністю шляхів його реалізації у шкільній практиці [1, 178].

Аналіз досліджень і публікацій. Над загальними проблемами впровадження компетентнісного підходу в сучасну освіту, в тому числі дослідженням зарубіжного досвіду, займалися О. І. Пометун, О. Л. Овчарук, а застосування компетентнісного підходу у навчанні математики вивчали С.А. Раков, М.І. Жалдак. Вченими було визначено термінологічне поле, а також запропоновані методи та засоби формування математичної компетенції, зокрема, застосування дослідницьких методів навчання за інформаційно-комунікаційними технологіями.

Серед французьких учених, що займаються проблемами впровадження компетентнісного підходу, слід відзначити роботи Ф. Перену (Ph. Perrenoud), М.Роменвіля (Romainville M.), Ж. Ботера (G. Le Boterf). Розробкою комп'ютерного забезпечення для діагностики алгебраїчної компетенції займаються Б. Грюжон (B. Grugeon), С. Жан (S. Jean) Е. Делозан (E. Delozanne) та ін.

Мета статті – дослідити та висвітлити досвід застосування компетентнісного підходу у французьких ліцеях, визначивши головні шляхи формування математичної компетенції, з огляду можливого використання у вітчизняній освітній системі.

Виклад основного матеріалу. Згідно рекомендацій Європейського парламенту та Ради Європейського союзу, «щодо ключових компетенцій в освіті та професійній освіті впродовж життя», пропонується постійно порівнювати знання та необхідні компетенції. Відповідно до рекомендацій, у різних країнах ЄС розвиваються процеси, аналогічні французькому поняттю «загальний фундамент знань та компетенцій» («socle commun des connaissances et compétences»), що був започаткований «Законом про майбутнє школи» від 23.04.2005 року. У Данії, наприклад, за програмою КОМ (2002 р.) розроблено вісім математичних компетенцій. У Німеччині (2004 р.) це проект «Bildungsstandards». В Англії проект «функціональні навички» (functional skills), що був експериментально розпочатий у 2007 р.. В Іспанії «Мінімальні знання та компетенції», запроваджені у реформі 2006 р. [6, 1].

У французькій педагогіці існує думка, що шкільна система звернула увагу на компетентнісний підхід завдяки стрімкому його розвитку у сфері економіки та праці (М. Romainville, Ph. Perrenoud, G. Le Boterf, G. Jobert). Це зрозуміло, адже застосовуючи підхід за компетенціями до людських ресурсів, підприємство йде шляхом підвищення своєї конкурентоспроможності [13, 5-6].

Не слід вважати, що компетентнісний підхід відкрив нові проблеми дидактики. Ph. Perrenoud, Ph. Meirieu, M. Develay, C. Durand, Y. Mariani вважають, що підхід за компетенціями, тісно пов'язаний з дуже давньою проблемою в дидактиці, – це проблема трансформації знань з площини теоретичної у практичну. Мова йде про те, що довгі роки шкільного життя не дають необхідних практичних знань, які потрібні учню у суспільному житті. Звідси виникає ілюзія, начебто засвоєння енциклопедичних знань може бути запорукою успішної соціалізації. В результаті багато хто з учнів зазнає поразок під час вирішення складних, творчих завдань, що виходять за межі стандартної програми [12, 4]. Цим фактом, до речі, можна пояснити проблему низької оцінки компетенцій та знань школярів з пострадянського простору. Як відмічають міжнародні дослідження (PISA або TIMSS), освітні системи цих країн (як і французька) довгий час були орієнтовані на засвоєння великої кількості знань з усіх предметів, не враховуючи потреб учня та вимоги ринку праці.

Інший французький науковець Ж. Ботер [10], пов'язує компетентнісний підхід в освіті з проблемою мобілізації розумових знань учнів. Тобто, трансформація та мобілізація знань є два різних феномена, які означають одну проблему, а саме застосування набутих знань у конкретних ситуаціях максимально наближених до

реальних. Звідси, головна мета школи, – це передати максимум обґрунтованих знань, набутих у процесі власної розумової діяльності учнів [12, 5].

У вітчизняній педагогічній думці компетентнісний підхід (у Франції – *l'approche par compétences* – підхід за компетенціями) детермінується через два головні поняття, – компетенція та компетентність. У зв'язку з цим, на початку нашого дослідження виникли певні труднощі з перекладом франкомовної педагогічної літератури, оскільки термін «компетентність» у ній відсутній (як і в англomовній). Французькі колеги розуміють компетенцію як складний феномен, що має три складові: «*connaissances*» (знання), «*sapacité*» або «*habileté*» (уміння або навички) і «*attitudes*» (емоційно-вольова сфера учня по відношенню до певної діяльності, творчість, креативність і т. д.) [11, 7].

Діяти – це означає зіткнення зі складними ситуаціями, що передбачає думати, аналізувати, інтерпретувати, протиставляти, вирішувати, контролювати, вступати в діалог, дискусію. Компетенція, це не стан і не отримане знання. Вона не звужується ні до знання ні до вміння їх застосовувати. Наприклад, можна знати геометрію, але не вміти підрахувати площу даху, яку потрібно відремонтувати. Компетенція не можлива перед дією, вона не існує без неї. Висновок, – компетенція не може функціонувати або діяти «в порожнє», тобто без певної ситуації [10, 16].

На сьогоднішній день, у Франції існує три атестації щодо володіння базовими компетенціями (остання проводиться на кінець III-го класу коледжу або на початку II-го класу ліцею). Ці атестації проводяться за допомогою індивідуального щоденника компетенцій (*livret personnel de compétences*), впровадженого Декретом від 11 липня 2006 року, котрий є однаковим для всіх учнів, не залежно від обраного напрямку навчання. В програмах з математики для коледжу 2008 року, висувуються вимоги щодо формування загальної бази знань та компетенцій. Загальний фундамент складає ядро програми, і він є невід'ємною складовою подальшого навчання та життя людини в суспільстві. Головне, що в ньому вимагається, це вміння розв'язувати задачі. Для оцінювання загального фундаменту розроблені певні критерії, котрі розподілені на дві головні частини: перша частина в основному стосується знань, і структурно відповідає розділам навчальної програми; друга частина присвячена спроможності вирішувати задачі [7, 2].

Також слід відзначити, що у Франції розвиваються альтернативні педагогічні дослідження з дидактики математики, які направлені на визначення поняття математичної компетенції як предметної. Її формування та діагностика розуміється як цілісний навчально-виховний процес, у якому застосовуються відповідні педагогічні методи та технології, з урахуванням змісту та цілей програм. Це пов'язано з великою кількістю нарікань на недосконалість запропонованої Міністерством освіти Франції моделі впровадження компетентнісного навчання у середню школу, яка є занадто формалізованою. Як зазначив вітчизняний учений С. Раков, компетенції не можна і навіть не слід намагатися до кінця формалізувати через їх творчі, морально-етичні, духовні складові [4, 2]. Одним з найбільш потужних наукових центрів, який займається проблемами компетентнісного підходу є *Laboratoire de Didactique André Revuz, Université Paris7*, у якій з середини 90-их на чолі з Бріжіт Грюжон [9] ведуться роботи по вивченню різних аспектів застосування компетентнісного підходу до навчання математики. Запропонована Грюжон модель алгебраїчної компетенції по відношенню до цілей навчання заснована на синтезі численних робіт з дидактики математики R. Duval, R. Douady, Y. Chevallard, C. Kieran, і численних адаптованих підходах (*épistémologique, cognitive, linguistique et anthropologique*). В своїй роботі Бріжіт Грюжон виокремлює шість складових в моделі алгебраїчної компетенції:

— *Алгебраїчна обробка*. Дозволяє визначити через терміни «успіх/провал» алгебраїчну компетенцію учня по відношенню до типів даної алгебраїчної обробки. Наприклад, чи уміє учень застосовувати дії над числами.

— *Відношення арифметика-алгебра.* Це відношення дозволяє визначити чи може учень обробити зміст який йому надається за допомогою алгебраїчних понять, і навпаки, за допомогою арифметичних понять. Наприклад, учень використовує арифметичний чи алгебраїчний підходи до розв'язання задачі.

— *Алгебраїчна культура.* Показує, як учень володіє алгебраїчними правилами, виразами, символами, чи допускає він помилковий запис типу $8+x = 8x$.

— *Володіння різними видами запису.* Дозволяє визначити привілейовані форми управління між різними формами знакових систем. Наприклад, чи уміє учень будувати алгебраїчний вираз для розв'язання задачі, яка записана за допомогою письмового мовленнєвого акту.

— *Алгебраїчна функція.* Має за мету описати відношення учня до алгебри. Наприклад, чи опанував він алгебраїчне мислення, чи залишився на числовому рівні.

— *Алгебраїчна раціональність.* Дозволяє визначити, чи використовує учень алгебраїчні методи як інструмент для узагальнення та доведення, або звертається до числового пояснення [9, 177-178].

Кожній з цих складових моделі додаються критерії, а до кожного з критеріїв можливі оцінки. Як і в загальному фундаменті, такий підхід передбачає складання індивідуальних таблиць оцінювання (*grille d'évaluation*) відповідно до кожної з тем програми, що потребує багато часу та певної підготовки вчителів. Для вирішення цієї проблеми Б. Грюжон запропоновано серію програмних засобів *Répète*, які дозволяють в *on-line* режимі діагностувати математичну компетенцію.

Для вітчизняної системи математичної освіти, на нашу думку, практичну цінність має дослідження інноваційної педагогічної команди з ліцею Дюбрей (Академія Пуат'є, координатор проекту *Amiel-Bodin Corinne*). Мета команди дослідити практичні шляхи формування та діагностики математичної компетенції у загальному та технологічному ліцеях [8]. Мадам Корін люб'язно надала нам необхідні методичні матеріали для ознайомлення з інноваційним педагогічним досвідом роботи за компетентнісний підходом. Експеримент розпочався у 2008 році, і покликаний розробити методичку вивчення математики у ліцеї за компетентнісний підходом, керуючись основами особисто-зорієнтованого навчання, з урахуванням особливостей профільної освіти у ліцеї. Організаційна складова проекту виглядає наступним чином: протягом вересня – жовтня проводяться чотири діагностичні контрольні оцінювання математичних компетенцій учнів, за результатами якого формуються однорідні групи. Розподіл учнів за рівнем володіння математичною компетенцією сприймається як позитивний момент експерименту. В однорідній групі вчителю набагато легше керувати освітнім процесом, немає «успішних» та «відстаючих» учнів у середині групи, що дає змогу вивчати матеріал без суттєвих затримок і застосовувати однакові дидактичні прийоми та методи для всієї групи учнів. До березня, учні навчаються за звичайним розкладом та відповідно до стандартних програм ліцею, але їх навчання спрямоване на отримання відповідних знань та компетенцій, приблизно як у коледжі. На прикінці другого триместру, за успішністю учнів викладачі визначають склад груп допомоги, де учитель індивідуально працює з кожним ліцеїстом який зазнає певних труднощів у вивченні математики [8, 9-11].

Оволодіння математичною компетенцією розподіляється за чотирма рівнями (див. табл. 1), які враховують не тільки знання та уміння з математики, але й передбачають професійну складову: 1 і 2 рівень мають загальнонауковий характер, і їх оволодіння не залежить від подальшого вибору навчання, загального чи технологічного; 3-й рівень потребує вміння розв'язувати задачі, що максимально подібні до реальних ситуацій, і їх вирішення потребує застосування декількох компетенцій, орієнтуючи при цьому учня на вибір майбутньої професії, де математика є професійно значущою; 4-й рівень – потребує від учнів спроможність виконувати складні завдання творчого характеру, і передбачає

уміння застосовувати математичні моделі (цей рівень є необхідним для успішного переходу до І-го класу ліцею наукового чи технологічного напрямку навчання).

Таблиця 1

Таблиця оцінювання для ІІ-го класу з теми «Аналітична геометрія»

рівень	Дії для оцінювання
1	маючи координати точок А і В, визначити координати вектора, що задається цими двома точками; уміти визначити координати суми двох векторів; знаючи координати вектора U, визначити координати вектора kU , де k -дійсне число;
2	маючи 4-ри точки під час визначення репера, довести, що отриманий чотирикутник є паралелограмом; встановити колінеарність двох векторів; довести паралельність чи співнаправленість векторів за допомогою колінеарності;
3	маючи три точки, визначити координати четвертої точки для чотирикутника або паралелограма; визначити координати точки за векторним відношенням; на даному репері використати координати у синтезованій вправі;
4	розв'язати задачу, використовуючи всі властивості аналітичної геометрії на даному репері.

Як зазначалося вище, ці таблиці складаються на основі програми з математики для ІІ-го класу ліцею [14] та навчальних підручників. Відповідно до кожного рівня за вказаними критеріями визначаються завдання, які мають сформулювати (або діагностувати) математичні компетенції учнів (див. рис. 1).

Завдання, які відповідають геометричній компетенції 3-го та 4-го рівнів

Exercice 6 : G-III-2* (третій рівень)

On donne :

- Un cercle (C) de centre O et de rayon 6 cm.
- Un diamètre [AB] de ce cercle (C).
- Le point N du segment [OB] tel que $BN = 4$ cm.
- Le point M situé à 3,2 cm de B et tel que BMN est rectangle en M.
- La droite (BM) recoupe le cercle (C) en P.

1. Calculer MN
2. Démontrer que les droites (PA) et (MN) sont parallèles.

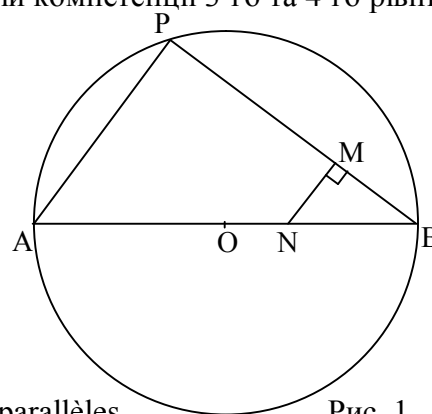


Рис. 1.

Exercice 7 : G-IV-1** (четвертий рівень)

Dans un repère orthonormé (O, I, J), on considère les points M (-6 ; 3), A (-4 ; -3), G (2 ; -1) et E (0 ; 5). Déterminer les coordonnées du point d'intersection K des diagonales du quadrilatère MAGE.

* - дано коло C з центром в т. O, радіус якого дорівнює 6см., $BN = 4$ см., $MB = 3,2$ см., ΔBMN – прямокутний, пряма BM перетинає коло в т. P.

1. Знайти чому дорівнює MN.
2. Довести, що прями PA та MN паралельні.

** - На прямокутній системі координат задані точки M (-6 ; 3), A (-4 ; -3), G (2 ; -1) і E (0 ; 5). Визначити координати точки перетину K діагоналей чотирикутника MAGE.

На другий рік експерименту, для підвищення рівня мотивації учнів до навчання математики (оскільки більшість учнів налаштовані на оволодіння другим та третім рівнями математичної компетенції), було вирішено застосувати «формуєче оцінювання» (*évaluation formative*), тобто оцінювання без оцінки (не диференційоване), – за схемою «виконав» / «не виконав». Воно знімає психологічну напругу щодо отримання «поганої» оцінки, і спрямоване лише на здобуття математичних компетенцій, тобто уміння застосовувати набуті знання на практиці, під час розв'язання задач. Якщо учень не виконав завдання, він має змогу його перездати ("rattrapage", – дослівно «відігратися»), попередньо визначивши з учителем причини свого провалу.

Щодо технологій та методів, які максимально ефективно сприяють формуванню математичної компетенції учня, слід відзначити технології навчання у співробітництві, кооперативне та проблемне навчання. При цьому, ми вважаємо, що досягнення високого рівня сформованості математичної компетенції потребує обов'язкової науково-дослідницької діяльності учня, із залученням міжпредметних зв'язків, як прояв набутої ним стратегічної компетенції. Ці методичні принципи повністю узгоджуються з такою специфічною навчальною діяльністю якою є Мала академія наук України або індивідуально-керовані роботи у Франції [5, 25-26].

Висновки. Маємо констатувати той факт, що компетентнісний підхід на сьогодні займає в освіті одну з ключових позицій, в першу чергу це пов'язано з інтеграційними процесами в освіті, та її орієнтацією на виховання конкурентоспроможної особистості. Не дивлячись на певні здобутки реформування середньої математичної освіти з позиції компетентнісного підходу, у Франції («загальний фундамент знань та компетенцій», «щоденник компетенцій»), ця проблема залишається актуальною, і потребує вирішення питань оновлення змісту математичних дисциплін, впровадження системи оцінювання математичних компетенцій із залученням ІКТ, а також розробки відповідної навчально-методичної бази.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ачкан В. В. Формування логічної та дослідницької математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей / В. В. Ачкан // Науковий журнал: Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2011. – №1. – С. 178-187.
2. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч. II. Профільне навчання / Упоряд. Н. С. Прокопенко, О. П. Вашуленко, О. В. Єрміна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2011. – 384 с.
3. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / [під заг. ред. О. В. Овчарук]. – К.: К.І.С., 2004. – 112 с.
4. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти // Математика в школі. – 2005. – №5. – С. 2-7.
5. Тарасенко М. В. Сформувати «Людину Відповідальну» / М. В. Тарасенко, Б. М. Тарасенко // Іноземні мови в навчальних закладах. – 2011. – №1. – С. 24-36.
6. Cabassut R. L'évaluation des compétences mathématiques dans l'enseignement secondaire obligatoire en Espagne [Електронний ресурс] / Richard Cabassut // Article du bulletin № 478 APMEP, – 2011. – Режим доступу: <http://www.apmep.asso.fr/L-evaluation-des-competences>
7. Document ressource pour le socle commun dans l'enseignement des mathématiques au collège [Електронний ресурс] / Direction générale de l'enseignement scolaire. – ÉduSCOL, 2011. – 64 p. – Режим доступу: <http://www.eduscol.education.fr/soclecommun>
8. Groupes de compétences et de besoins en mathématiques en classe de seconde générale [Електронний ресурс] / [coordonnatrice du projet Amiel-Bodin Corinne]. – MEIP-Académie de Poitiers, 2011. – 12 p. – Режим доступу до статті: http://ww2.ac-poitiers.fr/meip/IMG/pdf/17_Lgt_A_Dubreuil_St_Jean_d_Angely_dec_2010.pdf
9. Grugeon B. Conception et exploitation d'une structure d'analyse multidimensionnelle en algèbre élémentaire / Brigitte Grugeon // Revue de Didactique des Mathématiques. – 1997. – Vol. 17. – №2. – P. 167-210.
10. Le Boterf G. De la compétence. Essai sur un attracteur étrange / Guy Le Boterf. – Paris.: Éditions d'organisation. – 1994. – 176 p.
11. Mise en oeuvre du livret personnel de compétences. Ministère de l'Éducation nationale – Direction générale de l'Enseignement scolaire. – Éduscol, 2010. – 28 p. – Режим доступу: <http://www.eduscol.education.fr>

12. Perrenoud Ph. L'approche par compétences, une réponse à l'échec scolaire? [Електронний ресурс] / Philippe Perrenoud. – Université de Genève, 2000. – Режим доступу до статті: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud>

13. Perrenoud Ph. Raisons de savoir / Philippe Perrenoud // Vie Pédagogique. – 1999. – №113. – P. 5-8.

14. Programme de mathématiques pour la classe de seconde [Електронний ресурс] / Direction générale de l'enseignement scolaire. – ÉduSCOL, 2009. – 10 p. – Режим доступу до статті: <http://www.eduscol.education.fr/D0015>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Тарасенко Богдан Миколайович – аспірант Бердянського державного педагогічного університету.
Наукові інтереси: порівняльна педагогіка.

Сергій ТЕРЕЩУК

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ШВИДКОСТІ СВІТЛА У СТАРШІЙ ШКОЛІ

У статті здійснено науково-методичний аналіз поняття «швидкість світла». Висвітлено можливий варіант формування даного поняття у класах з поглибленим вивченням фізики. Пропонується у формуванні означеного поняття здійснювати акцент на відмінності між фазовою та груповою швидкостями світла.

In the article it is carried out scientifically methodical analysis of concept «velocity of light». The possible variant of forming of this concept is reflected in classes with the deep study of physics. It is suggested in forming of the noted concept to carry out an accent on differences between phase and group velocities of light.

Аналіз навчальних програм, шкільних підручників, науково-методичної літератури засвідчив, що сьогодні у методиці навчання фізики недостатньо приділено уваги особливостям формування поняття швидкості світла, хоча з іншого боку дане поняття має глибокий фізичний, а методика його вивчення потребує перегляду та удосконалення.

Нижче викладено методичні особливості вивчення відомостей про швидкість світла. Для того, щоб довести доцільність пропонованих автором методичних підходів у формуванні розглядуваного поняття, спочатку буде здійснено науково-методичний аналіз поняття «швидкість світла». Вказаний аналіз, дозволить виокремити зміст даного поняття відповідно до сучасних наукових уявлень і можливі доповнення та удосконалення методики його формування згідно з результатами проведеного аналізу.

Існують фізичні константи, що входять до рівнянь, які описують можливі стани мікросвіту, або навпаки, процеси, що відбуваються на макрорівні. Наприклад, стала Планка характеризує лише процеси, що відбуваються у масштабах зрівняних або менших масштабу цієї сталої. Швидкість світла, на відміну від сталої Планка, константа, яка відіграє суттєву роль при описах явищ на будь-якому рівні – від мікро- до мегасвіту. Швидкість світла входить у рівняння, що описують процеси у масштабах Всесвіту (еволюція галактик). Водночас швидкість світла є важливою характеристикою при побудові квантової теорії поля, яка описує взаємодію електромагнітних хвиль з елементарними частинками. Швидкість світла, як константа, входить до співвідношень, що визначають енергетичні стани атомів.

Відповідно до сучасних наукових уявлень, світло має електромагнітну природу. Однак, до такого висновку вчені прийшли не відразу. Намагання зрозуміти, що ж з рештою являє собою світло стало поштовхом до визначних відкриттів, які дозволили згодом створити і розвинути електронну теорію, теорію відносності, квантову механіку та атомну фізику. Тому важливо максимально чітко як з позицій логіки викладу, так і методології та методики розкрити основні поняття фізичної оптики. Від цього значною мірою залежатиме успішність формування понять квантової фізики, відомостей про будову атома і фізики ядра. Одним з фундаментальних понять, що «супроводжує» квантову оптику протягом усього періоду її вивчення, є поняття швидкості світла.

На кінець XIX століття існувало достатньо фактів на користь електромагнітної природи світла. Серед них: досліди Фарадея (вплив магнітного поля на поширення світла у речовині), досліди Герца (виявлення електромагнітних хвиль), досліди Лебедева (обчислення тиску світла). Вагомим аргументом було співпадання швидкості електромагнітних хвиль, отриманої Максвеллом, зі швидкістю світла. У цьому розумінні точне вимірювання швидкості світла було важливою науковою задачею, результат якої мав вплинути не лише на дослідження оптичних явищ, а скеровував до певної міри розвиток фізичної науки в цілому.

Учнів варто ознайомити з історією вимірювання швидкості світла, щоб продемонструвати величезну кількість здавалося б непереборних труднощів з якими стикалися вчені на шляху підвищення точності вимірювання цієї константи.

Усі методи вимірювання швидкості світла можна поділити на прямі і непрямі. До прямих відносять досліди О.Ремера, А.Фізо, Л.Фуко, А.Майкельсона. До непрямих – досліди Д.Брадлея, Ф.Кольрауша і В.Вебера. З ім'ям датського вченого Ремера пов'язують перше вдаль обчислення швидкості світла (1676 р.) на основі астрономічних спостережень, інтерпретованих цим астрономом.

Вперше метод експериментального вимірювання швидкості світла запропонував Г.Галілей (1564-1642). Суть запропонованого ним методу в тому, що спостерігач, знаючи відстань s до джерела світла і проміжок часу t , за який ця відстань долається світловим променем, міг обрахувати шукану швидкість. Для цього потрібно здійснити переривання світлового пучка. У славнозвісному трактаті «Бесіди і математичні доведення...»¹, Галілей описує експеримент, що мав би дозволити, на думку автора, з'ясувати швидкість світла саме за такою методикою. За Галілеєм два експериментатори повинні піднятися на два пагорби, відстань між якими відома і які знаходяться в межах прямої видимості. По черзі вони мали відкривати лампи і фіксувати проміжок часу «переривання» світлового пучка (перший експериментатор фіксував проміжок часу між відсиленням ним світлового сигналу і прийманням світлового пучка від другого експериментатора). Зрештою, виконати експеримент, за схемою Галілея, виявилось

неможливим. Відстань, що дорівнює діаметру земної орбіти (близько $1,3 \cdot 10^8$ м), світло долає за соті частки секунди. В той час як людина (експериментатор) здатна свідомо сприймати світловий сигнал від джерела за десяти частки секунди. Тут варто навести ще один цікавий факт, який згодом стане у нагоді щодо обґрунтування необхідності збільшення точності вимірювання швидкості світла. Відповідно до сучасних потреб космічної навігації, необхідно вимірювати точні відстані до планет, зокрема до Місяця. Для вирішення цієї задачі застосовують метод локації. З цією метою до об'єкту (планета або її супутник) надсилається електромагнітний імпульс, а через час τ на Землі

фіксується відбитий від об'єкту сигнал. За формулою $R = \frac{c\tau}{2}$ обраховують шукану відстань. Відстань від Землі до Місяця складає 60 земних радіусів. Цю відстань

$$\tau = \frac{2R}{c} = \frac{2 \cdot 60 \cdot 6,371 \cdot 10^6 \text{ м}}{3 \cdot 10^8} \approx 2,5 \text{ с}$$

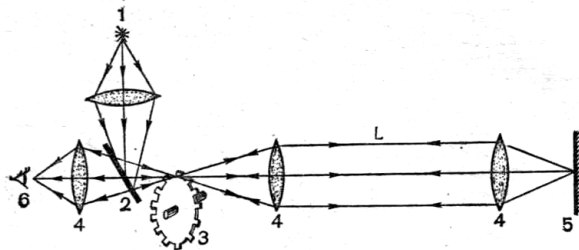
світловий імпульс долає за $\tau = 2,5$ с. Отже стає зрозумілим, що навіть для такої величезної відстані, вимірювати швидкість світла за схемою Галілея практично неможливо. Крім цього, слід врахувати, що похибка у значенні швидкості

світла Δc призведе до похибки у визначенні відстані $\Delta R = \frac{\tau \Delta c}{2}$. Відомо, що відносна похибка для значення швидкості світла, виміряної прямим методом (наприклад, методом обертових дзеркал, який використовував Фуко, про що мова далі), $299792,6 \pm 0,25$ км/с

¹ «Бесіди і математичні доведення, що стосуються двох нових галузей науки, які відносяться до механіки і місцевого руху» (1638р.).

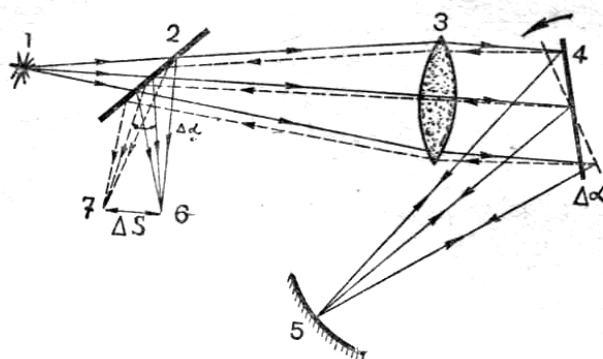
відповідає порядку 10^{-6} . Навіть така здавалося б мізерна похибка призводить до неточності у визначенні відстані до Місяця методом локації і складає близько 300 м., що недостатньо для розрахунку траєкторії штучних супутників або керованих модулів.

Експериментальні результати Галілея спонукали більшість вчених (Декарт, Коперник та ін.) дійти хибного висновку про миттєве поширення світла (спростувати це хибне уявлення вперше вдалося датському астроному Ремеру). Однак, незважаючи на технічну недосконалість дослідів, саме ідея Галілея, виявилась плідною і згодом була покладена в основу прямих методів вимірювання швидкості світла, які засновані на перериванні пучка світла. Якби навіть розташувати спостерігачів-експериментаторів на протилежних точках земної кулі, величина інтервалу часу з переривання світлового пучка буде значно меншою, ніж той час, за який експериментатори встигнуть його зафіксувати (про це ж свідчать дані локації Місяця, наведені вище). Згодом метод Галілея було успішно використано французьким вченим Фізо, який вдосконалив техніку виконання експерименту через механізацію переривання світлового пучка (Мал. 1). Ним було використано зубчасте колесо, яке перетворювало промінь на імпульси, які потрапляли на дзеркало розташоване на відстані 8,6 км. Фуко спростив схему дослідів Фізо,



Мал. 1. Схема дослідів Фізо з визначення швидкості світла: 1 – джерело світла; 2 – напівпрозора пластинка; 3 – зубчасте колесо; 4 – лінзи, що утворюють зображення джерела; 5 – дзеркало; 6 – спостерігач, який фіксував наявність або відсутність зображення

замінивши зубчасте колесо на дзеркало (ця ідея належить Араго), що дозволило зменшити відстань між дзеркалами до 20 м, а це відповідно, дозволило підвищити точність вимірювання цієї відстані, а відтак і швидкості світла (Мал. 2). В одному з дослідів Фуко отримав $c = 296\,000$ км/с (середнє значення швидкості світла для цих дослідів склало 298000 км/с).



Мал. 2. Схема дослідів Фуко (метод обертових дзеркал): 1- джерело світла; 2 – напівпрозора пластинка; 3 – лінза, що утворює паралельний пучок світла; 4 – обертове дзеркало; 5 – вгнуте дзеркало; 6 – зображення джерела для нерухомого дзеркала; 7 – зображення джерела, коли дзеркало обертається; ΔS – зміщення положення джерела в результаті повороту дзеркала на кут $\Delta\alpha$

Йому вдалося також виміряти швидкість світла в різних середовищах, розміщуючи їх між дзеркалами. Так, встановивши на шляху поширення світла 4-5 (мал.2) трубу з водою, Фуко з'ясував, що відношення швидкостей світла у повітрі і воді близьке до 4/3.

Подальші вимірювання швидкості світла більшістю дослідниками зводились до удосконалення методу переривання світлового сигналу. Найбільш впевнені результати $c = 299796$ км/с.

були отримані А.Майкельсоном у 1926 р., який отримав

Сучасні прямі методи вимірювання передбачають заміну зубчастого колеса на інші способи переривання світлового променя (електронно-оптичні, дифракційні, інтерференційні та ін.), а джерелом і приймачем світла виступають лазер і фотоелемент відповідно. Прямі методи вимірювання із застосуванням вказаних науково-технічних досягнень, дозволили отримати більш точне вимірювання швидкості світла у вакуумі $c = 299792,5 \pm 0,15$ км/с.

Сучасні непрямі методи вимірювання швидкості світла передбачають вимірювання з високою точністю довжини λ і частоти ν електромагнітних хвиль, що поширюються у вакуумі, і обчислення швидкості світла за формулою:

$$c = \lambda \nu \quad (1)$$

Підвищення точності вимірювання швидкості світла за допомогою формули (1), вимагає підтримки незмінності частоти випромінювання, що цілком можливо при використанні лазерів. Вимірювання ж з високою точністю частоти та довжини випромінювання, значно складніша задача і пошук шляхів її вирішення призвело до нових відкриттів у різних галузях прикладної фізики (мікрохвильова інтерферометрія, дослідження обертальної сталої молекул, відкриття спектральних властивостей лазерного випромінювання тощо). Слід підкреслити, що непрямі методи, пов'язані із застосуванням формули (1), дозволяють значно підвищити точність вимірювання. У 1972 р. американський вчений Івенсон разом із своїми співробітниками виміряв частоту випромінювання CH_4 -лазера, спираючись на цезієвий стандарт частоти. За криптоновим стандартом частоти ним було обраховано довжину хвилі цього ж лазера. В результаті швидкість світла у вакуумі за Івенсоном виявилась рівною $c = 299\,792,4562 \pm 0,0011$ км/с.

На завершення нагадаємо, що рішенням Генеральної асамблеї Міжнародного комітету (1973 р.), швидкість світла у вакуумі прийнято вважати рівною $c = 299792458 \pm 1,2$ м/с.

Друге важливе питання, на яке слід звернути увагу учителя при підготовці до викладу навчального про швидкість світла, – групова і фазова швидкості електромагнітних хвиль.

У шкільному курсі фізики поняття групової і фазової швидкостей поширення хвиль не розглядаються. Однак, на це питання слід звернути увагу, оскільки розуміння його учителем, може вберегти його від прикрих помилок у викладанні означених відомостей.

Відмінність між фазовою і груповою швидкостями полягає в тому, що фазова швидкість v характеризує монохроматичну хвилю і чисельно дорівнює швидкості переміщення фази, а групова швидкість u характеризує імпульс і чисельно дорівнює швидкості поширення енергії поля цього імпульсу [2]. Слід підкреслити, що про групову швидкість варто вести мову лише при умові незначної дисперсії середовища, в якому поширюється світло. Якщо дисперсія буде значною, то імпульс буде деформуватися і швидкість точки с найбільшою амплітудою буде переміщуватись із власною швидкістю. У вакуумі, за відсутності дисперсії, фазова швидкість монохроматичних хвиль співпадає із груповою швидкістю групи хвиль (хвильового пакета), інакше кажучи, групова швидкість дорівнює фазовій швидкості кожної хвилі, що входить до пакету (імпульсу). Це цілком справедливо, якщо врахувати, що під групою хвиль розуміють імпульс, який являє собою хвильовий пакет із нескінченного числа синусоїд близьких за частотою. Коли дисперсія існує, але незначна (інакше про групову швидкість вести мову немає

сенсу, оскільки імпульс розпадеться), тоді зв'язок між груповою і фазовою швидкостями визначається за формулою Релея:

$$u = v - \lambda \frac{dv}{d\lambda} \quad (2)$$

При нормальній дисперсії $\left(\frac{dv}{d\lambda} > 0\right)$ маємо $u < v$, а при аномальній дисперсії $\left(\frac{dv}{d\lambda} < 0\right)$ – $u > v$.

Релей показав, що усі прямі лабораторні методи вимірювання швидкості світла, які засновані на перериванні світлового пучка, дозволяють вимірювати швидкість імпульсу. В момент пропускання світлового пучка і закриття затвора (зубець колеса у досліді Фізо, поворот дзеркала у досліді Фуко, або інший перекидаючий пристрій) утворює цуг хвиль, що є не що інше як імпульс (група хвиль). Згідно з формулою (2) в умовах нормальної дисперсії групова швидкість, тобто швидкість будь-якої точки групи монохроматичних хвиль, менша, ніж фазова швидкість, тобто, швидкості кожної монохроматичної хвилі, що входить до імпульсу. Звідси випливає, що якщо цуг хвиль поширюється у вакуумі, то фазова швидкість кожної монохроматичної хвилі, що входить до групи дорівнює швидкості групи в цілому ($u = v$). В диспергуючому середовищі кожна монохроматична хвиля, що входить до імпульсу, поширюється із власною фазовою швидкістю, які відрізняються від групової швидкості імпульсу, а їх зв'язок визначається через (2), якщо дисперсія незначна.

Аналіз підручників з фізики різних авторських колективів показує, що як правило, поняття групової швидкості не вводиться, оскільки відповідно до навчальної програми відомості про групову та фазову швидкість не розглядаються. Однак, варто зауважити, що для профільних класів з поглибленим вивченням фізики, така ситуація недоречна. Навіть не застосовуючи термінів «фазова швидкість» і «групова швидкість» варто звернути увагу учнів на той факт, що саме швидкість імпульсу (групова швидкість) є швидкістю перенесення енергії світловим імпульсом. У шкільному курсі фізики старшої школи вводиться поняття про швидкість хвилі, яка зв'язана з періодом і довжиною (частотою) хвилі співвідношенням

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad (3)$$

Оскільки довжина хвилі це відстань між найближчими точками, які коливаються в однакових фазах, то швидкість за формулою (3) і є фазова швидкість. Іноді наводять аналогію: якщо чайка над морем летить весь час над одним гребенем, то швидкість чайки – швидкість хвилі. Отже, у шкільному курсі фізики при вивченні хвильових явищ вводиться поняття фазової швидкості без застосування самого терміну. Тому в умовах профільної диференціації можна розмежовувати групову та фазову швидкості поширення хвиль без уживання відповідної термінології.

Спираючись на проведений аналіз змісту наукового поняття «швидкість світла», розглянемо можливий методичний «малюнок» формування даного поняття при вивченні розділу «Хвильова і квантова оптика» для профільного рівня за підручником [1]. Логіко-структурна схема даного розділу має наступну побудову:

1. Розвиток уявлень про природу світла.
2. Геометрична оптика: Основні поняття. Відбивання світла. Заломлення світла. Застосування законів геометричної оптики.
3. Хвильова оптика: Дисперсія світла. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація світла.
4. Квантова оптика: Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Фізичні основи квантової механіки.

У методиці фізики загальноприйнятий підхід до формування наукового поняття, що передбачає кілька етапів, які особливо детально розроблялися А.В.Усовою та її науковою школою [3]. Нею ж було запропоновано 14 етапів формування поняття, які включали процес формування від цілеспрямованого чуттєво-конкретного сприйняття в умовах навчального процесу через абстрагування і встановлення зв'язку між даним поняттям з іншими поняттями до конкретизації і встановлення нових зв'язків даного поняття з новими. Слідуючи такій логіці формування поняття, а також враховуючи наведену структуру розділу «Хвильова і квантова оптика», формування поняття швидкості світла слід розпочинати з вивчення експериментальних методів вимірювання цієї константи, коли розкривається питання розвитку уявлень про природу світла.

Потім дане поняття відіграє ключову роль у розгляді відомостей про закони геометричної оптики, зокрема питань відбивання світла та абсолютного показника заломлення речовини. Саме використовуючи закон заломлення світла, учні визначають

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{c}{c_{\text{серед}}},$$

фазову швидкість світла, наприклад, у воді: звідки швидкість світла у воді $c_{\text{води}} \approx 2,3 \cdot 10^8$ м/с. Порівнюючи цей результат з результатами досліду Фуко, учні приходять до висновку про справедливість хвильової теорії Гюйгенса. Зрозуміло, що на даному етапі вивчення оптичних явищ, учням не повідомляється термін «фазова швидкість», натомість до даного питання можна буде повернутися під час вивчення дисперсії світла. Учитель повідомляє, що за корпускулярною теорією Ньютона відношення швидкостей світла у повітрі і воді близьке до 3/4, а насправді за дослідями Фуко (та інших експериментаторів) це відношення складає близько 4/3, що відповідає теорії Гюйгенса [2]. Наступний етап – встановлення нових зв'язків даного поняття із новими, що вводяться у розглядуваному розділі. Так, під час вивчення нового для учнів поняття дисперсії, відомості про швидкість світла набувають нового змісту. З'являється можливість обґрунтовано ввести поняття групової швидкості, порівнюючи її із фазовою швидкістю, фізичний зміст якої учням вже відомий.

Представлений у статті методичний варіант формування поняття швидкості, не є, звичайно, єдино правильним але заслуговує на увагу, оскільки дозволяє дещо по-новому поглянути на підвищення науково-методичного рівня викладу відомостей фізичної оптики, що, в свою чергу, є вкрай важливим у формуванні понять квантової фізики в умовах профільної школи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бар'яхтар В.Г. Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закл./В.Г.Бар'яхтар, Ф.Я.Божинова, М.М.Кірюхін, О.О.Кірюхіна. – Х.: Видавництво «Ранок», 2011. – 320с.
2. Ландсберг Г. С. Оптика. Учеб. пособие: Для вузов. — 6-е изд., стереот. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 848 с.
3. Усова А.В., Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. - М.:Педагогика, 1986. - 176 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Терещук Сергій Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант НПУ імені М.П. Драгоманова.

Наукові інтереси: проблеми методики навчання фізики в старшій школі.

Володимир ФОМЕНКО

ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК ФІЗИЧНОГО ЗНАННЯ ЯК ЗМІНА ПРОВІДНИХ МОДЕЛЬНИХ НАСТАНОВ

Розглянуто основний зміст історико-методологічного матеріалу курсу загальної фізики для нефізичних спеціальностей вищих закладів освіти, а також роль та місце фізичних моделей у навчальній інтерпретації закономірностей формування та розвитку фізичного знання.

The basic maintenance of a historical and methodological material of the general physics course for non physical specialities of higher educational institutions and the role and place of physical models in educational interpretation of laws of formation and development of physical knowledge are considered.

Постановка проблеми. Необхідність гуманітаризації освіти, і, зокрема, вищої освіти у наш час усвідомлюється співтовариством освітян і у найближчому майбутньому напевно буде однією з провідних тенденцій її розвитку. Гуманітаризацію освіти розуміють як “систему заходів, спрямованих на пріоритетний розвиток загальнокультурних компонентів у змісті освіти і таким чином на формування особистісної зрілості учнів чи студентів... Виділились загальні тенденції гуманітаризації: нарощування в змісті освіти знань про людину, людство і людяність, виділення гуманітарного аспекту всіх навчальних предметів, включення до навчальних курсів елементів історії філософії, теорії пізнання, методології науки, розкриття її соціального й культурного значення, а також побудову навчального процесу відповідно до теорії наукового пізнання” [1, с. 6]. Звісно це стосується не лише дисциплін гуманітарного циклу, а й фундаментальних природничих дисциплін, до яких належить і курс загальної фізики, зокрема і для нефізичних спеціальностей.

Одним з можливих напрямків гуманітаризації фізичної освіти пов’язана з презентацією студентам поряд з традиційною фізичною конкретикою деяких історико-гносеологічних та методологічних аспектів фізичного знання. Зокрема існує **проблема виявлення і висвітлення історичної спадковості способів та методів фізичного опису реальності**, обумовленої історичним розвитком суспільного інтелекту, зміною пізнавальних парадигм та світоглядних настанов. По суті це проблема виявлення історизму у характері наукового осмислення фізичної конкретики.

Сучасний стан розв’язання проблеми. Практична реалізація зазначених положень у навчальному курсі загальної фізики зазвичай здійснюється, по-перше, застосуванням традиційної макроструктури (тобто, послідовності викладання навчальних модулів) курсу, яка відповідає, перш за все, *історичній послідовності формування наукового фізичного знання*: механіка, молекулярна фізика і термодинаміка, електрика і магнетизм, оптика, квантова фізика, атомна та ядерна фізика. Ця макроструктура відповідає також ідеї генералізації навчального матеріалу навколо провідних фізичних теорій [2]. Зазначений принцип структурування курсу застосовано у багатьох підручниках та посібниках (див., наприклад, [3; 4] та ін.). По-друге, історичні аспекти розвитку фізичного знання у явному вигляді зазвичай коротко наводяться у традиційному вступі на початку курсу ([5, с. 10-11] та ін.). Однак, як показує аналіз, у сучасних курсах подібні історико-методологічні ремінісценції являють собою просто коротку низку відомостей стосовно історії тих чи інших фізичних відкриттів, що не містить якоїсь певної *інтегруючої наскрізної ідеї*, яка відображала б загальні закономірності фізичного пізнання та спадковість способів опису закономірностей природи людським розумом.

Таким чином, **завдання дослідження** пов’язане з розробкою певної стратегії викладання історико-методологічних питань в курсі загальної фізики, зокрема для нефізичних спеціальностей.

Основний матеріал дослідження. Провідним принципом розгляду історико-методологічних аспектів фізичного знання у навчальному курсі загальної фізики має бути *принцип дидактичної опори на фізично-конкретний матеріал*. Це означає, що ознайомленням студентів з цими питаннями у вступному розділі, яке в сучасних курсах несе основне дидактичне навантаження стосовно вивчення цих питань, повинно мати лише пропедевтичний характер. Основний та більш докладний їхній розгляд має проводитися на ґрунті фізичної конкретики в процесі вивчення окремих модулів курсу.

Провідними навчальними фізичними конструктами, які є дидактичними носіями фізичної сутності елементів об'єктивної реальності у навчальному курсі та на які спирається вивчення фізично-конкретного матеріалу виступають базисні *навчальні фізичні моделі систем*, що розглядаються у окремих модулях курсу [6]. На основі фізичних моделей систем проводиться модельне пояснення взаємодій, процесів та явищ, які відбуваються у цих системах [7]. Ці ж *базисні моделі фізичних систем* мають також виступати як *дидактичні опори* стосовно презентації *історико-методологічних аспектів фізичного знання*. Реалізація цього принципу у навчальному курсі характеризується такими особливостями.

По-перше, концентрація навчального матеріалу навколо базисних моделей фізичних систем у методологічному плані акцентує *модельний характер* наукового фізичного знання як його характерну властивість.

По-друге, історичний розвиток фізичного знання методологічно трактується як історично обумовлена послідовність *фізичних картин світу* (ФКС) [8; 9, с. 30-41]. У навчальному курсі фізики історичну послідовність ФКС слід інтерпретувати як історично та ґносеологічно обумовлені послідовні зміни *модельних парадигм*, тобто тих модельних уявлень, які у кожную історичну епоху розвитку фізичного знання *суб'єктивно* вважалися такими, що спроможні пояснити всі основні фізичні закономірності навколишнього світу.

У цьому аспекті періодизацію розвитку фізичних модельних уявлень можна провести наступним чином.

а). Період *первісного, емпіричного знання* – фізичної науки ще не існує, фізичні знання мають зачатковий, неупорядкований та суто *емпіричний* характер. На основі стихійних спостережень, люди знають, наприклад, що вода може за певних умов перетворюватись на кригу, або на пару, блискавка може запалити дерево, сонячні промені гріють, а лід, навпаки, охолоджує і т. і. Ці емпіричні знання мають суто алгоритмічну, практичну спрямованість. Вони передаються від покоління до покоління шляхом їх включення до низки релігійно-культурних обрядів, законів, правил поведінки і т. п. Ці знання, вочевидь, ще *не мають теоретично-модельного статусу*, і тому не набувають характеру якогось раціоналістичного світогляду, не виступають у якості певної наукової картини світу. Основним (але неусвідомленим) критерієм істинності первісного фізичного знання є його відповідність безпосередньому емпіричному досвіду та релігійно-алгоритмічним настановам пращурів.

б). Період *античної натурфілософії* – початок становлення фізичної науки, перші спроби певної раціональної систематизації природи на ґрунті атомарної, дискретної будови світу, пошуки первинних закономірностей її існування та руху. Ці уявлення стосовно дискретної будови матерії *не мають характеру повноцінних моделей*, оскільки, з одного боку, не передбачають експериментального підтвердження, а, з іншого боку не мають математичного обґрунтування. Певну історичну та прогностичну цінність має *геоцентрична модель будови руху планет* К. Птолемея. Провідним методом встановлення наукової істини у цей період виступає *дискурсивний метод логічних розмірковувань*, тобто метод побудови формально-логічних доведень, пошуку та використання формально-логічних протиріч у висновках, що впливають з тих чи інших абстрактних положень. Експериментальний метод отримання фізичного знання

практично не використовується, оскільки вважається, що штучно організовані досліді порушують власне існування природи та спотворюють її пізнання (Аристотель) [10, с. 22]. Провідним критерієм істинності знання виступає його відповідність законам формальної логіки та власна внутрішня несперечливість.

в). Період *середньовічної схоластики* – у Європі характеризується відносним занепадом природознавства та безумовною перевагою релігійного догматизму над розумом та науковою раціональністю. Для існування суспільства на побутовому рівні було достатньо звичайного емпіричного досвіду, а на рівні світогляду панує догма про те, що кінцева істина вже відкрита у Священному писемі та трактатах богословських авторитетів, до яких віднесено також Аристотеля і Птолемея. Задача вчених зводиться до вивчення цього надбання, основним методом наукового пошуку виступає *метод тлумачення праць авторитетів* та складання коментарів до них, таких, що не суперечили б канонічному релігійному світогляду. Критерієм істинності знання вважається відповідність релігійним та авторитарним канонам. За цих умов наука, і, зокрема, природознавство, набуває вигляду умоглядної схоластики, значною мірою відірваної від потреб реального життя та від потреб розвитку самої науки.

г). Період *нового часу* – становлення *експериментального методу* фізичних досліджень. Праці Г. Галілея та його видатних сучасників та послідовників: Ф. Бекона, Р. Декарта, Х. Гюйгенса та ін. знаменували перехід природознавства від середньовічних релігійно-схоластичних світоглядних настанов на засади *наукової раціональності*, яка спирається на узагальнення та осмислення емпіричного досвіду людським розумом на ґрунті певних фізично-модельних уявлень з наступною експериментальною перевіркою результатів цього осмислення. Першу фізичну модель – модель *класичної нерелятивістської частинки* фактично створив і використав Г. Галілей у своїх працях з теорії механічного руху тіл. Основним критерієм істинності фізичного знання у цей період поступово стає вимога його відповідності результатам експериментів як системи спеціально організованих дослідів. Це готує відповідний ґрунт для подальшого швидкого розвитку фізики.

д). Період *класичної фізики* – від І. Ньютона до А. Ейнштейна. Це період становлення і розвитку *механічної* та *електродинамічної* картин світу, а також феноменологічної термодинаміки як класичного рівня модельного пояснення систем, що складаються з великої кількості частинок. Провідним методом отримання фізичного знання, поряд з експериментальним, стає *метод математичного аналізу*. Фізичні закони набувають математичного вигляду, тобто стають не тільки виразом певних природних закономірностей, а й певними *алгоритмами*, придатними для виконання кількісних розрахунків.

Механічна картина світу (МКС) є історично першою системою *цілісних* уявлень про фізичну структуру та закономірності навколишнього світу. Згідно з ними пояснення усіх відомих на той час фізичних процесів та явищ може бути здійснене на ґрунті *моделей ньютонівської механіки* основними з яких виступають: *нерелятивістська частинка*, *суцільне середовище* та *гравітаційне поле*. Наприклад, розповсюдження світла уявлялось як рух певних механічних частинок (І. Ньютон) або як розповсюдження певного збурення у деякому суцільному середовищі, що пронизує увесь Всесвіт – “світовому ефірі” (Р. Декарт, О. Френель, Д. К. Максвелл та ін.). У курсі фізики КЛА НАУ поняття про МКС презентується у модулі “Класична механіка”.

МКС панувала у фізиці до кінця XIX сторіччя. У подальшому розвиток фізичної науки показав її обмеженість. Виявилось, що більшість фізичних процесів та явищ навколишнього світу (наприклад, електромагнітні, оптичні та ін. процеси та явища) не можуть бути зведені до суто механічних та з'ясовні на ґрунті моделей ньютонівської механіки. Однак, і у наш час класична механіка є одною з провідних фізичних теорій, яка, хоч і не спроможна пояснити усі закономірності навколишнього світу, у межах

справедливості своїх моделей розв'язує цілу низку важливих і практично значущих задач.

Електродинамічна картина світу (ЕДКС) – спирається на *модель електромагнітного поля*. ЕДКС відповідає уявленню про фізичний світ як про сукупність частинок, занурених у електромагнітне поле. Основи ЕДКС були закладені М. Фарадеєм, Д.К. Максвеллом та ін., своє завершення вона отримала зі створенням теорії відносності А. Ейнштейна. У курсі фізики ДЛАУ поняття про ЕДКС презентується у модулі “Електрика та магнетизм” після вивчення моделі електромагнітного поля та модельних пояснень відповідних процесів і явищ, які ґрунтуються на цій моделі.

Найхарактернішою особливістю класичної фізики є її *детермінізм*. Це означає, що кількісні характеристики фізичних систем розраховуються на ґрунті відповідних фізичних моделей та притаманних їм законів класичної фізики строго *однозначно*. Класичний опис принципово вимагає точного знання початкових параметрів системи та параметрів зовнішнього впливу на неї. За цих умов провідною вимогою та критерієм істинності знання стає повторюваність результатів фізичних експериментів за однакових умов. Класична фізика добре описує різноманітні природні явища на макроскопічному рівні: від молекул до галактик. Закони класичної фізики є фундаментальною основою різноманітних технічних досягнень XIX-XX ст.

е). Період *некласичної фізики* – у методологічному аспекті означає поступову відмову від класичного детермінізму у модельному поясненні фізичних закономірностей природи та проникнення *імовірнісних* концепцій у фізику, зародження і розвиток нового погляду на первісну фізичну сутність природи – визнання її принципово імовірнісного характеру. Фактично імовірнісний підхід у фізиці був введений Д.К. Максвеллом, який заклав основи *статистичної фізики*, встановивши закон статистичного розподілу молекул газу по швидкостях – історично перший фізичний закон, що має статистичний сенс. У курсі фізики КЛА НАУ імовірнісний характер статистичної фізики презентується на прикладі *моделі газу Максвелла-Больцмана*.

Подальший розвиток некласичної фізики пов'язаний з ідеєю М Планка про дискретний та хаотичний характер електромагнітного випромінювання у вигляді окремих квантів (фотонів), яку він висунув у 1900 р. для пояснення закономірностей випромінювання нагрітих тіл, та з труднощами, які спіткали класичну фізику у спробах теоретично обґрунтувати будову атому. У подальшому була створена *квантова механіка* – теорія, що описує поведінку мікрочастинок у мікросистемах (наприклад, електронів в атомі або молекулі, протонів та нейтронів у атомному ядрі і т. п.). Виявилось, що характеристики руху мікрочастинок (їх координати, енергія, імпульс, момент імпульсу та ін.) у певних випадках не можуть бути однозначно розраховані на ґрунті законів класичної фізики і підпорядковані імовірнісним закономірностям, які можуть бути визначені з рівнянь квантової механіки. На ґрунті некласичних квантово-механічних уявлень у XX ст. були *створені квантова електродинаміка* – сучасна квантова теорія електромагнітного поля, теорії будови атому та атомного ядра, виникла і розвинулась фізика твердого стану, фізика елементарних частинок та інші розділи сучасної фізики.

Розвиток некласичної фізики і, зокрема, квантової механіки та електродинаміки призвів до формування у середині XX ст. *квантово-польової картини світу* (КПКС). Вона відображає рівень сучасного розуміння фізичних явищ у мікросистемах на основі ідеї квантування та принципів причинності, додатковості, відповідності [9, с. 35]. Основною її настановою, що має світоглядний сенс є те, що вона стверджує імовірнісний, стохастичний характер природних явищ на рівні мікросвіту. У курсі загальної фізики для нефізичних спеціальностей (зокрема, в КЛА НАУ) квантова механіка вивчається досить поверхово, а квантова електродинаміка не вивчається зовсім,

тому загальне уявлення стосовно КПКС презентуються на прикладах моделі фотону та моделі квантової мікрочастинки у модулі “Квантова фізика та фізика речовини”.

Синтез неklasичної фізичної картини мікроявищ з класичними фізичними законами на рівні макросвіту становить суть сучасної *фізичної картини світу*. Первинними, вихідними законами природи є імовірнісні закони неklasичної фізики. Класичні фізичні закономірності виникають як граничний випадок неklasичних законів при переході від мікроопису фізичних систем на рівень їх макроопису.

ж). Період *постнеklasичної фізики* – зароджується у наші часи. У другій половині ХХ ст. поряд з розвитком на той час вже традиційних розділів фізики виник новий напрямок – розробка теорії відкритих (неізольованих) макроскопічних термодинамічно нерівноважних систем. За відповідних умов у таких системах відбуваються явища самоорганізації, тобто природний хід фізичної еволюції системи призводить до утворення і тривалого існування впорядкованих структур, подібно до того, як у біології більш складні форми життя виникають з простих форм. Дослідження таких систем призвело (в основному, завдяки працям І. Пригожина, Г. Хакена, П. Гленсдорфа та ін.) до створення у 70 – 80-ті роки ХХ ст. нової фізичної теорії – *нелінійної термодинаміки*. В останні роки на ґрунті нелінійної термодинаміки сформувалась нова міждисциплінарна галузь знань – *синергетика*, яка вивчає закономірності утворення та існування складних структур у природних макросистемах. Особливістю синергетичних теорій, яка має світоглядний характер, є нова концепція фізичного часу. Якщо у класичній та у неklasичній фізиці час – це просто один з параметрів руху системи (концепція часу Ньютона), то у синергетиці час розглядається як “вік” системи, яка необоротно еволюціонує в певному напрямку (так звана “стріла часу”). В фізику ця концепція проникнула з біологічної теорії еволюції живих організмів (концепція часу Дарвіна). Зараз відбувається становлення нової постнеklasичної *еволюційно-синергетичної картини світу*, згідно з якою світ на макрорівні – це сукупність складних фізичних систем, які еволюціонують у відповідності з законами нелінійної термодинаміки та синергетики. У курсі загальної фізики КЛА НАУ ці питання презентуються у вигляді інформативного опису.

Зазначимо, що наведені вище фізичні картини світу не суперечать одна одній, оскільки фактично відображають різні фізичні аспекти природи, як вони суб’єктивно розумілися співтовариством фізиків і виступали предметом дослідження у різні історичні епохи розвитку фізичної науки. Найважливіші елементи різних ФКС доповнюють один одного та інтегруються у сучасну ФКС.

Основні висновки

1. Принцип гуманітаризації фізичної освіти вимагає акцентування питань, пов’язаних з історично-суб’єктивною та методологічною компонентами фізичного знання. Це питання стосуються висвітлення модельної сутності фізичного знання та закономірностей його історичного розвитку у вигляді послідовної зміни фізичних картин світу.

2. Наведений короткий зміст історико-методологічних питань в курсі загальної фізики відображає не тільки історію становлення сучасного змісту фізичної науки, а й історію становлення фізичного раціоналізму як засобу пізнання природи людиною, історію розвитку суб’єктивно-людських парадигмальних настанов стосовно первинних засад фізичного світу а також засобів отримання і критеріїв істинності фізичного знання.

3. Презентація історико-методологічних питань не повинна проводитися тільки у вступній темі на початку курсу, а має відбуватися на протязі вивчення усього курсу.

4. Основою навчальної презентації історико-методологічного матеріалу у навчальному курсі фізики для нефізичних спеціальностей має бути система базисних фізичних моделей систем по модулях курсу. Вони забезпечують методичний зв’язок між

цим матеріалом і фізичною конкретикою, а також безперервність його навчальної презентації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Гуманізація освіти як основний критерій розробки сучасних технологій навчання // Наукові записки. – Сер. Педагогічні науки – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Вип. 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2001, с. 3 – 8.
2. Бовтрук А.Г., Меньяйлов С.М. Навчальний посібник з фізики для кредитно-модульної системи навчання у ВНЗ (досвід розробки) // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ. – 2005. – Вип. 11, с. 115-117.
3. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – У 2 ч. – Ч. 1 / В.В. Куліш, А.М. Соловйов, О.Я. Кузнєцова, В.М. Кулішенко. – К.: НАУ, 2004. – 456 с.
4. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа. – 2001. – 542 с.
5. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие: Для втузов. Кн. 1. Механика. – М.: Наука. Физматлит, 1998. – 336 с.
6. Фоменко В.В. Навчальні фізичні моделі загального курсу фізики та їх систематизація за ступенем модельного узагальнення // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005.- Вип.11.- с.167-170.
7. Фоменко В.В. Навчальні фізичні моделі загального курсу фізики та їхня систематизація за предметом опису // Наукові записки. - Випуск 7, № 60.- Серія: Педагогічні науки. - Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. - 2005. - Частина 2., с. 133-139.
8. Пахомов В.Я. Становление современной физической картины мира. – М.: Мысль. – 1985. – 270 с.
9. Батурин В.К. Общая физика и мировоззрение. – Владивосток: Из-во ДГУ. – 1985. – 212 с.
10. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. – М.: Просвещение, 1982.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Фоменко Володимир Валентинович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: теорія і методика викладання фізики у ВНЗ.

Олег ЦАРЕНКО

ТРЕТІЙ ПРОФЕСОР КАВЕНДИШСЬКОЇ ЛАБОРАТОРІЇ

Джозефу Джону Томсону – автору відкриття електрона, творцю однієї з перших моделей атома, засновнику Кавендішської школи фізиків присвячується дана робота.

Joseph John Thomson – author of the discovery of the electron, the creator of one of the first models of the atom, the founder of the Cavendish School of physicists devoted to this work.

«Атом – не остання межа ділення матерії. Ми можемо рухатися далі – до корпускули» – такий висновок зробив англійський фізик Джозеф Джон Томсон (1856–1940), вивчаючи проходження струму через розріджені гази [1]. Історичне повідомлення про доведений факт існування електрона – елементарної частинки у складі атома – учений зробив 115 років тому – 29 квітня 1897 року в Королівському інституті Великобританії. Важливе відкриття визначило лінію розвитку науки в ХХ столітті.

Вивчаючи курс шкільної чи загальної фізики, ми далеко недооцінюємо заслуги Томсона, згадуючи його єдиний раз, як автора першої недосконалої моделі атома. Насправді ж внесок Дж. Дж. Томсона у розвиток фізики вражає: експериментальне відкриття 1897 р. електрона, відмічене Нобелівською премією з фізики (1906 р.); одна з перших моделей атома, до складу якої вперше були включені електрони (1903 р.); перші експериментальні доведення існування ізотопів (1912 р.); створення великої наукової школи фізиків багато з яких стали видатними ученими. Незважаючи на все це у свідомості багатьох людей – як фізиків, так і просто тих, хто цікавиться історією науки,

– ім'я цього ученого часто затьмарюється іменами багатьох інших відомих фізиків минулого століття. Ось чому представляється важливим не лише згадати про наукову спадщину Дж. Дж. Томсона, але і спробувати оцінити значення цієї спадщини для сучасності та виробити рекомендації щодо ширшого використання у навчальному процесі.

Щоб повною мірою зрозуміти досягнення Дж. Дж. Томсона коротко проаналізуємо стан фізичної науки того часу стосовно ідей та спроб досліджувати структуру матерії. Ще 1749 р. В. Дж. Франклін (1706–1790) висказав ідею, що «електрична матерія складається з часток у край малих, оскільки вони можуть пронизувати звичайні речовини, такі щільні, як метал, з такою легкістю і свободою, що не зазнають помітного опору» [2]. Отже, припущення про існування частинок, що є носіями електричного заряду, висловлювалися ще в XVIII ст.. Першу спробу побудови електродинаміки, ґрунтованої на уявленні про зернисту будову «електричного флюїда» зробив в 40-і р.р. XIX ст. німецький фізик В. Е. Вебер (1804–1891), який вважав ці частинки невагомими та іменував їх «електричними масами» [3]. У електродинаміці Дж. К. Максвелла (1831–1879), що розроблялася переважно в 60-ті р.р. XIX ст. про подібного роду частинки не згадується: в ній панує польовий підхід і електрика трактується переміщенням в провідниках деякої нестискуваної рідини [4]. Спробу привнести ідею дискретності електричних зарядів до електродинаміки Максвелла зробив уперше в 1878 р. Г. А. Лоренц (1853–1928). Так, в роботі «Електромагнітна теорія Максвелла і її додаток до рухомих тіл» Лоренц писав: «Досить буде допустити, що усі матеріальні тіла містять безліч маленьких часток, заряджених позитивно або негативно, і що усі електричні явища викликаються зміщенням цих часток. Згідно з цією уявою електричний заряд обумовлений надлишком частинок одного певного знаку, а електричний струм обумовлений потоком цих частинок» [3].

Особливо слід зазначити дослідження, що торкалися особливостей електричних явищ в розріджених газах. У 70-ті р.р. німецький фізик Е. Гольдштейн (1850–1930) ввів у фізику поняття катодних променів і припустивши, що за своєю природою вони аналогічні світлу з тією лише різницею, що світло випромінюється тілом в усіх напрямках, а катодні промені випускаються лише перпендикулярно поверхні катода, але обидва процеси за природою відносяться до хвильових. Досліди Гольдштейна у кінці 70-х рр. XIX ст. у вдосконаленому вигляді повторив видатний англійський фізик У. Дж. Крукс (1832–1919), ввівши в газорозрядну трубку радіометр, ним же сконструйований [4]. Крукс виявив обертання радіометра під дією катодних променів, з чого зробив висновок, що ці промені переносять енергію й імпульс. Помістивши в трубку на шляху катодних променів металеве перехрестя, Крукс виявив його тінь на флуоресцентному склі трубки і дійшов висновку, що катодні промені поширюються прямолінійно. Він же дослідним шляхом переконався в тому, що ці промені можна відхиляти в ту або в іншу сторону магнітом. Промені він іменував деяким четвертим або «ультрагазоподібним» станом речовини, або «променистою матерією», що має корпускулярну природу. «При вивченні цього четвертого стану речовини створюється представлення, що ми маємо нарешті у своєму розпорядженні остаточні частинки, які ми можемо з повною підставою вважати такими, що лежать в основі фізики Всесвіту» [4]. У 1886 р. Е. Гольдштейн вперше експериментально виявляє протони у вигляді позитивно заряджених променів в розрядній трубці.

Корпускулярній концепції природи катодних променів протистояла вже згадувана хвильова концепція. Крукс вважав, що катодні промені є молекулами залишкового газу, що міститься в газорозрядній трубці; зіткнувшись з катодом, вони отримують від нього негативний заряд і відштовхуються від катода. Але тоді вони повинні відхилятися електричним полем. Досліди ж, які проводив німецький фізик Г. Р. Герц (1857–1894), показали, що електричним полем вони не відхиляються [2]. У 1892 р. Герц дослідним

шляхом переконався в тому, що катодні промені можуть проходити крізь тонкі алюмінієві пластинки. Але якщо це так, то незрозуміло, яким чином наелектризовані молекули можуть проходити крізь метал? З іншого боку, магнітне поле на світлові хвилі не діє, а досліди Крукса показували, що це поле діє на катодні промені. Таким чином, на початку 90-х рр. XIX ст. виникла проблема, яка потребувала розв'язання – що є катодні промені – хвилі чи частинки матерії?

1880 р. Томсон закінчує університет, і вже на початку 90-х р.р. XIX ст. з'являються його перші наукові роботи, присвячені розвитку електродинаміки Максвелла. Так, розглядаючи задачу про рух зарядженої кулі, Томсон дійшов висновку про збільшення уявної маси заряду за рахунок енергії електростатичного поля, і це виведення отримало свій подальший розвиток на початку XX ст. в спеціальній теорії відносності, зокрема, в роботах Ж. А. Пуанкаре (1854–1912). У 1884 р., у віці 28 років, Дж. Дж. Томсона обирають професором фізики кафедри експериментальної фізики і призначають директором Кавендішської лабораторії Кембріджського університету. Томсон став третім професором славнозвісної лабораторії, змінивши на цьому посту Дж. У. Релея (1842–1919). Через рік Томсон захищає дисертацію під назвою «Про деякі додатки принципів динаміки до фізичних явищ», про яку згодом Г. Герц напише: «Автор розвиває тут наслідки динаміки, які разом з ньютонівськими законами руху мають у своїй основі нові, не виражені чітко передумови. Я міг би долучитися до цього трактату; фактично ж моє власне дослідження вже значно просунулося, перш ніж я познайомився з цим трактатом» [1].

1895 р. Ж. Б. Перрен (1870–1942) досліджуючи катодні промені приходить висновку, що вони несуть негативний заряд, відхиляються магнітним полем, і висуває припущення, що це – потік частинок. Проте, така гіпотеза знаходить різку критику прибічників хвильової концепції. Дж. Дж. Томсоном в досліді 1897 р. вдосконалює катодну трубку і переконливо доводить, що катодні промені – це дійсно негативно заряджені частинки. Крім цього, Томсон у своїх дослідіх зумів зробити те, що не вдалося зробити Герцу: він зумів добитися відхилення катодних променів електричним полем (у досліді Герца все псувала провідність залишкового газу в трубці, що виникала під дією катодних променів). Далі Томсон детально досліджує ці частинки та, описує їх рух законами механіки. В електростатичному полі вони повинні поводитися так само, як поводяться тіла, що падають, поблизу поверхні Землі. Якщо, позитивно заряджена частинка опиняється в просторі між двома горизонтальними пластинами, верхня з яких заряджена позитивно, а нижня негативно, то ця частинка відштовхуватиметься від верхньої пластини і притягуватиметься до нижньої, тобто буде рухатися з прискоренням вниз. Якщо ця частинка влітає в простір між цими пластинами зі швидкістю, спрямованою паралельно площині пластин, то вона наблизатиметься до нижньої пластини параболічною траєкторією, тобто буде рухатися так само, як падає на поверхню Землі камінь, кинутий зі швидкістю, спрямованою паралельно земній поверхні. Якщо ж в просторі між пластинами існує ще і магнітне поле, то на досліджувану заряджену частку діятиме сила Лоренца, і за її напрямком можна судити про знак заряду, а по-друге, електрична і магнітна сили можуть компенсувати одна одну, якщо виявляться спрямованими в протилежні сторони. Електрична сила обчислюється добутком заряду частинки на напруженість електричного поля – qE , а магнітна сила – як добуток цього заряду на швидкість частинки й на індукцію магнітного поля (за умови що кут між векторами швидкості й індукції складає 90°) – qvB . Тоді отримуємо $qE = qvB$, тобто $E = vB$. Звідси відразу видно, що швидкість руху зарядженої частинки обчислюється, як відношення напруженості електричного поля E до індукції магнітного поля B . Проте відомо, що сила Лоренца надає зарядженій частинці доцентрового

прискорення v^2/r ; тоді $\frac{mv^2}{r} = qvB$ й можна знайти значення питомого заряду частинки, тобто відношення заряду до маси частинки: $\frac{q}{m} = \frac{v}{Br} = \frac{E}{B^2 r}$ [5].

З цього результату видно, що: 1) питомий заряд досліджуваної частинки залежить від індукції магнітного поля і від напруженості електричного поля (тобто від різниці потенціалів між пластинами); 2) питомий заряд частинки не залежить від хімічних властивостей залишкового газу в трубці, від геометричної форми трубки, від матеріалу, з якого виготовлені електроди, від швидкості катодних променів, ні від яких інших фізичних параметрів; 3) катодні промені не є іонами залишкового газу, що вилітають з катода, як вважав Крукс, але все таки це частинки; 4) Томсон доводить, що питомий заряд частинок є константою, тому йдеться про однакові частинки.

Слід відзначити й високу точність його експерименту: ним одержано результат

$\frac{e}{m} = 1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг, тоді як сучасне значення питомого заряду електрона приймається $(1,76 \pm 0,002) \cdot 10^{11}$ Кл/кг. Виходячи з отриманого значення питомого заряду, можна було спробувати оцінити масу частинок. До часу проведення дослідів вже було відоме значення питомого заряду іона водню. Термін «електрон» на той час також існував, його ввів в ужиток 1891 р. ірландський фізик і математик Дж. Стоней (1826-1911) для позначення електричного заряду одновалентного іона при електролізі, а після досліджень Томсона цей термін був перенесений на відкриті ним частинки. І якщо припустити, що заряд і маса електрона так чи інакше пов'язані з відповідними значеннями для іона водню, то були можливі два варіанти:

1) маса електрона дорівнює масі йона водню, – тоді заряд електрона має бути більшим, ніж заряд іона водню, в 10^3 разів. Проте дослідження німецького фізика Ф. Е. Ленарда (1862–1947) показали нереальність подібного припущення. Ним було встановлено, що середня довжина вільного пробігу частинок, що утворюють катодні промені, складає в повітрі 0,5 см, тоді як для іона водню – менше, ніж 10^{-5} см. А це значить, що маса відкритих частинок має бути малою;

2) заряд частинки дорівнює заряду йона водню, але у такому разі маса цієї частинки має бути менше маси йона водню в 10^3 разів. На цьому варіанті й зупинився Томсон.

Все ж було б краще якимось чином безпосередньо виміряти або заряд електрона, або його масу. Вирішенню проблеми допомогла наступна обставина. У тому ж 1897 р., коли Томсон ставив свої досліди з вивчення катодних променів, його учень Ч. Вільсон (1869–1959) встановив, що в повітрі, пересиченому водяними парами, кожен іон стає центром конденсації пари: іон притягує до себе крапельки пари, і починається утворення крапель води, які ростуть до тих пір, поки не стануть видимими. Томсон скористався відкриттям свого учня так. Припустимо, що в іонізованому газі є деяка кількість іонів, що мають однаковий заряд, і ці йони рухаються з відомою швидкістю. Швидке розширення газу призводить до його перенасичення, і кожен іон стає центром конденсації. Сила струму дорівнює добутку кількості йонів на заряд кожного йона і на його швидкість. Сила струму може бути виміряна, швидкість руху іонів теж, і якщо якось визначити число частинок, то можна знайти і заряд однієї частинки. Для цього вимірювалася маса водяної пари, що сконденсувалася, та маса окремої краплі. Остання знаходилася таким чином. Розглядалося падіння крапель в повітрі. Швидкість падіння краплі під дією сили тяжіння знаходилася за формулою Стокса

$$v = \frac{2}{9} (\rho_{\text{краплі}} - \rho_{\text{повітря}}) \frac{r^2}{\mu} g$$
, де μ – коефіцієнт в'язкості середовища, в якому падає

крапля, тобто повітря. Знаючи цю швидкість, можна знайти радіус краплі r та її об'єм, вважаючи краплю сферичною. А добуток $\rho V = m$ дає масу однієї краплі. Розділивши загальну масу сконденсованої рідини на масу однієї краплі, знайдемо їх кількість, яка дорівнює кількості йонів газу, і через яку знаходиться заряд одного йона. Як середнє великого числа вимірювань Томсон отримав для шуканого заряду значення $1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл, що цілком задовільно узгоджувалося із вже відомим у той час зарядом йона водню.

Даний метод був вдосконалений Вільсоном в 1899 р. Над негативно зарядженою краплею розташовувалася позитивно заряджена пластина, яка своїм притяганням урівноважувала силу тяжіння, що діяла на краплю. З цієї умови можна було знайти заряд конденсованої краплі. Томсон показав, що заряд іонізованої молекули дійсно дорівнює заряду електрона, з'являється незалежно від способу йонізації речовини і завжди виявляється рівним заряду одновалентного йона при електролізі. Підставивши ж значення цього заряду у вираз для питомого заряду електрона, можна знайти масу останнього. Ця маса виявляється менше маси йона водню приблизно в 1800 разів. Нагадаємо, що нині значення цих фундаментальних постійних: заряд електрона дорівнює $1,601 \cdot 10^{-19}$ Кл; маса електрона $9,08 \cdot 10^{-31}$ кг, що менше маси атома водню приблизно в 1840 разів.

У зв'язку з дослідженнями Томсоном властивостей і природи катодних променів доцільно також згадати про його вклад в дослідження природи фотоефекту. У механізмі цього явища у той час ясності не було – ні в роботах А.Г.Столетова (померлого в травні 1896 р., тобто до відкриття електрона), ні в роботах європейських фізиків – А. Рігі, В. Гальвакса, – а тим більше в дослідженнях Г. Герца, який помер ще в 1894 р.. Томсон в 1899 р., досліджуючи фотоефект за експериментальною методикою, схожою з методикою дослідження властивостей катодних променів, встановив наступне. Якщо вважати, що фотострум є потоком негативно заряджених частинок, то можна теоретично розрахувати рух частинки, що утворює цей струм, одночасно діючи на неї електричним і магнітним полями. Експерименти Томсона підтвердили: струм між двома протилежно зарядженими пластинами при освітленні катода ультрафіолетовими променями є потоком негативно заряджених частинок. Вимірювання заряду цих частинок, проведені за тією ж методикою, за якою раніше Томсон вимірював заряд йонів, дали середнє значення заряду, за порядком величини близьким до значення заряду частинок, що утворюють катодні промені. Звідси Томсон зробив висновок, що в обох випадках слід говорити про частинки однієї і тієї ж природи, тобто про електрони.

Перша модель атома, запропонована Томсоном, базувалася на дослідах американського фізика А. Майєра з плаваючими магнітами [4]. Але вже в 1899 р. Томсон видозмінив свою модель, припустивши, що нейтральний атом містить велику кількість електронів, негативний заряд яких компенсується позитивним електричним зарядом, рівним сумі негативних зарядів електронів. У 1903 р. Томсон припустив, що електрони обертаються і повинні породжувати еліптично поляризовані світлові хвилі, а в 1904 р. – розглянув проблему механічної стійкості атомної структури, встановивши, що: 1) електрони в атомі повинні швидко обертатися і швидкість цього обертання не може бути менша за деяку граничну; 2) якщо число електронів в атомі більше восьми, то електрони повинні розташовуватися декількома кільцями, і число електронів в кожному кільці повинне рости із зростанням радіусу кільця; 3) для радіоактивних атомів швидкість електронів внаслідок радіоактивного випромінювання повинна поступово убавати, і на деякій межі убавання повинні відбуватися «вибухи», що призводять до утворення нової атомної структури.

Попри всі недоліки, модель Томсона цінна в плані постановки проблеми: 1) зв'язку кількості електронів і їх розподілу з масою атома; 2) природи і розподілу в атомі

позитивного заряду, що компенсує загальний негативний електронний заряд; 3) розподілу маси атома. Ці проблеми вирішувалися в процесі подальшого розвитку фізики ХХ ст., і їх рішення у результаті привело до сучасних уявлень про будову атома.

Сама думка про те, що атоми одного і того ж хімічного елементу можуть мати різні атомні маси, виникла задовго до того, як Томсон почав займатися «ізотопною проблемою». Цю думку в 1882 р. висловлював основоположник органічної хімії А. М. Бутлеров (1828–1886) і дещо пізніше У. Крукс (1886). Перші радіоактивні ізотопи отримав в 1906 р. американський хімік і одночасно фізик Б. Болтвуд (1870–1927) – два ізотопи торію з різними періодами напіврозпаду. Сам термін «ізоотоп» ввів Ф. Содді (1877–1956) після того, як ним були сформульовані правила зміщення для радіоактивного розпаду.

У 1919 р. учень і асистент Томсона – Ф. У. Астон (1877–1945) побудував перший мас-спектрограф, за допомогою якого дослідним шляхом довів наявність ізотопів у хлорі й ртуті. У мас-спектрографі застосовується саме томсонівський метод відхилення заряджених частинок під дією двох полів, електричного і магнітного, проте в приладі Астона застосовувалося фотографування розділених потоків іонів з різними атомними масами, а крім того, використовувалося відхилення зарядженої частинки в електричному і магнітному полях – в одній і тій же площині, але в протилежних напрямках.

Думається, варто відзначити, що учнями Дж. Дж. Томсона є такі видатні фізики ХХ ст., як Е. Резерфорд, Ч. Вільсон, Ч. Баркла, О. Річардсон, Г. Брег, які в різні роки були відзначені Нобелівськими преміями з фізики (Резерфорд – з хімії). Особливо відмітимо його сина – Джордж Паджет Томсон був удостоєний в 1937 р. Нобелівської премії за експериментальне доведення хвилевої природи електронів.

Дж. Дж. Томсон – геніальний вчений, ще на початку ХХ ст. висунув гіпотезу про складну будову електрона та безмежність наукового пізнання. В книзі «По той бік електрона» він написав: «Очарування фізики в тому, що в ній немає жорстких границь, що кожне відкриття не є межею, а тільки алеєю, що веде в країну, ще не досліджену, і скільки б не існувала наука, завжди буде величезна кількість невирішених проблем, і фізикам нічого боятись стати безробітними» [5]. Саме таким Томсона ми повинні доносити учням та студентам.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жизнь науки./ Под ред. Капицы С.П. – М.: Наука, 1973. – 592 с.
2. Капица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика. - М.: Наука, 1981. – 288 с.
3. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с начала XIX к середине XX вв. – М.: Наука, 1979. – 321 с.
4. Льюис М. История физики. – М.: Мир, 1970. – 464 с.
5. Кудрявцев С. П. Д. Дж. Томсон. Люди науки – М.: Просвещение, 1986. – 80 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Царенко Олег Миколайович – кандидат технічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методологічні дослідження навчального процесу, інноваційні педагогічні технології навчання.

Катерина ЧОРНОБАЙ

РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧ ЯК ОДИН ІЗ ВИДІВ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗНАНЬ

Статтю присвячено питанню про формування системи знань в учнів при розв'язуванні нестереотипних задач. Структура елементарних знань, які треба примінити для розв'язання таких задач, не містить ніяких елементів новизни. Але, навіть, й при відсутності елементів новизни, в учнів виникають труднощі при розв'язанні таких задач.

Тобто важкість задачі визначається не тільки елементами новизни, а й нестереотипністю.

The article is devoted a question about forming of the system of knowledges at student at a decision unstereotype tasks. The structure of elementary knowledges which need to be applied for the decision of such tasks contains no elements of novelty. But in default of elements of novelty, students have difficulties at the decision of such tasks. Complication of task is determined not only the elements of novelty but also unstereotype.

Системний підхід у дослідженні педагогічних явищ і процесів має бути визначальним, а само конкретне дослідження предметним, тобто аспектним.

Предметом нашого дослідження є системність як якість навчально-наукових знань. Ця проблема щодо формування системи теоретичних знань на методологічному рівні досить глибоко досліджувалась [1; 2; 3 та ін.].

Ми досліджуємо цю проблему на дидактико-методичному і технологічному рівнях, а тому беремо за основу науково-теоретичні положення, які містяться у публікаціях [4; 5; 6].

Засвоєння знань на необхідному рівні без їх застосування є досить проблематичним, щоб не сказати неможливим. Ми розглядаємо навчально-пізнавальну процедуру застосування знань у контексті формування їх системи. Якщо учень не може на якісному рівні засвоювати необхідні знання, тоді ніякі “гуманні” оцінки не врятують від гіркоти усвідомлення ним своєї неповноцінності, що обумовлює негативне відношення до процесу навчання і до школи в цілому.

В основі позитивного відношення до процесу навчання – розуміння навчального матеріалу. Глибоке розуміння досягається у процесі застосування знань, які мають бути сформованими як система опорних знань.

Розуміння це досить складна розумова діяльність щодо встановлення нових змістовних зв'язків між наявними опорними знаннями і тими, які потрібно відшукати. Тоді нове стає знайомим, відомим і включається у систему наявних знань. В процесі застосування знань засвоюються не тільки елементи знань у їх взаємозв'язку, але і узагальнені схеми пізнавальних операцій, що є дуже важливим у навчанні. “Обобщение составляет и исходную точку, и средство, и итог процесса усвоения, только в этом случае усвоенное знание становится новой исходной точкой дальнейшего процесса усвоения и основой практической деятельности.”[7, 57].

Засвоєння знань у процесі їх застосування відбувається тільки за певних психолого-педагогічних умов. Створення таких оптимальних умов потребує синкретичного об'єднання як педагогічної творчості, так і педагогічної майстерності. Оптимальна складність змісту навчального матеріалу – це така його структура, яка вимагає, щоб засвоєння здійснювалось під час різних, але взаємозв'язаних кроків навчально-пізнавальної діяльності [8, 48].

“...Я считаю причиной того, что путь занятий кажется трудным и негладким, то, во – первых, что им не предшествует должная подготовка к усвоению изучаемого, не примешивается в должной степени к полезному приятное для того, чтобы приманить людей... Нужна гуманность обучающихся и разумность метода... Трудностью является метод, недостаточно согласованный ни с вещами, ни с человеческим умом.”[9, 69]. Ці слова Яна Амоса Коменського не втратили своєї актуальності і сьогодні, не дивлячись на те, що невіпізнано змінився зміст навчального матеріалу, а це якраз і вимагає перманентних педагогічних досліджень і творчих технологічних розробок щодо конкретного змісту навчального матеріалу.

Ми стоїмо на такій педагогічній платформі, яка вимагає, що якість навчання детермінується багато в чому якістю самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів. А це діяльність має бути керованою у просторі “педагогіки довіри”. Таку керовану з боку вчителя діяльність учнів ми називаємо квазісамостійною, а педагогіку – кібернетичною.

Розглянемо декілька прикладів формування системи знань з метою їх застосування.

Приклад 1.

На горизонтальній площині знаходиться тіло масою 10 кг. На ньому лежить друге тіло масою 4 кг, на другому третє тіло масою 1 кг. До другого тіла в горизонтальному напрямку приклали силу: $F_2 = 5(1 + 2t)$ Н. Коефіцієнти тертя 0,1; 0,2; 0,1 відповідно. Визначити швидкості тіл через 1 с після початку руху. [10, 70].

Щоб розв'язати цю задачу, учень повинен володіти такими елементами знань:

1) m ; 2) $[m]=\text{кг}$; 3) \vec{F} ; 4) $[\vec{F}]=\text{Н}$; 5) \vec{a} ; 6) $[a]=\text{м/с}^2$; 7) $F_{\text{мп}} = \mu N$; 8) μ ; 9) $[\mu]$ – безвимірний; 10) $F_T = mg$; 11) $q = 10 \text{ м/с}^2$; 12) I закон Ньютона ІСВ; 13) II закон Ньютона $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$; 14) $\vec{F} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$; 15) III Закон Ньютона $\vec{F}_{i,j} = -\vec{F}_{j,i}$; 16) \vec{P} ; 17) $[P]=\text{Н}$; 18) $\vec{P} = -\vec{N}$; 19) $P = mg$; 20) $V_x = V_{0x} + a_x t$; 21) $V_{0x} = 0$; 22) $[V]=\text{м/с}$; 23) матеріальна точка; 24) лінійна функція; 25) середнє значення фізичної величини.

Ця задача на дослідження і “пряме” застосування елементарних знань не приводить до виконання вимог задачі.

Припустимо, що всі три тіла рухаються з різними прискореннями $a_1 \neq a_2 \neq a_3$. Тоді на поверхнях тіл будуть виникати сили тертя ковзання, які згідно з законом Амонтова – Кулона мають визначитися так: $F_{\text{тер}} = \mu N$.

На третє тіло діють сили:

$$F_3 = \mu_3 N_3$$

$$\text{ОУ: } N_3 - F_{T3} = m_3 a_{3y} = 0$$

$$(a_{3y} = 0)$$

$$N_3 = F_{T3} \Rightarrow N_3 = m_3 g$$

$$F_{T3} = m_3 g$$

$$F_3 = \mu_3 m_3 g = 0,1 \cdot 1 \cdot 10 = 1 \text{ Н}$$

На друге тіло діють такі сили:

III закон Ньютона:

$$F_3' = F_3 = 1 \text{ Н} \quad P_3 = N_3 = m_3 g = 10 \text{ Н} \quad \text{Сила тертя } F_2 = \mu_2 N_2$$

$$\text{ОУ: } N_2 - F_{T2} - P_3 = m_2 a_{2y} = 0$$

$$(a_{2y} = 0) \quad N_2 = F_{T2} + P_3 = m_2 g + m_3 g = (m_2 + m_3) g$$

$$F_2 = \mu_2 (m_2 + m_3) g = 0,2 \cdot (4 + 1) \cdot 10 = 10 \text{ Н}$$

На третє тіло діють такі сили:

III закон Ньютона:

$$F_2' = F_2 = 10 \text{ Н} \quad N_2' = N_2 = (m_2 + m_3) g = 50 \text{ Н} \quad \text{Сила тертя } F_1 = \mu_1 N_1$$

$$\text{ОУ: } N_1 - F_{T1} - N_2' = m_1 a_{1y} = 0 \quad (a_{1y} = 0) \quad N_1 = F_{T1} + N_2' \quad N_1 = m_1 g + (m_2 + m_3) g = (m_1 + m_2 + m_3) g$$

$$F_1 = \mu_1 (m_1 + m_2 + m_3) g = 0,1 \cdot (10 + 4 + 1) \cdot 10 = 15 \text{ Н}$$

Перше тіло може рухатися під дією сили F_2' за умови, що $F_2' > F_1$. Ця умова не виконується, тоді перше тіло рухатися не може, і сила F_1 буде силою тертя спокою, яка менша за силу тертя ковзання. Отже, $F_1^{cn} = F_2' = 10 \text{ Н}$, а тому $V_1^* = 0$.

Третє тіло буде прискорюватися силою тертя спокою F_3^{cn} , яка буде зростати до того моменту часу, коли сила тертя стане $F_3 = 1 \text{ Н}$.

Отже, спочатку друге і третє тіла будуть рухатися як одне ціле з прискоренням, яке визначається на основі такої моделі фізичної ситуації:

m – маса матеріальної точки

$$m = m_2 + m_3 = 5 \text{ кг}$$

Початок руху знайдемо за умови, коли

$$F_2(t) = F_2 = 5 + 10t = 10 \Rightarrow t = 0,5 \text{ с}$$

Отже тіла (2 і 3) розпочнуть прискорену рухатися як одне ціле через 0,5с.

$$a = \frac{F_2(t) - F_2}{m} = \frac{5 + 10t - 10}{5} = 2t - 1$$

Прискорення, де $t < 0,5 \text{ с}$.

$a = 2t - 1 \Rightarrow$ прискорення матеріальної точки (друге і третє тіла разом) зростає з

плином часу лінійно. Третє тіло прискорюється зростаючою силою тертя спокою, максимальне значення якої 1Н.

$$a_3 = \frac{F_3}{m_3} = 1$$

Отже, м/с^2 .

Прискорення другого тіла буде зростати під дією зростаючої сили $F_2(t)$, а прискорення третього до максимального значення 1 м/с^2 . За цієї умови можна знайти момент часу, коли між другим і третім тілами буде мати місце тертя ковзання замість тертя спокою.

$$a = 2t - 1 \quad 1 = 2t - 1 \Rightarrow t = 1 \text{ с}$$

Через $t = 1 \text{ с}$ після початку відліку часу і через $\Delta t = t - t' = 0,5 \text{ с}$ після початку руху тіл вони рухатися самостійно, тобто з різними прискореннями. Третє тіло буде рухатись зі сталим прискоренням $a_3 = 1 \text{ м/с}^2$. Щоб визначити прискорення другого тіла, створимо модель фізичної ситуації (матеріальна точка m_2).

$$a = \frac{F_2(t) - F_2 - F_3'}{m_2} = \frac{5 + 10t - 10 - 1}{4} = 2,5t - 1,5$$

Так буде змінюватися прискорення другого тіла $a_2 = 2,5t - 1,5$ до заданого за умовою задачі моменту часу $\Delta t = 1 \text{ с}$ після початку руху, а до початку руху ми визначили $t' = 0,5 \text{ с}$. Отже, $t^* = 1,5 \text{ с}$. Тоді

$$a_2 = 2,5t - 1,5 = 2,5 * 1,5 - 1,5 = 2,25 \text{ м/с}^2$$

Тепер можна визначити швидкості V_2^* і V_3^* .

$$t' = 0,5 \text{ с} \quad t'' = 1 \text{ с} \quad t^* = 1,5 \text{ с}$$

Визначимо кінцеву швидкість V'' , яка буде початковою швидкістю для останньої ділянки часу:

$V'' = a_c(t'' - t')$, де a_c – середнє значення прискорення на другій ділянці часу. Так як прискорення змінюється лінійно, то середнє значення можна знайти як середнє

арифметичне, тобто
$$a_c = \frac{0 + 1}{2} = 0,5 \text{ м/с}^2$$

Тоді $V'' = 0,5(1 - 0,5) = 0,25 \text{ м/с}$.

Швидкість другого тіла на останній (третьій ділянці) буде:

$$V_2^* = V'' + a_{2c}(t^* - t''), \text{ де } a_{2c} - \text{середнє прискорення другого тіла.}$$

$$a_{2c} = \frac{1 + 2,25}{2} = 1,625 \text{ м/с}^2. \text{ Отже, } V_2^* = 0,25 + 1,625 * (1,5 - 1) = 1,06 \text{ м/с}$$

Швидкість третього тіла:

$$V_3^* = V'' + a_3(t^* - t'') \quad V_3^* = 0,25 + 1 * (1,5 - 1) = 0,75 \text{ м/с.}$$

Таким чином, після початку відліку часу (коли почала діяти $F_2(t)$ через $t' = 0,5 \text{ с}$ друге і третє тіла розпочнуть прискорено рухатися і в момент часу $t'' = 1 \text{ с}$ їх швидкості будуть $V'' = 0,25 \text{ м/с}$. Після цього швидкості другого і третього тіл будуть зростати по-різному. В момент часу $t^* = 1,5 \text{ с}$ (тобто через 1с після початку руху) їх швидкості досягнуть значень: $V_2^* = 1,06 \text{ м/с}$ і $V_3^* = 0,75 \text{ м/с}$. Перше тіло весь час буде знаходитись у стані спокою, тобто $V_1^* = 0$.

Ця задача відноситься до задач 4 (вищого) рівня за 12-бальною системою оцінювання знань, тобто є творчим завданням для учня, який прагне мати 11 – 12 балів.

Структура елементарних знань, які треба примінити для розв'язання цієї задачі, не містить ніяких елементів новизни, тобто кожен учень, після вивчення розділу фізики – механіка, може розв'язати цю задачу. Але в учнів виникають труднощі при розв'язанні цієї задачі. З вищесказаного можна зробити висновки, що з одного боку учні можуть справитися з цією задачею, а з другого – ні при відсутності новизни. Тобто важкість задачі визначається не тільки елементами новизни, а й нестереотипністю.

Висновки:

1. Формування системи знань вбирає в себе як змістовий, так і процесуальний аспекти.
2. Системи знань з фізики мають формуватися у відповідності до мети, яка відіграє роль системоутворюючого чинника.
3. Глибоке засвоєння знань з фізики стає можливим на підґрунті їх застосування в процесі дослідження різних фізичних ситуацій.
4. Формування системи знань на різних теоретичних рівнях передбачає переструктурування знань: понятійний рівень, рівень фізичних законів, рівень фізичних теорій, рівень фізичної картини світу.
5. Формування системи знань на різних рівнях вимагає переструктурування знань відповідно до конкретних фізичних ситуацій, які досліджуються на основі застосування знань.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Зорина Л. Я. Системность – качество знаний / Л.Я. Зорина – М., 1976.
2. Скатки М.Н., Краевский В.В. Содержание общего среднего образования. Проблемы и перспективы / М.Н. Скатки, В.В. Краевский – М., 1981.
3. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов – М., 1972.
4. Проказа О.Т. Чому не всі учні розуміють фізику і що означає її розуміння? / О.Т. Проказа // Освіта Донбасу. – 2001. – № 3 (89).
5. Проказа О.Т. Проблема трансформації модульно-рейтингової системи у 4-рівневу з 12-бальною оцінкою навчальних досягнень учнів / О.Т. Проказа // Освіта Донбасу. – 2001. – № 4 (90).
6. Проказа О.Т. Поелементний аналіз змісту навчального матеріалу і його логічна структура в системі методів навчання (Питання теорії і практики) / О.Т. Проказа // Освіта Донбасу. – 2003. – № 3 (98).
7. Психолого-педагогические проблемы создания и использования учебника // Вопросы психологии. – 1983. – № 6.
8. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. Методические основы / Ю.К. Бабанский – М., 1982.
9. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения / [под ред. А.А. Красновского]. – М.: Учпедгиз Мин. Просвещения РСФСР, 1955. – 651 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чорнобай Катерина Григоріївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізики та нанотехнологій ДЗ «Луганський національний університету ім. Тараса Шевченка»

Наукові інтереси: фахова підготовка майбутнього вчителя фізики.

Василь ЧУБАР

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЕКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

У статті розглянуто окремі аспекти вдосконалення фахової підготовки вчителів трудового навчання з використання проектних технологій у процесі профільного навчання технологій виробництва старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів.

Some aspects of improving professional training of future labor teachers and their usage of project technologies in the process of specialized teaching senior pupils Technologies of Production in secondary schools are viewed in the paper.

У зв'язку із загостренням проблеми підготовки кваліфікованих робочих кадрів для всіх галузей виробництва в умовах швидкої зміни технологічних процесів й упровадження новітніх технологій у виробництво, зростає значення профільного навчання старшокласників, як важливого чинника формування майбутніх фахівців збільшується. Зазначене ставить нові, більш складні завдання перед загальноосвітніми навчальними закладами й вимагає, зокрема високого рівня професіоналізму від вчителів трудового навчання. Адже вони є посередниками між школою й виробництвом й постійно перебувають у центрі проблем трудової підготовки учнів.

Відповідно до цього МОНмолодьспорту України видало ряд нормативних документів, ведуться пошуки прогресивних технологій профільного навчання [3,4] та його організації в старшій школі [8], розробляються й упроваджуються різноманітні профілі. Але проблема методичної підготовки учителів трудового навчання до профільного навчання старшокласників згідно сучасних вимог ще не дістала належного розв'язання.

Аналіз наукової та методичної літератури показує, що проектні технології набувають широкого застосування у процесі навчання учнів всіх предметів й підвищують навчальну мотивацію, розвивають пізнавальний інтерес, творчі здібності учнів, формують уміння і навички практичного використання навчальних предметів, розвивають проектні уміння і навички, які є необхідними якостями особи в сучасному високотехнологічному світі (Н. П. Волкова, О. М. Коберник, Д. Г. Левітес, О.М. Пехота, В. К. Сидоренко, М. М. Фіцула і ін.).

У сучасній науці існують різні трактування змісту проектних технологій. Зокрема А. І. Терещук визначає проектну технологію, як систему навчально - пізнавальних прийомів, які дозволяють розв'язати певну проблему шляхом самостійних, колективних, інтерактивних дій учнів і обов'язкових презентаційних результатів роботи... , як модель особистісно орієнтованого навчання “ [12, с. 10]. Е. С. Полат визначає метод проектів як „... спосіб досягнення дидактичної мети через детальну розробку проблеми (технологію), яка повинна завершитися цілком реальним, відчутним практичним результатом, оформленим тим або іншим чином “ [7, с. 66]. До того, він відзначає, що про метод проектів можна говорити як про цілу педагогічну технологію, яка включає сукупність інших методів навчання, головним чином творчих. Сутність проектної технології О. М. Пехота означає наступним чином „...стимулювати інтерес учнів до певних проблем, що передбачають володіння визначеною сумою знань, та через проектну діяльність, яка передбачає розв'язання однієї або цілої низки проблем, показати практичне застосування надбаних знань. Від теорії до практики, гармонійно поєднуючи академічні знання з практичними дотримуючи їхній баланс на кожному етапі навчання “ [9, с. 150]. О. М. Коберник досліджуючи проектні технології робить висновок, що вони не „ ліквідовують “ навчальні предмети, а інтегрують знання з різних навчальних дисциплін під час розв'язання певної проблеми [2, с. 59]. Сказане вище дозволяє зробити висновок: метод проектів як дидактичне поняття потрібно розглядати не у вузькому сенсі як самостійний метод, а в широкому сенсі - як педагогічну проектну технологію, що включає в себе багато методів.

Нині у теорії та методиці трудового навчання учнів ведуться пошуки з використання проектних технологій у профільному навчальному процесі, зокрема розроблено: концепцію технологічної освіти учнів загальноосвітніх навчальних закладів [3]; проектно-технологічний підхід, як провідний напрям реалізації освітньої галузі „Технологія. Розкриті особливості організації проектно-технологічної діяльності учнів на уроках трудового навчання [4] та актуалізовані проблеми профільного навчання у

старшій школі у взаємозв'язку з потребами ринку праці [8]; методику організації проектної діяльності старшокласників з технологій [9] та проаналізовано розвиток творчих умінь і самоконтролю студентів у процесі групового виконання навчальних проектів, а також запропоновано використання парної та мікро групової форми організації навчально - трудової діяльності учнів [1] та ін.

Мета нашої статті розглянута, аспект вище зазначеної проблеми, який ще не одержав належного розв'язання у педагогічній науці та практиці: методиці використання проектних технологій у процесі профільного навчання старшокласників технологіям виробництва у навчальній групі. Наш підхід полягає у тому що використання проектних технологій у процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва сприятиме підвищенню ефективності навчального процесу, якщо:

–буде забезпечена єдність теоретичного і практичного компонентів у навчальному процесі за рахунок використання адекватних педагогічних технологій (особистісно орієнтованих, діяльнісного підходу та ін. оскільки мета продуктивної діяльності не може реалізуватися в репродуктивних методах, без комунікативних рефлексій, тренінгів на самовизначення, самодіагностики та ін.);

–розробка проекту буде відбуватися в умовах творчого мікроклімату в навчальній групі й стимулюванні позитивного ставлення до реалізації проекту пов'язаного з різними аспектами технологій виробництва обраного профілю;

–формування системи знань, умінь і навиків з технологій виробництва буде поєднуватись із розробкою проектів, які поступово ускладнюються. зокрема від короткотермінових інформаційних проектів виконаних на основі ресурсів загальноосвітнього навчального закладу до довготривалих проблемо – пошукових проектів, виконаних із залученням одночасно і зовнішніх ресурсів.

У зв'язку з тим, що обсяг технологічних знань, старшокласників значно зріс, а під час навчального процесу вони будуть опановувати проектну технологію, як систему методів і засобів для виконання навчальних проектів, необхідно переглянути традиційні підходи на основі яких раніше здійснювався навчальний процес, адже проектні технології ґрунтуються на особистісно орієнтованому та діяльнісному підходах, несумісних з репродуктивною моделлю навчання. Виходячи з цього ми пропонуємо вчителям трудового навчання використовувати крім традиційних дидактичних принципів також і специфічні дидактичні принципи для організації проектно - технологічної діяльності старшокласників, зокрема: орієнтації на зону найближчого розвитку; проблемності; інтегрованості навчального процесу; суспільно - історичної еволюції ; професійно - компетентнісної спрямованості; спільної та предметної діяльності [9, с. 16].

Під час використання проектних технологій у процесі профільного навчання старшокласників технологіям виробництва під терміном навчальний проект ми пропонуємо розуміти їхню спільну навчально - пізнавальну, творчу або ігрову діяльність, яка організована на основі спільної мети, має спільні методи й способи діяльності, спрямовані на досягнення спільного результату для розв'язання проблеми, важливої для всіх учасників проекту. За змістом та метою пропонуємо розрізняти наступні типи проектів: інформаційні, практико-орієнтовані, конструкторсько-технологічні та проблемно – пошукові; за характером використаної інформації та обладнання: ресурси загальноосвітнього навчального закладу (бібліотека, майстерня та ін.); зовнішні (Інтернет, бібліотека. підприємства та ін.); за кількістю учасників - індивідуальні, парні, групові; за тривалістю їхньої реалізації - коротко термінові (кілька уроків), середньої тривалості (від тижня до місяця), довготривалі (кілька місяців) [5, с. 153-154].

При виборі напрямку й формулюванні назви проекту пропонуємо звертати увагу на наступні чинники: соціально - економічні (суспільне значення виробів. пристосувань,

що виготовляються, технології, що вдосконалюються, виробничі стосунки в колективі у якому навчаються, та ін.); виробничо - технічні (технічні вимоги, необхідність якісного виконання завдання, підвищення продуктивності праці та ін.); педагогічні (зв'язок загальноосвітньої і спеціальної підготовки, рівень кваліфікації, загальна й трудова культура та ін.); особистісно - психологічні (мотиви, якими керуються старшокласники у своїй творчій діяльності: інтелектуальне задоволення, задоволення від самого процесу творчості, нахил до винахідництва та ін.).

План реалізації проекту, спрямованого на вивчення або вдосконалення технологій виробництва може бути таким, що запропонований Н. Мурашко [5, с. 155-156]:

1. Обґрунтування актуальності обраного напрямку.
2. Визначення мети і завдання проекту.
3. Визначення етапів реалізації проекту: терміни та інтервали кожного етапу.
4. Визначення ресурсного забезпечення проекту.
5. Розподіл обов'язків та відповідальності між учасниками реалізації проекту.
6. Реалізація проекту.
7. Оцінка і самооцінка проекту. [8,155-156].

Розкриємо окремі аспекти запропонованого підходу до використання проектних технологій у процесі профільного навчання старшокласників технологіям виробництва на прикладі металообробного напрямку.

Важливим стимулом створенню творчого мікроклімату й зміцненню інтересу старшокласників до пошукової, творчої праці, є позитивна оцінка їхньої діяльності вчителем та однокласниками, адже успіх викликає мажорний настрій, бажання серйозно займатися творчими пошуками, стимулює інтерес. Але похвала або схвалення, висловленні невміло, для деяких старшокласників можуть стати джерелом формування завищеної самооцінки, некритичного ставлення до себе й своєї діяльності. Під час розвитку творчого ставлення до проекту й на його основі в старшокласників з'являється інтерес до раціоналізаторської діяльності. У процесі роботи над проектом старшокласники пропонують пропозиції з поліпшення організації праці, техніки, технології, організації робочого місця та ін. Хоча ці пропозиції переважно мають характер суб'єктивної новизни, але їх бажано обговорювати й переважно приймати, бо вони здійснюють велику психологічну дію на інших, викликають бажання в учнів випробувати свої сили. Тому будь-який творчий прояв у процесі роботи над проектом необхідно широко пропагувати, показувати й ознайомлювати учнів навчальної групи. Основні мотиви творчого підходу старшокласників до проекту - це переважно розуміння суспільної значущості своєї праці, бажання підняти її продуктивність, задоволення процесом творчості. Таке комплексне об'єднання мотивів необхідно враховувати при орієнтації навчальної групи на творчий пошук та формуванні творчого підходу до виконання проекту. Для стимулювання творчого ставлення старшокласників до проекту бажано навчити їх перед тим, як приступати до його реалізації, продумати хід роботи, щоб краще й швидше її виконати. Плануючи практичні дії, учні збагачують свої знання, набувають нових, це пробуджує у них колективний інтерес, а потім і потребу в пізнанні, у творчому застосуванні набутих знань. Постійно вдосконалюючи знання й уміння планувати свою роботу, старшокласники розвивають свої інтереси до творчості й раціоналізаторства.

У процесі профільного навчання старшокласників технологій виробництва ми пропонуємо використовувати проектні технології як систему навчальних проектів, що поступово ускладнюються. Тому спершу, коли старшокласники починають опановувати відповідні техніко - технологічними знання й уміння, а також набувають початкові знання з розробки проектів їм бажано пропонувати інформаційні короткотермінові проекти, які виконуються на ресурсах навчального закладу. Під час розробки таких проектів учні ознайомлюються з особливостями технологічних процесів та їхнім

технічним забезпеченням, розробляють загальну мету проекту, деякі економічні показники (продуктивність праці, нормування, норма часу та ін.), критерії раціональної побудови технологічного процесу та ін. Оскільки про самостійне виконання проекту старшокласниками на цьому етапі говорити рано, то важливо навчити їх працювати над проектом запропонованим і частково розробленим учителем. Таким проектом може бути розробка технологічної карти, яка містить креслення виробу або ескіз деталі, перелік технологічних операцій, відомості про заготівку, інструменти та ін, що має супроводжуватися детальними поясненнями, з часом скорочуються.

Потім учні виконують дещо складніші інформаційні проекти середньої тривалості, використовуючи ресурси і навчального закладу, і зовнішні. Ці проекти можуть передбачати визначення розмірів заготівки, підбір комплекту інструментів, визначення послідовності обробки деталі та ін. При цьому учні розробляють не повні технологічні карти, зокрема припуски на обробку, спочатку визначають колективно за допомогою і під керівництвом вчителя, а потім самостійно. На цьому етапі їхня участь у розробці проекту розширюється, але деяку частину роботи виконує вчитель. Знання й уміння учнів як техніко - технологічні, так й спеціальні поглиблюються. У цей час учні залучаються до визначення способів контролю й самоконтролю. Особлива увага приділяється формуванню навичок коригування і самоконтролю.

Коли старшокласники оволодіють значною частиною техніко-технологічних знань обраного профілю, для розробки їм потрібно пропонувати практично орієнтовані коротко термінові проекти які виконуються за допомогою ресурсів навчального закладу. Їм доручається самостійна розробка проекту: розрахунок необхідних розмірів заготівки, вибір комплекту інструментів, визначення технологічних операцій та їхньої послідовності, а також засобів контролю й самоконтролю. Під час виконання проекту учні проявляють самостійність, творчу активність. Крім того в процесі розробки таких проектів старшокласників доцільно знайомити з основами технічної творчості, формувати в них звичку підходити до проекту творчо, готувати до пошуку нового, завжди шукати й знаходити способи вдосконалення технологій виробництва.

Наступним кроком з формування в старшокласників навичок використання проектних технологій у процесі профільного навчання може бути виконано виробничо - технічний середньо терміновий проект з використанням ресурсів як навчального закладу, так і зовнішніх. Під час виконання таких проектів старшокласники повторюють, закріплюють раніше отримані та набувають нові теоретичні знання й практичні навички, оволодівають узагальненими методами технічних розрахунків. Виконання таких проектів має важливе значення для розвитку технічного мислення старшокласників, бо стимулює їх до активної розумової діяльності. Виробничо - технічні проекти сприяють формуванню творчого ставлення до роботи при дотриманні наступних вимог: відповідність їхнього змісту навчальній програмі; чітка постановка завдання; практичне спрямування завдань, бо тільки в цьому разі вони орієнтують старшокласників на розв'язання реальних проектів; відповідність завдань реальній практичній ситуації, тобто, у результаті їхнього виконання учні отримують вагомий практичний результати. За змістом виробничо - технічні проекти можна розподілити на технічні, технологічні й економічні. До технічних проектів належать такі, що пов'язані з удосконаленням конструкцій деталей або механізмів, пошуком несправностей, перевірці точності роботи механізмів, схем та ін. Технологічні проект пов'язані із розрахунками режимів роботи різних верстатів, механізмів, пристосувань, визначенням послідовності виготовлення деталей. Такі проекти доцільно розробляти під час вивчення будови та принципу дії різноманітних верстатів, а також при розробці технологічних карт з виготовлення деталей та ін. Економічні проекти пов'язані із визначенням економічних показників, зокрема: складанням кошторису доходів і витрат, плануванням і організацією виробництва, а також визначенням його рентабельності та ін. Завдання

проекту мають містити відомі старшокласникам економічні поняття, доступні для них виробничо-економічні показники, що мають практичне спрямування, а також пов'язані з практичною роботою учнів або з технологічними процесами, наукові основи яких вони вивчали на уроках інших предметів. Виробничо-технічні проекти повинні бути аналогічними до тих, які розв'язуються на сучасних промислових, сільськогосподарських, транспортних та інших підприємствах, але посилюються для старшокласників. Завдяки виробничо-технічним проектам учні не тільки використовують знання й уміння набуті раніше, у них також формується творче ставлення до своїх знань, бажання вдосконалювати й поглиблювати їх, з'являється потреба у використанні додаткової інформації та поглиблюються професійні наміри.

На завершальному етапі вивчення технологій виробництва старшокласниками бажано пропонувати конструкторсько-технологічні довготривалі проекти які виконуються із використанням ресурсів і навчального закладу, і зовнішніх. При цьому спочатку розробляється конструкторська частина проекту, яка передбачає: постановку конструкторського завдання; колективну розробку вимог до виробу, що конструюється; розробку конструкції виробу створенням його технічного малюнка або ескізу; пошуки конструкції виробу в окремих випадках з допомогою створення його моделей; колективне обговорення моделей, розроблених окремими членами групи, і вибір такої, що найбільше відповідає прийнятим вимогам; остаточна розробка технічного малюнка або ескізу виробу, який виготовляється. Технологічна частина проекту передбачає, зокрема: розробку послідовності виконання операцій для виготовлення сконструйованого виробу, враховуючи вибір матеріалів, інструментів, пристосувань та обладнання; внесення окремих змін у прийнятий технологічний процес; коректування технологічного процесу у зв'язку із змінами в конструкції виробу, які з'явилися у процесі роботи.

Крім того на завершальному етапі вивчення технологій виробництва старшокласниками бажано пропонувати для виконання проблемно-пошукові довготермінові проекти, які виконуються за допомогою ресурсів навчального закладу та зовнішніх. Такі проекти вимагають від них переважно творчого використання знань, умінь і навичок й виконуються на більш високому рівні розумової активності. Тематику проектів бажано пов'язати з місцевими, регіональними та державними перспективними напрямками розвитку галузей виробництва, що пов'язані з профілем, який вивчають старшокласники. Виконання таких проектів потребує від старшокласників максимальної самостійності, здатності оперувати знаннями й уміннями в складних взаємопов'язаних технічних ситуаціях, розвинутого вміння аналізувати, синтезувати, робити висновки, оцінки, вибирати кращий варіант, приймати самостійні рішення. Тому з урахуванням особливостей навчально-виховного процесу необхідно створювати такі ситуації, у яких учні могли б розвивати й закріплювати творче ставлення до праці, зокрема давати їм установку на творчий пошук при розробці проекту. Наприклад, під час пояснення нового матеріалу ставити питання наступного типу: чому одержується так, а не інакше? чи можна це зробити по-іншому, швидше й краще? що дасть для підвищення продуктивності праці, економії часу, матеріалів те чи інше пристосування? як можна вдосконалити технологічний процес та ін. Такі питання розвивають зацікавленість старшокласників, активізують їхню розумову пошукову діяльність, сприяють формуванню творчого підходу до розробки проекту.

Запропонований нами підхід до використання учителями трудового навчання проектних технологій у процесі профільного навчання старшокласників дає можливість розробити логічну систему навчальних проектів, яка буде враховувати навчальні можливості учнів, навчально-методичні ресурси як навчального закладу, так і зовнішні. Розроблену послідовність навчальних проектів у залежності від результатів навчального процесу можна коригувати, тобто окремі види проектів можуть пропускатися або

дублюватися. Виконання учнями запропонованої системи навчальних проектів буде сприяти їхній підготовці до практичної діяльності в умовах швидкої зміни технологій та впровадження новітніх технологій у виробництво.

Ми розглянули тільки окремих аспект проблеми вдосконалення методичної підготовки учителів трудового навчання до використання проектних технологій у процесі профільного навчання старшокласників технологіям виробництва в загальноосвітніх навчальних закладах.

Подальшу роботу над даним аспектом бажано спрямувати на: ї

– розробку методики використання в навчальному процесі проектів середньої тривалості та довготривалих;

– визначення переліку технологій виробництва, які відповідають перспективним напрямкам розвитку економіки України та враховують особливості розвитку відповідного регіону для їхнього вивчення у загальноосвітніх навчальних закладах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Іщенко А. Мікрогрупові форми організації навчально – трудової діяльності учнів. // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. – №4. – С. 20–23.
2. Коберник О.М. Інтеграція знань учнів у процесі проектно – технологічної діяльності. // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: Наук. збірник. – К.: Вип. 12. – С. 57–64.
3. Коберник О., Сидоренко В. Концепція технологічної освіти учнів загальноосвітніх навчальних закладів (Проект). // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2010. – №6. – С. 3–11.
4. Коберник О. М. Трудове навчання в школі: проектно-технологічна діяльність. 5–12 класи / За ред. О. М. Коберника, В. В. Бербець, Н. В. Дубова та ін. – Х.: Вид. група Основа, 2010. – 256 с.
5. Організація профільного навчання в старшій школі / Упоряд. Н. Мурашко. – К.: Шк. світ, 2007. – 120 с.
6. Освітні технології: Навч.- метод. посіб. / О. М. Пехота, А.З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; За ред. О. М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2004. – 256 с.
7. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
8. Сидоренко В. Вплив соціально-економічних процесів у суспільстві на визначення підходів до трудового навчання школярів. // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2010. – №7–8. – С. 3–8.
9. Терещук А. І. Методика організації проектної діяльності старшокласників з технологій: метод. посіб. для вчителів, навч. прог., варіат. модулі / А. І. Терещук, С. М. Дятленко. – К.: Літера ЛТД, 2010. – 128 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чубар Василь Васильович – доцент Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: профільне навчання старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів технологій виробництва.

Ірина ШАХІНА

ДО ПИТАННЯ ПРО ІНТЕРАКТИВНУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

У статті висвітлені поняття компетентності, компетенції, інтерактивної компетентності майбутніх педагогів у процесі їх професійної діяльності.

This article represents such concepts as competence, competence, interactive competence of future teachers in their professional activities.

Постановка проблеми. Сучасне навчання орієнтоване не стільки на здобуття конкретних знань і формування деяких умінь і навичок, скільки на розвиток пізнавального потенціалу особистості, підвищення здібностей до навчання, оволодіння новими системами знань, розвиток творчих здібностей особистості та розширення її творчого потенціалу. Така орієнтація освіти неминуче веде до зміни мети і змісту навчання.

Наповнення освіти новим змістом і постановка якісно інших цілей призводить до необхідності розробки і впровадження нових технологій, що дозволяють інтенсифікувати процес навчання і формувати творчий потенціал студентів, тому одним з найважливіших завдань теорії і методики професійної освіти є пошук нових шляхів оптимізації навчання відповідно до вимог суспільства. В основі якісної підготовки фахівця педагогічної професії мають бути актуальні, з погляду вимог професії і суспільства, знання, вміння, навички мислення і професійно-значущі якості особистості, за допомогою яких випускник педагогічного ВНЗ стане висококваліфікованим фахівцем, здатним внести гідний внесок у розвиток суспільства. Необхідність комплексного формування соціально і професійно-значущих знань, умінь і якостей особистості студента зумовлює актуальність проблеми формування професійної і соціальної компетентності фахівця педагогічної професії. Це пов'язано, зокрема, з реалізацією таких чинників, як невизначеність ринку праці, збільшення значення здібностей до самостійної роботи та її пошуку, впровадження в освіту інформаційно-комунікаційних технологій, формування здібностей до роботи в команді та комунікативних умінь.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Модернізація освіти на компетентнісній основі досліджена в роботах В.Байденко, В.Безрукової, П.Гальперіна, В.Давидова, Е.Зеєра, І.Зимньої, Н.Кузьміної, А.Маркової, Т.Сорокіної, Т.Орджі, Дж.Равена, А.Хуторського, Б.Ельконіна та ін. Проблема формування інформаційно-комунікаційної компетентності знайшла своє віддзеркалення в роботах учених І.Зязюна, О.Овчарук, О.Пометун, О.Савченко, С.Сисоєвої, В.Петрук та ін. Водночас питання інтерактивної компетентності в майбутніх педагогів як складової професійної компетентності під час їхньої професійної підготовки досліджені недостатньо.

Метою нашої статті є висвітлення понять компетентність, компетенції, інтерактивної компетентності майбутніх педагогів у процесі їх професійної діяльності.

Виклад основного матеріалу. Аналіз зарубіжних і українських джерел свідчить, що в сучасній психолого-педагогічній літературі немає єдиного погляду на поняття «компетентність», проте вироблене єдине смислове поле концепції компетентності, що включає загальне розуміння про компетентність, яка складається з таких блоків: відноситься до особистості студента; не зводиться до знань, умінь і навичок, хоча і виявляється в них; може розвиватися і, відповідно, діагностуватися в спеціальним чином організованій навчальній діяльності студентів, що імітує саме професійну діяльність.

Як зазначає В. Лозовецька, **професійна компетентність** – інтегративна характеристика ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також моральну позицію фахівця [2, с. 69]. У її зміст включають, окрім суто професійних знань і вмінь, такі якості, як ініціатива, співпраця, здатність працювати в групі, комунікативні здібності, вміння вчитися, оцінювати, логічно мислити, відбирати й обробляти інформацію і т.д. У загальному, в роботах багатьох науковців поняття «компетентність» розглядається з різних точок зору, а у визначенні сутності компетентності відбивається різна площа діяльності фахівця, проте більшість педагогів поділяють точку зору, згідно якої компетентність містить комплекс професійних, соціальних і особистісних знань, умінь і навичок, але не обмежується ними.

За визначення компетентності ми взяли визначення Е.Зеєра, основні положення якого містяться в його роботах і засновані на аналізі німецького, данського і британського підходів до розвитку освіти, в яких під компетентністю (у контексті професійної діяльності) розуміється інтеграційна якість фахівця, що включає когнітивну, операційно-технологічну, мотиваційну, етичну, соціальну і поведінкову складові, а також результати навчання у вигляді знань і вмінь, системи ціннісних орієнтацій, звичок та ін. [4, с. 20]. Науковець визначає компетентність як глибоке,

доскональне знання сутті виконуваної роботи, способів і засобів досягнення поставленої мети, а також наявність відповідних умінь і навичок; сукупність знань, що дозволяють говорити про що-небудь із знанням справи. Компетентність, на його думку, виражається в здатності правильно оцінювати ситуацію, що склалася, і приймати у зв'язку з цим потрібне рішення, що дозволяє досягти практичного або іншого значущого результату. Компетентність передбачає не стільки наявність значного обсягу знань і досвіду, скільки вміння їх актуалізувати в потрібний момент і використовувати в процесі реалізації своїх професійних функцій [6, с. 94-95]. Тобто, компетентність – це характеристика особистості в результаті оцінки результативності її дій, спрямованих на розв'язання певного кола значущих для даного співтовариства завдань.

Останнім часом у процесі визначення рівня професіоналізму фахівця застосовуються поняття «компетентність» і «компетенція», і якщо в тексті спеціально не розрізняють відмінність між ними, то вони вживаються як рівнозначні. Існують спроби розмежувати дані поняття. Ми розділяємо точку зору на цю проблему А.Хуторського [6, с.96] та А.Белкіна, які означають «компетентність» як сукупність того, чим людина володіє на певному рівні, а «компетенції» як сукупність того, що вона має в своєму розпорядженні. Д.Іванов стверджує, що «компетентність залишається характеристикою людини, а компетенція – характеристикою того, чим вона вже володіє» [5, с. 8].

«Компетенція», в перекладі з латинського «competencia», означає коло питань, в яких людина добре обізнана, володіє пізнаннями і досвідом. Компетентна в певній галузі людина володіє відповідними знаннями і здібностями, що дозволяють їй обґрунтовано судити про цю галузь і ефективно діяти в ній. Для розділення загального й індивідуального під компетенцією розумітимемо сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок, способів діяльності), предметів і процесів, що задаються по відношенню до певного кола питань, необхідних для якісної продуктивної діяльності стосовно них. Компетентність це – володіння людиною відповідною компетенцією, що включає її особисте відношення до неї (компетенції) і предмету діяльності [4, с. 42].

Особистісне ставлення суб'єкта діяльності до її предмету і наявної компетенції визначається наявністю у цього суб'єкта певних професійно-значущих якостей особистості. З позицій концепції Е.Зеєра ними є метапрофесійні якості працівника – здібності, якості, властивості особистості, що визначають продуктивність широкого кола соціальної і професійної діяльності [3, с.50]. У процесі цього Е.Зеєр виділяє дві групи метапрофесійних якостей: широкого спектру функціонування, затребувані під час виконання різноманітних видів соціально-професійних діяльностей, і вузького спектру дії, необхідні в процесі виконання груп професій.

Тобто, під компетентністю будемо розуміти володіння людиною певним набором загальних («ключових») і професійних («спеціальних») компетенцій, що включає ціннісне відношення людини до професійної ситуації, в межах якої вона діє.

Поняття інтерактивної компетентності неможливо досліджувати, не звертаючись до поняття спілкування, до аналізу його структури і місця в людській взаємодії. Розгляд проблем спілкування ускладнюється відмінністю трактувань самого поняття «спілкування», яке тлумачні словники визначають як взаємні стосунки, діловий, дружній зв'язок.

Ми розділяємо точку зору Г.Андрєєвої [1, с.23] і Р. Немова про те, що в житті людини спілкування не існує як відособлений процес або самостійна форма активності. Воно включене в індивідуальну або групову практичну діяльність, яка не може ні виникати, ні здійснюватися без інтенсивного різностороннього спілкування. Отже, під спілкуванням розумітимемо складний, багатоплановий процес встановлення і розвитку контактів між людьми, породжуваний потребами в спільній діяльності, що включає

вироблення єдиної стратегії взаємодії за допомогою обміну інформацією, сприйняття і розуміння іншої людини.

Будь-яка професійна діяльність здійснюється у взаємодії, в спілкуванні та через спілкування. Під професійним спілкуванням розумітимемо взаємодію суб'єктів на основі психологічного віддзеркалення в межах і з приводу виконання завдання. Професійне спілкування має свої специфічні цілі та соціальні, психологічні й мовні особливості, що відрізняють його від інших видів спілкування.

Розглядаючи спілкування як єдність комунікації, перцепції та інтеракції, Г.Андреева [1, с.45] відзначає, що інтерактивна (від англ. interaction – взаємодія, дія одного на іншого) сторона спілкування – це умовний термін, що позначає характеристику тих компонентів спілкування, які пов'язані з взаємодією людей, з безпосередньою організацією їх спільної діяльності. Інтуїтивно легко допустити безперечний зв'язок, який існує між спілкуванням і взаємодією людей, проте важко їх розділити. Більшість авторів часто ототожнюють спілкування і взаємодію, інтерпретуючи і те й інше як комунікацію у вузькому значенні (тобто обмін інформацією), інші науковці розглядають взаємовідношення між взаємодією і спілкуванням як відношення форми деякого процесу та його змісту. Якщо дотримуватися схеми, запропонованої Г.Андреевою в процесі характеристики структури спілкування, тобто вважати, що спілкування в широкому значенні (як реальність міжособистісних і суспільних стосунків) включає комунікацію у вузькому значенні (як обмін інформацією), то логічно допустити таку інтерпретацію взаємодії (інтеракції), коли вона з'являється як інша (в порівнянні з комунікативною) сторона спілкування [1, с. 51].

Якщо комунікативний процес породжується на основі деякої спільної діяльності, то обмін знаннями й ідеями з приводу цієї діяльності передбачає, що досягнуте взаєморозуміння реалізується в нових сумісних спробах розвинути далі діяльність, організувати її. Участь одночасно багатьох людей у цій діяльності означає, що кожен має внести особливий внесок до неї, що й дозволяє інтерпретувати інтеракцію як організацію спільної діяльності.

У процесі спільної діяльності для її учасників надзвичайно важливо не лише обмінюватися інформацією, але й організувати «обмін діями», планувати спільну діяльність. У процесі цього планування можлива така регуляція дій одного індивіда планами іншого, яка й робить діяльність дійсно сумісною, коли носієм її виступатиме вже не окремий індивід, а група. Таким чином, можна вважати, що поняттям «Інтерактивний бік взаємодії» розкривається та сторона спілкування, яка фіксує не лише обмін інформацією, а й організацію спільних дій, що дозволяють партнерам реалізувати деяку загальну для них діяльність.

Наведений аналіз понять «компетентність», «компетенція», «спілкування» дозволяє визначити компетентність у спілкуванні, зокрема в процесі навчання як інтеграційну характеристику особистості людини, що включає володіння людиною відповідними компетенціями, її особистісне ставлення до неї і предмету спілкування. Компетентність у спілкуванні, як професійно значуща характеристика, визначається рівнем сформованості у суб'єкта діяльності відповідних компетенцій, а також ціннісним ставленням особистості до ситуації ділового спілкування, в межах якої вона діє [5, с.10].

Опираючись на ідеї Г.Андреевої про структурування спілкування і виділення в ній трьох сторін [1, с.56]: комунікативної, перцептивної й інтерактивної, розглядатимемо компетентність у спілкуванні як сукупність комунікативної, перцептивної й інтерактивної компетентностей. У межах прийнятої термінології під інтерактивною компетентністю розумітимемо характеристику особистості людини, що включає володіння людиною відповідними компетенціями, її особистісне відношення до неї і процесу організації та реалізації сумісних дій. Під інтерактивними компетенціями

будемо розуміти сукупність взаємопов'язаних якостей особистості, що сприяють встановленню і підтримці конструктивних контактів з іншими людьми.

Оскільки, в сучасних умовах праці школа потребує нових особистостей учителів з розвиненими здібностями до роботи в групі, співробітництві, встановлення контактів, учителів, які володіють готовністю до конструктивної взаємодії, тому досить актуальною є проблема розвитку інтерактивної компетентності студентів саме педагогічних ВНЗ.

Під інтерактивною компетентністю студентів педагогічних ВНЗ будемо розуміти інтеграційну характеристику особистості студента, що включає володіння інтерактивними компетенціями відповідно до вимог державного освітнього стандарту і запитів працедавця, його особисте відношення до них і процесу організації і реалізації сумісних дій. Це готовність студента встановлювати і підтримувати контакти з іншими людьми, тобто це система внутрішніх ресурсів, необхідних для побудови конструктивної взаємодії в ситуаціях, що постійно змінюються, міжособистісного і ділового спілкування.

Інтерактивний підхід до навчання передбачає активну взаємодію всіх учасників освітнього процесу, в якому відбувається взаємно збагачуючий обмін інформацією, надбання вмінь успішної комунікативної взаємодії для розв'язання професійних завдань, тобто формування інтерактивної компетенції як компоненти комунікативної.

Поняття «інтерактивний» походить від англійського «interact» («inter» – «взаємний», «act» – «діяти»). Інтерактивне навчання – це навчання, занурене в спілкування. При цьому «занурене» не означає «заміщене». Інтерактивне навчання зберігає кінцеву мету і основний зміст навчального процесу. Воно видозмінює форми – транслюючи на діалогові, тобто включає обмін інформацією, заснованою на взаєморозумінні і взаємодії [2, с. 204]. Інтерактивне навчання – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, що має на увазі цілком конкретні та прогнозовані цілі. Одна з таких цілей полягає в створенні комфортних умов навчання, за яких студент відчуває свою успішність, свою інтелектуальну спроможність, що робить продуктивним сам процес навчання.

Інтерактивна компетентність виступає як особистісна здатність педагога, що дозволяє йому в різних, змінних умовах ефективно організовувати спільну діяльність і спілкування зі студентами (учнями), в результаті яких здійснюються позитивні зміни взаємодіючих суб'єктів, пов'язані з їхнім внутрішнім зростанням і розвитком, що призводять до якнайповнішої реалізації особистості.

Розвиток інтерактивної компетентності визначається посиленням її змістовного, особистісного, діяльнісного компонентів і зміцненням їх взаємозв'язку.

У структурі інтерактивної компетентності студента педагогічного ВНЗ варто виділити наступні компоненти (компетенції):

- *мотиваційно-ціннісний* (спрямованість особистості мотивація, система установок у сфері ділового спілкування, потреба в спілкуванні, діалогічність, готовність співвідносити свої досягнення з інтересами інших людей у процесі професійної діяльності й ін.);

- *когнітивний* (систематизовані сукупності знань закономірностей міжособистісної і ділової взаємодії, основ організаційної поведінки й ін.);

- *досвідний* (здатність орієнтуватися в різних ситуаціях спілкування і прогнозувати поведінку партнера по взаємодії, вміння користуватися позаситуативними умовами і засобами, володіння правилами етикету, вміння користуватися прийомами та технікою спілкування, вміння вибирати спосіб поведінки у взаємодії, вміння вибирати й актуалізувати роль у різних ситуаціях ділового спілкування, вміння продуктивно взаємодіяти з членами групи, які розв'язують загальне професійне завдання й ін.);

- емоційно-вольовий (рівень керування власною поведінкою, готовність до кооперації, здібність до встановлення контактів, уміння «самопояснення» і передавання партнеру певної інтерпретації власної особистості, спостережливість, відповідальність, організованість, толерантність та ін.).

Висновок. Таким чином, у даній статті проаналізовані інтерактивна компетентність та інтерактивні компетенції майбутніх педагогів згідно аналізу останніх досліджень у галузі компетентнісного підходу в освіті, державного освітнього стандарту, ролі спілкування в процесі професійної діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андреева Г. М. Общение и оптимизация совместной деятельности / Г. М. Андреева : под ред. Г. М. Андреевой и Я. Яноушека. – М. : Изд-во МГУ, 1987. – 250 с.
2. Гуревич Р. С. Інформаційні технології навчання: інтегрований підхід / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, М. М. Козяр ; за ред. Гуревича Р. С. – Львів : Вид-во «СПОЛОМ», – 2011. – 484 с.
3. Зеер Э. Ф. Модернизация профессионального образования : компетентностный подход // Образование и наука / Э. Ф. Зеер. – 2004. - № 3. – С.49-57.
4. Зеер Э. Ф. Психология профессионального образования: учеб. пособие / Э. Ф. Зеер. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 286 с.
5. Иванов Д. А. Компетенции и компетентностный подход в современном образовании // Завуч. Управление современной школой / Д. А. Иванов. – 2008. - № 1. – С.6-13.
6. Хуторской А. В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному : пособие для учителя / А. В. Хуторской. – М. : Изд-во «ВЛАДОС-ПРЕСС», 2005. – 204 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шахіна Ірина Юрївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Наукові інтереси: Формування креативності у майбутніх учителів засобами мультимедіа.

Олександр ЩИРБУЛ

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ УЧНІВ

У статті розглядаються проблеми формування готовності майбутніх учителів технології до організації технічної творчості учнів, наводяться результати експериментальних досліджень сформованості рівнів готовності майбутніх учителів технології.

In the article the problems of forming to reading for future teachers of technology are examined to organization of technical creation for students, results over of experimental researches to form of levels to reading for future teachers of technology are brought.

Постановка проблеми. Проблема розвитку здібностей школярів до творчої технічної діяльності є важливим елементом технологічної підготовки учнів сучасної загальноосвітньої школи. Тому на вчителів технології покладається значна відповідальність за створення таких педагогічних умов, такого навчального середовища, які забезпечували б не тільки формування в учнів практичних знань, умінь і навичок, а й сприяли б розвитку технічної творчості, конструкторських здібностей, інтересів і нахилів учнів.

Для здійснення ефективного навчально-виховного процесу майбутні вчителі технології мають володіти якісними психолого-педагогічними, фаховими, методичними знаннями, мати розвинені організаторські здібності та, безперечно, високий рівень мотивації до роботи з учнями, тобто бути готовими до різноаспектної педагогічної діяльності. Отже, формування готовності як результату професійної підготовки майбутніх учителів технології є важливим завданням навчання студентів у педагогічних університетах.

Аналіз наукових праць. Аналіз наукових джерел [1—8; 10.] указує на те, що єдиного підходу до вивчення поняття готовності не існує, тому науковці, аналізуючи складне, багатопланове, багатозначне поняття професійної готовності, розглядають його з різних напрямків: *вивчення загальних вимог до вибору професії* (В. О. Сласьонін [10], Б. Ф. Ломов [6]); *вивчення готовності як психологічного стану особистості* (М. І. Дяченко, Л.А. Кандибович [2], К. М. Дурай-Новакова [1], Л. В. Кондрашова [3]); *готовність як розвиток здібностей у процесі професійного становлення* (Д.Ф. Ніколаєнко [8]). Більш конкретно поняття готовності до педагогічної діяльності розглядається в працях Н. В. Кузьміної [4], В. О. Сласьоніна [10] та ін.

Тобто при вивченні поняття професійної готовності увага приділяється як психологічним, так і педагогічним аспектам, установленню зв'язків між психологічним станом особистості й можливістю ефективно здійснювати відповідну діяльність.

Саме ж визначення поняття готовності, попри деякі відмінності у формулюванні, науковцями визначається однаково. Наприклад, у праці В.К. Марігодова [7] психологічна готовність до професійної діяльності визначається як складне особистісне новоутворення, котре характеризується взаємодією *когнітивного, мотиваційного, морально-орієнтаційного та організаційно-комунікативного компонентів*.

У дослідженнях М. І. Дяченка та Л. А. Кандибовича [2] зазначається, що готовність є складним психологічним утворенням, яке виявляється через емоційні, мотиваційні та інші сторони психіки людини. Ці науковці виділяють у структурі готовності наступні компоненти: *мотиваційний* (позитивне ставлення до професії, стійкі професійні мотиви); *орієнтаційний* (знання та уявлення про особливості й умови професійної діяльності); *операційний* (володіння способами й прийомами професійної діяльності); *вольовий* (самоконтроль, уміння керувати діями, з яких складається виконання трудових обов'язків); *оцінювальний* (самооцінка своєї професійної діяльності).

Л. В. Кондрашова [3], аналізуючи зміст і структуру готовності, указує на важливість емоційного компонента, оскільки, на її думку, емоційний компонент готовності є суттєвою характеристикою змістової сторони готовності. Тому Л.В. Кондрашова в структурі готовності, крім мотиваційного, орієнтаційного, операційного й оцінювального компонентів, виділяє ще й *емоційно-вольовий* (почуття, вольові процеси, емоційний тонус, цілеспрямованість, самовладання, наполегливість, самостійність, самокритичність та ін.) та *психофізіологічний* (властивості й здібності, які забезпечують учителю високу працездатність, здатність вільно керувати своєю поведінкою, активність і саморегулювання, урівноваженість і витримку).

Аналізуючи проблему психологічної готовності до педагогічної діяльності, К.М. Дурай-Новакова [1] стверджує, що професійна готовність студентів педагогічних закладів має складну структуру, яку науковець характеризує через позитивне ставлення студентів до майбутньої педагогічної діяльності, наявність професійних знань, рівня методичної підготовки студентів та рівня розвитку їхніх особистісних здібностей.

К. М. Дурай-Новакова в структурі готовності виділяє *мотиваційний, пізнавально-оцінювальний, емоційно-вольовий, операційно-дійовий та мобілізаційно-настроювальний компоненти*.

А. Ф. Линенко [5] розглядає поняття готовності через його внутрішній зміст як інтегровану систему утворення особистості, що характеризує її активність при підготовці та в процесі діяльності. Науковець вважає, що компонентами готовності доцільно розглядати: ставлення до діяльності, мотиви, знання, уміння й навички. Тобто А. Ф. Линенко в структурі готовності виділяє *мотиваційний, когнітивний та операційний компоненти*.

У дослідженнях В. О. Сласьоніна [10] готовність до педагогічної діяльності розглядається як сукупність професійно зумовлених вимог до вчителя. Розкриваючи структуру готовності до педагогічної діяльності, науковець зазначає те, що готовність до

педагогічної діяльності варто розглядати, з одного боку, через психологічну, психофізичну та фізичну готовність, а з другого — через науково-теоретичну та практичну підготовку як основу професіоналізму. Теоретична готовність учителя, на думку В.О. Сластьоніна, — формування умінь мислити, прогностичних, проєктивних, рефлексивних умінь; практична готовність розкривається через організаційні та комунікативні вміння.

Таким чином, аналіз наукових джерел засвідчує, що науковці, вивчаючи поняття готовності особистості до діяльності, акцентують увагу на різних аспектах, але різні підходи до вивчення феномена готовності не заперечують один одного, а лише підкреслюють складність цього поняття.

Тому **метою** цієї публікації є: *по-перше*, на основі аналізу наукових джерел визначити поняття готовності й структурні компоненти, критерії, показники, рівні готовності майбутніх учителів технології до організації технічної творчості; *по-друге*, показати результати експериментальних досліджень визначення рівнів готовності студентів.

Викладення основного матеріалу. Розглядаючи поняття професійної готовності майбутніх учителів технології до організації технічної творчості учнів, ми вважаємо, що готовність студентів має реалізуватися через психологічну, теоретичну, практичну, фізичну готовність до роботи з учнями у творчому технічному напрямку. Це допомагатиме студентам швидко адаптуватися до умов і вимог сучасного навчально-виховного процесу; ефективно використовувати набуті теоретичні й практичні знання для розв'язання складних завдань навчання, організації навчально-виховного процесу, виховання й розвитку учнів; використовувати засоби педагогічного впливу на основі вивчення особистісних здібностей школярів; уміти здійснювати самоконтроль і самоаналіз педагогічної діяльності; контролювати свій емоційний стан; справлятися з фізичними навантаженнями та ін.

Але, ми вважаємо, найбільш вагомими компонентами готовності майбутніх учителів технології у творчому технічному напрямку є: *мотиваційний, когнітивний, розвивально-творчий*.

Мотиваційний компонент визначає позитивне ставлення студентів як до навчання, так і до майбутньої педагогічної діяльності в цілому, і зокрема, до діяльності, котра передбачає додаткову позаурочну роботу з технічної творчості учнів. Сформованість мотиваційного компонента є основою успішної діяльності майбутніх педагогів в ефективній організації навчально-виховного процесу та зацікавленості в позитивних результатах своєї праці.

Мотиваційний компонент, на наш погляд, має таку структуру змісту: глибокий інтерес до технічної творчості й проблем її організації в шкільних умовах; потреба вчителя в самореалізації та самовдосконаленні; усвідомлення вчителя своєї значущості й відповідальності за розвиток технічних здібностей учнів.

Когнітивний компонент готовності майбутніх учителів технології в аспекті технічної творчості охоплює систему психолого-педагогічних, фахових, методичних знань з питань організації та розвитку технічної творчості. Структурними складовими змісту компонента готовності ми вважаємо наступні: знання й розуміння психолого-педагогічних основ творчості й творчих процесів; знання основних механізмів творчого пошуку, методів і прийомів усунення технічних протиріч при розв'язанні технічних завдань різного змісту; знання загальних питань конструкторської діяльності й методів конструювання; знання законодавства України з питань захисту інтелектуальної власності; знання змісту програм гурткової роботи з технічної творчості; знання й розуміння особливостей технічної творчості учнів; знання методів організації технічної творчості в сучасній школі; обізнаність з інформаційними, інформаційно-технічними

джерелами, котрі допомагають вчителю в підготовці та проведенні занять з технічної творчості; знання педагогічних технологій, які сприяють творчому розвитку учнів;

У структурі готовності майбутніх учителів трудового навчання ми виділили *розвивально-творчий* компонент, оскільки вважаємо, що професійна підготовка майбутніх учителів до організації технічної творчості учнів неможлива без формування в студентів творчих здібностей як до педагогічної, так і до технічної діяльності. Розвивально-творчий компонент готовності реалізується через розвиток різних видів мислення людини, формування високорозвинених загальних і спеціальних здібностей, які є *необхідною умовою* творчого підходу до розв'язання студентами різного роду навчальних, виховних, методичних, технічних, організаційних проблем.

Розвивально-творчий компонент має наступну структуру: розвиток гнучкості, самостійності мислення; розвиток дивергентного мислення; розвиток асоціативного мислення; розвиток технічного мислення; розвиток здатності бачити проблему та вміння аналізувати, оцінювати узагальнювати, систематизувати; розвиток різних видів пам'яті й особистісних способів кодування інформації; розвиток фантазії, уяви; розвиток умінь використовувати аналогії при розв'язанні різних завдань та здатність до перенесення досвіду; розвиток умінь вербалізувати й формалізувати розв'язки проблем.

Слід зазначити, що виділені компоненти готовності майбутніх учителів технології до організації технічної творчості учнів тісно пов'язані між собою, тому набуття студентами теоретичних і практичних знань з різних аспектів технічної творчості, методів навчання, психолого-педагогічних основ творчості, безперечно, сприяє як розвитку професійних і фахових здібностей студентів, так і формуванню позитивної мотивації до технічної творчості, усвідомленню своєї значущості й відповідальності за розвиток творчих технічних здібностей учнів.

Аналіз компонентів готовності дає нам можливість визначити критерії, найважливіші показники та рівнів готовності майбутніх учителів трудового навчання до діяльності у творчому технічному напрямку. Зокрема, визначені компоненти готовності логічно виступають критеріями сформованості професійної готовності майбутніх учителів технології до організації технічної творчості учнів.

Так реалізацію когнітивного компонента готовності ми вбачаємо у формуванні систематизованих знань студентів з технічної творчості, тобто систематизовані знання виступають показником сформованості когнітивного компонента. Показником мотиваційного компонента є *мотивація* студентів до педагогічної діяльності в цілому та до діяльності, яка пов'язана з технічною творчістю. Важливим показником розвивально-творчого компонента готовності ми вважаємо формування в студентів *технічного мислення*, яке виявляється в розумінні структури технічних пристроїв, принципу їхньої дії, розуміння схематичних зображень об'єктів праці та ін.

Ураховуючи взаємозв'язок компонентів готовності, ми визначаємо чотири рівні готовності студентів до технічної творчості: високий, достатній, середній, низький (таблиця 1).

Для удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів технології до організації технічної творчості учнів ми проводили навчання студентів за розробленою нами програмою курсу "Технічна творчість з методикою викладання" [9] та навчально-методичним забезпеченням [11], яке дало можливість студентам виконувати різного роду теоретичні та практичні завдання, здобувати професійні знання з різних аспектів технічної творчості.

Результати професійної підготовки майбутніх учителів технології систематично досліджувалися протягом 2006 — 2011 р р., на різних етапах дослідної роботи брали участь більше 350 студентів. Зокрема, рівень сформованості мотивації студентів, їхнього технічного мислення, систематизованих знань визначався за допомогою розроблених нами анкет і практичних завдань.

У цій публікації ми пропонуємо підсумкові порівняльні результати сформованості готовності майбутніх учителів технології в експериментальній та контрольній групах (таблиці.2—3).

Таблиця 1.

Рівні готовності майбутніх учителів технології до організації технічної творчості учнів

Рівні готовності	Характеристика рівнів
Високий	Студент володіє глибокими, системними знаннями з технічної творчості, має розвинуті технічні здібності. Уміє використовувати методи активізації творчості, способи усунення технічних протиріч. Володіє методикою організації технічної творчості учнів, розуміє структуру учнівської технічної творчості. Виявляє здатність аналізувати, систематизувати, робити висновки. Усні відповіді студента логічні, грамотні, з опорою на власні приклади. Студент уміє раціонально користуватися першоджерелами, виявляє творчу ініціативу у самостійній та науково-дослідній роботі, націлений на самореалізацію та самовдосконалення. Студент має високий рівень мотивації до майбутньої педагогічної діяльності, до організації технічної творчості учнів.
Достатній	Студент володіє навчальним матеріалом, має розвинене технічне мислення, може використовувати набуті знання, самостійно здійснювати пошук необхідної інформації технічної творчості. При поясненні навчального матеріалу студент допускає деякі неточності. При підготовці до занять студент потребує допомоги. Студент має належний рівень сформованості мотивації до педагогічної діяльності, має бажання працювати з розвитку технічних творчих здібностей учнів.
Середній	Студент виявляє розуміння основного навчального матеріалу, уміє застосовувати здобуті знання на практиці. Його відповіді правильні, але недостатньо аргументовані. За допомогою викладача студент може узагальнювати, робити висновки, виправляти допущені помилки. Студент виявляє епізодичну зацікавленість технічною творчістю, має недостатній рівень мотивації до майбутньої педагогічної діяльності. Студент потребує постійної уваги та допомоги.
Низький	Студент має поверхові уявлення про об'єкт вивчення, фрагментарно, на репродуктивному рівні відтворює незначну частину навчального матеріалу. Низький рівень теоретичних знань, технічного мислення. Студент може робити елементарні висновки й узагальнення при суттєвій допомозі викладача, не виявляє наполегливості, має низький рівень сформованості мотивації до педагогічної діяльності.

Таблиця 2.

**Порівняльні результати сформованості рівнів готовності респондентів
контрольної та експериментальної груп при діагностичному зрізі**

Компоненти, показники готовності студентів	Діагностичний зріз							
	Контрольна група				Експериментальна група			
	Рівні сформованості(%)				Рівні сформованості(%)			
	Низький	Середній	Достатній	Високий	Низький	Середній	Достатній	Високий
Мотиваційний (мотивація)	7,14	34,62	47,25	10,99	3,75	13,75	51,25	31,25
Когнітивний (системат. знання)	0	40,66	43,41	15,93	0	28,75	43,75	27,50
Розвивально-творчий (техніч. мислення)	7,14	32,42	43,96	16,48	8,75	17,50	48,75	25,00

Таблиця 3.

**Порівняльні результати сформованості рівнів готовності респондентів
контрольної та експериментальної груп при повторному зрізі**

Компоненти, показники готовності студентів	Повторний зріз							
	Контрольна група				Експериментальна група			
	Рівні сформованості(%)				Рівні сформованості(%)			
	Низький	Середній	Достатній	Високий	Низький	Середній	Достатній	Високий
Мотиваційний (мотивація)	1,64	33,52	50	14,84	0,62	12,50	43,13	43,75
Когнітивний (системат. знання)	0	35,72	45,60	18,68	0	18,75	51,88	29,37
Розвивально-творчий (техніч. мислення)	1,64	28,02	46,70	23,64	0	24,40	47,5	28,10

Аналіз даних з таблиць (1—2) засвідчує: по-перше, при повторному зрізі низький рівень сформованості готовності студентів за усіма визначеними показниками практично дорівнює нулю порівняно з діагностичним зрізом; по-друге, спостерігається позитивна динаміка зростання кількості студентів, які мають високий рівень готовності за всіма показниками.

Так, кількість респондентів експериментальної групи, які мають високий рівень мотивації, складає 43,75%, що на 28,91% більше, ніж у контрольній групі. Рівень сформованості систематизованих знань згідно з нашими дослідженнями в експериментальній групі вищий, ніж у контрольній на 10,69%, а рівень сформованості технічного мислення в контрольній групі вищий на 4,45% порівняно з контрольною групою. Також доцільно показати динаміку зростання рівнів сформованості готовності в студентів експериментальної групи, порівнюючи результати діагностичного й контрольного зрізів. Наприклад, кількість респондентів, що мали достатній рівень

мотивації при повторному зрізі, зменшилася на 8,12%, але таке зменшення відбулося за рахунок збільшення (на 12,5%) кількості респондентів, що показали високий рівень сформованості мотивації. Стосовно рівня сформованості систематизованих знань маємо такі результати: збільшення кількості студентів, що мали достатній рівень складає 8,13%, а високий рівень — 1,87%. Кількість респондентів, що мали високий рівень технічного мислення при повторному зрізі, збільшився на 3,1%.

Висновок. Отже, результати дослідження вказують на те, що підготовка майбутніх учителів технології з використанням нашої програми курсу “Технічна творчість з методикою”, розробленого навчально-методичного забезпечення позитивно впливає на формування високого рівня мотивації, систематизованих знань, технічного мислення студентів, тобто в майбутніх учителів технології формується професійна готовність до організації роботи з розвитку технічної творчості учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дурай-Новакова К. М. Формирование профессиональной готовности к деятельности / Дурай-Новакова К. М. — М.: Просвещение, 1983. — 356 с.
2. Дяченко М. І. Психологические проблемы готовности к деятельности / М.І. Дяченко, Л. А. Кандибович. — Минск: Изд-во, БГУ — 1976. — 175 с.
3. Кондрашова Л. В. Морально-психологічна готовність студента до вчительської діяльності / Кондрашова Л. В. — К.: Вища школа, 1987. — 52 с.
4. Кузьмина Н. В. Актуальные проблемы профессионально-педагогической подготовки учителей / Н. В. Кузьмина. // Советская педагогика. — 1982. — №8. — С. 63 — 65.
5. Линенко А. Ф. Готовність майбутнього вчителя до педагогічної діяльності / А. Ф. Линенко // Педагогіка і психологія. — 1995. — №1 — С. 125 — 133.
6. Ломов Б.Ф. Методические и теоретические проблемы психологи / Ломов Б.Ф. — М.: Наука, 1984. — 444 с.
7. Маригодов В. К. Педагогика и психология: аспекты активизации творчества и готовности к профессиональной деятельности / Маригодов В. К. — К.: Професионал, 2005. — 188 с.
8. Николаенко Д. Ф. Особистість радянського вчителя: педагогічна профорієнтація / Николаенко Д. Ф. — К.: Рад. школа, 1971. — С. 97 — 104.
9. Програма вищих навчальних закладів освіти: технічна творчість з методикою викладання / [укл. С. П. Величко, С. І. Рябець, О. М. Щирбул]. — Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. — 16 с.
10. Слостенин В. А. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / Слостенин В. А., Исаев И. Ф., Мищенко А. И. — М.: Школа-пресс, 1997. — 512 с.
11. Щирбул О. М. Технічна творчість з методикою викладання: навчально-методичний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти / Щирбул О. М.— Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008.— 120 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Щирбул Олександр Миколайович—асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: професійна підготовка учителів технологій.

РОЗДІЛ II. ЗАСОБИ СУЧАСНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Петро АТАМАНЧУК, Євгеній ДІНДІЛЕВИЧ

РОЛЬ ЗАСОБІВ МАС-МЕДІА В ДІЄВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

В даній статті розглядається можливість застосування засобів мас-медіа у дієвій підготовці майбутніх вчителів фізики. Наведенні приклади застосування. Описанні теоретичні та практичні можливості створення і використання мас-медіа засобів.

In this floor possibility of application of facilities of mass-media is examined in effective preparation of future teachers of physics. Aiming examples of application. Description theoretical and practical possibilities of creation and use of mass-media of facilities.

Неможливо комусь іншому вирішити за вчителя, якими прийомами навчання і виховання краще всього скористатися в тій або іншій ситуації, які вибрати форми і методи. Цей вибір в кожній конкретній ситуації визначається безліччю умов, а саме: педагогічною майстерністю вчителя, його особистими інтересами і можливостями, змістом навчального матеріалу, віком учнів, їх інтересами, підготовленістю, профілем школи, класу, матеріально-технічним забезпеченням кабінету, умовами праці та ін. Разом з цим, можна сформулювати загальні положення, які відбивають процедуру створення індивідуального методичного комплексу з викладання фізики.

Запропонуємо такий алгоритм створення засобів навчання:

з'ясування методичних особливостей і можливих труднощів вивчення певних тем; проектування моделі пізнавальної діяльності учнів (відповідно до рівня глибини вивчення теоретичного матеріалу і часу, на його вивчення); моделювання засобів навчання, здатних поліпшити реалізацію пізнавальної діяльності учнів;

розгляд можливих варіантів створення моделі з урахуванням доступних технічних ресурсів;

виготовлення засобу навчання, що відповідає усім параметрам моделі.

додавання до комплексу.

Перший етап - підбір змісту. Підбір змісту для нового засобу на основі цілей і завдань мас-медіа освіти, інтегрованої в навчальний курс, проводиться з урахуванням змісту вивчає розділу фізики і методики його викладання, а також з урахуванням усіх умов, в яких протікає навчальний процес.

Помітною особливістю процесу створення більшої частини засобів мас-медіа освіти, інтегрованої в навчальний курс, є асинхронність змісту матеріалу, та змісту повідомлень у ЗМІ. Це спонукає педагога стежити за повідомленнями, відбирати ті з них, котрі мають певний дидактичний потенціал і накопичувати базу даних. Основними принципами відбору повідомлень для включення їх в навчальний процес є:

- узгодження змісту сполучення із змістом навчальної теми;
- наявність у повідомлень додаткових дидактичних властивостей (інше трактування, інша мова, додаткові відомості, велика наочність, наявність помилок та ін.).

Другий етап - вибір виду засобу навчання. Цей вибір відбувається також відповідно до цілей і завдань мас-медіа освіти, інтегрованої в курс фізики. Крім того, вид створюваного засобу має бути адекватний його змісту. Якщо повідомлення являє собою відео сюжет з натуральними зйомками природного явища, то засіб навчання на його основі повинен містити відео фрагмент даного сюжету. Якщо відібрано для використання в навчальному процесі усного повідомлення, то воно може бути

оформлене у вигляді е-тексту на електронному носіїві або роздруковане, або використовуватися вчителем на заняті у вигляді аудіо повідомлення.

У свою чергу, вид засобу мас-медіа освіти, інтегрованої в курс фізики і визначуваний джерелом інформації, впливає на відбір змісту.

Третій етап - дидактична обробка. Дидактична обробка це визначення конкретних завдань з урахуванням цілей мас-медіа освіти, які можуть бути вирішені при включенні цієї інформації в навчальний процес і в складанні відповідно до цього дидактичних завдань.

Створюючи конкретний засіб, слід визначити співвідношення між об'ємом фізичної інформації, яку воно містить, і кількістю практичних операцій, передбачуваних при його використанні. Це співвідношення передбачуваної інформації і діяльності сторін, по-перше, визначається співвідношенням самого змісту матеріалу, що вивчається у цей момент, системи методичних прийомів і способів організації побудови елементу заняття. У дидактиці детально описані потрібні для кожного випадку прийоми і методи, обґрунтована необхідність визначення співвідношення між інформаційною і дієвою стороною навчальної роботи, організовуваної за допомогою засобів, оскільки "система дидактичних засобів стає регулювальником, що забезпечує певне співвідношення в досягненні освітніх, виховних та розвиваючих цілей уроку" [2].

Іноді включення одного інформаційного повідомлення застосовується лише для інформування, знайомства з явищем. Для того, щоб пояснення навчального матеріалу зробити цікавіше, зрозуміліше, захоплюючим. Наприклад при ознайомленні з новим науковим відкриттям вчитель не вимагає надалі відтворення його змісту. В цьому випадку засіб з використання інформації з ЗМІ може замінити будь який традиційний засіб навчання.

Інший навчальний матеріал підлягає засвоєнню. "Щоб запам'ятали матеріал, вчитель забезпечує його повторюваність, включаючи учнів в різні види діяльності" [2], наприклад, використовує представлення однієї і тієї ж інформації в різних джерелах, пропонує порівняти її, дати власну оцінку.

Нарешті, є такий матеріал, метою засвоєння якого стає практичне застосування знань в повсякденному житті. При цьому засоби інтеграції мас-медіа освіти в курс фізики покликані надати можливість використання отриманих знань як спосіб, методу подальшого пізнання. Разом з цим слід враховувати і максимально використовувати можливості самого інформаційного повідомлення для організації роботи по його використанню.

Четвертий етап - експериментальна перевірка полягає в тому, що створений засіб включається в структуру уроку у складі єдиного комплексу засобів навчання, після чого проводиться обробка і інтерпретація результатів, оцінка ефективності цього засобу. Цей найбільш складний етап включає декілька обов'язкових кроків [3,4].

Як будь-яка діяльність, планування уроку починається з визначення цілей, витікаючи з них завдання і визначення кінцевих результатів цієї діяльності. Разом з традиційними завданнями вчитель формулює цілі і завдання мас-медіа утворення, які вирішує цей урок.

Далі детально розробляється зміст навчальної роботи до цього уроку, встановлюється логіко-дидактичної послідовності в побудові змісту. Важливим кроком на цьому етапі є виділення головних і найбільш складних для розуміння елементів.

Потім, відповідно до логіки побудови уроку для кожного його елементу розробляються методи і форми діяльності вчителя і учня, включаючи методи, націлені на формування умінь працювати з різними джерелами фізичної інформації.

Після цього з усього доступного вчителю арсеналу засобів, з накопиченої бази, відбираються ті, які, на думання вчителя, найбільш ефективно зможуть виконати

покладені на них функції. При цьому виявляються властивості і функції передбачуваних засобів навчання, потім, у відповідності з цим вибирається засіб навчання.

Дидактична підтримка полягає в спеціальній обробці матеріалів, що включаються в навчальний процес, яку далі ми називатимемо дидактичною обробкою. Відбір матеріалів, що містяться в ЗМІ і використовуються в навчальному процесі, здійснювався відповідно раніше описаним принципам. Ці ж принципи лягли в основу і дидактичної обробки інформаційних повідомлень.

Реалізація принципу науковості в процесі інтеграції мас-медіа в курс навчання фізики викликає необхідність конструювання таких завдань, які формували б уявлення про метод наукового пізнання. Це дасть можливість перетворити метод наукового пізнання на об'єкт вивчення, "щоб майбутні вчителі фізики(студенти) усвідомлено опанували предмет і виразно розуміли, яким чином здобує те або інше наукове знання: опис явища, досвідчений факт, фізичне поняття, фізична величина, закон, модель об'єкту, що вивчається, або явища, теоретичний висновок" [2]. Для цього були розроблені спеціальні завдання, в основу котрих лягли повідомлення мас-медіа, наприклад:

Наявність Інтернету у вільному доступі дозволяє, не лише вивчати, але і практично здійснювати метод наукового пізнання в навчанні. Так, модель взаємодії тіл, Архімедова сила, резонанс та багато інших на сайті <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics> дозволяє провести експериментальне дослідження закономірностей цих явищ і на основі отриманих в ході експерименту даних сформулювати його закони. При цьому не так важливо, що учні здійснюють на моделі вже відомі в науці експерименти і отримують на їх основі вже відкриті закони. Важливо, що при цьому імітується сам процес наукового пізнання, виникає відчуття здобування наукового знання.

Проте самостійне виконання цих модельних експериментів виявляється проблематичним для учнів. Головна причина полягає в тому, що цей ресурс представлений на англійській мові. Це створює частковий комунікаційний бар'єр, який можна здолати тільки в результаті дидактичної обробки ресурсу. При цьому дії майбутніх вчителів фізики, можуть бути наступними:

1. Відкрийте сторінку <http://phet.colorado.edu/en/simulation/ramp-forces-and-motion> вивчення сили та руху
2. Запускаємо на виконання за допомогою клавіші «Run Now» див рис. 1.

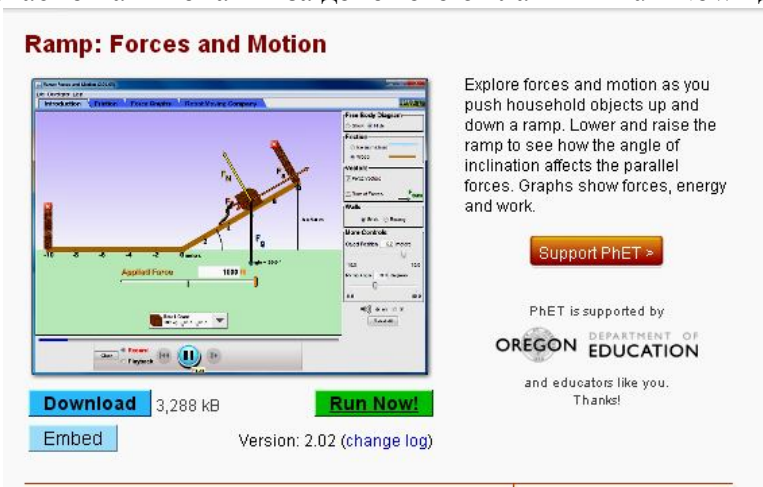


Рис. 1 Початкова сторінка

3. Уважно розглянете зображену установку рис. 2

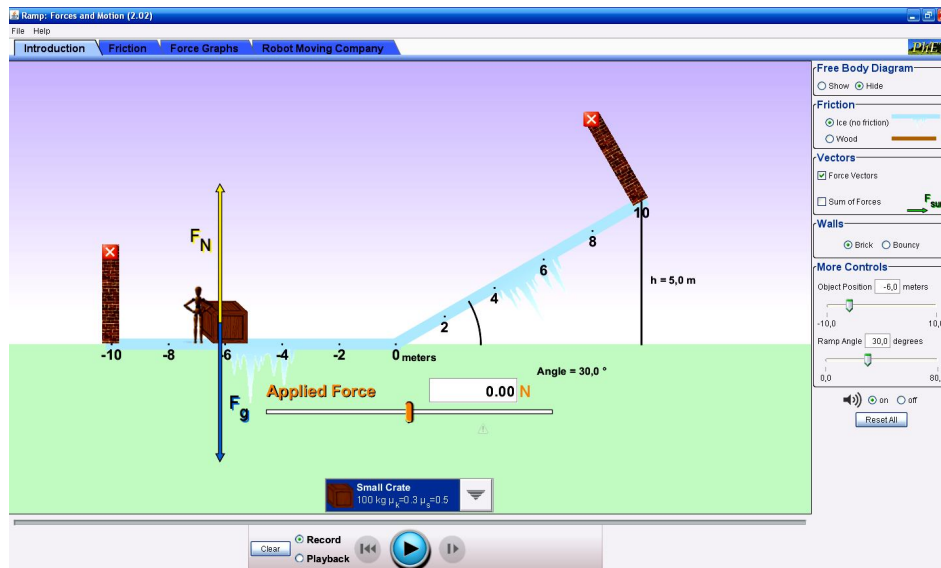


Рис. 2 Робоча установка

4. Оберіть наступні параметри експерименту:
 Увімкніть додатковий екран(в правому верхньому куті перший перемикач), на якому буде демонструватися графік сили.
 Оберіть поверхню: дерев'яну потім льодову (рис. 3).
 Увімкніть демонстрацію вектора сили і сумарний вектор сил.
 Наступний перемикач дозволяє додати пружини. Наступні параметри задають позицію тіла, кут нахилу. Нижче установки знаходиться кнопка можливість задання сили та вибору маси тіла

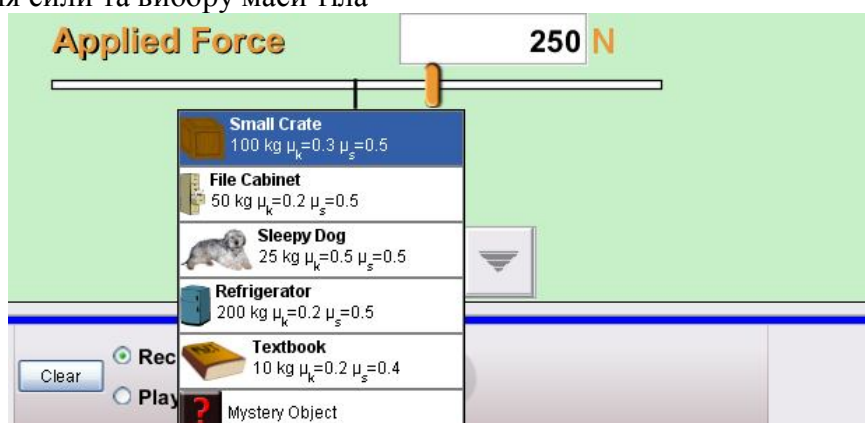


Рис. 3 Меню поверхні

5. Натисніть кнопку початку виконання роботи .
 6. Опишіть, що ви спостерігаєте.
 7. Змініть початкові умови (масу, поверхню, силу). Що змінилося? Чому?
- Занотуйте в зошит пояснення.
8. Результат спостереження занесіть в звіт.
 9. Вкажіть достоїнства і недоліки цієї віртуальної лабораторної роботи. Щоб ви змінили в ній?

У такому вигляді завдання виявилось доступне всім і з ним всі успішно впоралися.

Наслідкування принципу доступності припускає облік психологічної структури пізнавальної діяльності. При організації процесу взаємодії учнів з інформаційним повідомленням фізичного змісту вчитель залежно від індивідуальних особливостей учня, рівня сформованих умінь обробляти споживану інформацію, а також від вікових особливостей по-різному втручається в цей процес. Тому одне і те ж повідомлення мас-медіа може і повинно супроводжуватись завданнями різної складності.

На перших етапах роботи, як правило, міра втручання з боку вчителя висока. Такий рівень втручання "припускає ситуацію, в якій без активної підтримки з боку вчителя діяльність не відбудеться. Вчитель - активний посередник інформаційного обміну, незамінний помічник учня." [1]. Знайомство учнів з інформаційним повідомленням, узятим із ЗМІ, і його смислової обробки, організовується вчителем у вигляді невеликих конкретних завдань. Оптимальною формою виявилася фронтальна бесіда, в ході якої вчитель організовує "зворотний зв'язок" на кожному проміжному етапі, корегує відповіді, відстежує діяльність учнів, оцінює доступність запропонованих завдань.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атамчук П.С. Інновації в формуванні фахових якостей майбутніх вчителів фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка [Текст]. Вип. 77 Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів ЧДПУ, 2010. – 368 с. (Серія: педагогічні науки). – С. 167-173.
2. Атамчук П.С., Самойленко П.И. Дидактика фізики (основные аспекты): Монографія.– М.: Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
3. Дінділевич Є.М. ПРИНЦИПИ ВІДБОРУ ІНФОРМАЦІЇ у ЗМІ ДЛЯ підготовки майбутніх вчителів фізики. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна (редкол.: П.С.Атамчук (голова, наук. ред.) та ін. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17 : Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – 330 с. – С. 124-126.
4. Дінділевич Є.М. Формування соціальної, комунікативної, комп'ютерної та інших видів компетентності майбутніх вчителів фізики в розрізі інформаційно-комунікаційних технологій. Збірник матеріалів звітної конференції викладачів 2012 Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
5. Казаков Юрій Миколайович. Педагогічні умови застосування медіаосвіти у процесі професійної підготовки майбутніх учителів : дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Луганський національний педагогічний ун-т ім. Тараса Шевченка. — Луганськ, 2007. — 245, [3]арк.
6. Харрис Р. Психологія масових комунікацій. СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2001. –// Глава 8. Політика: роль новостей и рекламы в победе на выборах. Стр.287-296. // Глава 4. Реклама: пища для размышлений. Стр.128-133.
7. Я. А. Коменский, Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, И. Г. Песталоцци. Педагогическое наследие. М.: Педагогика, 1989 г., 416 стр.
8. Пискунов А.И. Дидактические взгляды А. Дистервега // Советская педагогика. – 1956. – № 1. – с. 63-70.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Атамчук Петро Сергійович - доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО, завідувач кафедри МВФ та ДТОГ Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Дінділевич Євгеній Михайлович - асистент кафедри МВФ та ДТОГ Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Наукові інтереси: роль засобів мас-медіа в дієвій підготовці вчителя.

Павло БЄЛЬЧЕВ, Павло РАШКОВСЬКИЙ

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАОЧНОСТІ НА УРОКАХ

В статті наведено досвід підготовки вчителів хімії до застосування інтерактивних засобів наочності в рамках спецкурсу «Створення цифрових дидактичних засобів з використанням інформаційних технологій».

The article presents experience in training teachers to use chemistry interaktivnih visual aids in the special course "Creating digital teaching materials using information technology"

Постановка проблеми. Поява нових інтерактивних засобів наочності ставить перед вчителем завдання ефективного їх використання на заняттях різного типу, та освоєння викладачами сучасних технічних засобів навчання. З розвитком комп'ютерної техніки та

появою мультимедійних проекторів, викладачі природничих дисциплін отримали змогу активно створювати та використовувати під час проведення занять мультимедійні презентації та інтерактивні засоби наочності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанню підготовки студентів до використання у професійній діяльності інформаційних технологій присвячені роботи Ю. Жука, Р. Гуревича, М. Жалдака. Психолого-педагогічні проблем використання комп'ютерів у навчальному процесі висвітлені у роботах Ю. Машбиця, Н. Морзе, Н.Тализіної. Наукові основи навчання з використанням інформаційних технологій вивчались у дослідженнях Н. Апатової, Л. Романишиної, Л. Панченко. Проте недостатньо дослідженим залишилося питання використання майбутніми учителями інтерактивних засобів наочності та створення власних дидактичних матеріалів засобами інформаційних технологій.

Мета статті полягає в узагальненні досвіду роботи викладачів зі студентами природничих спеціальностей щодо використання інтерактивних засобів наочності в майбутній педагогічній діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Основними функціями вищого навчального закладу є підготовка сучасних, компетентних спеціалістів. У процесі навчання в університетах студенти знайомляться з основами інформаційної, технічної грамотності. Вміння використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології дає можливість молодому вчителю професійно адаптуватися в умовах сучасної школи, успішно розв'язувати складні завдання навчально-виховної роботи, будувати підвалини власної навчальної діяльності, здобувати необхідну навчальну інформацію з різноманітних джерел, створювати власноруч цифрові дидактичні засоби навчання за допомогою інформаційних технологій, свідомо аналізувати та коригувати результати своєї діяльності. Вміле використання вчителем засобів інформаційних технологій є передумовою досягнення високої якості його професійної діяльності. [3, с.3] Основним засобом пізнання хімічних законів звичайно є демонстраційний хімічний експеримент, проте далеко не всі школи мають повні запаси хімічних реактивів. Використання інтерактивних засобів наочності дозволяють демонструвати перебіг різноманітних хімічних процесів, які неможливо побачити у реальних умовах, здійснювати досліди у віртуальних лабораторіях, досліджувати явища змінюючи параметри систем. Це сприяє зміні ілюстративних якостей наочності на пізнавальні.

Інтерактивні засоби наочності найбільш ефективні в комплекті з інтерактивним обладнанням. [6] В першу чергу використання інтерактивні технологій пов'язують з інтерактивними дошками. Використання інтерактивної дошки дозволяє безпосередньо під час демонстрації наочності переміщувати об'єкти на екрані, збирати схеми та моделі молекул, за допомогою цифрових маркерів створювати написи, завантажувати різноманітні програми та взагалі керувати роботою комп'ютера. Інтерактивна дошка стає потужним інструментом підвищення наочності навчального процесу.

Інтерактивна дошка являє собою сенсорний екран, що працює як частина системи разом з комп'ютером та проектором. Проектор проектує зображення з комп'ютера на інтерактивній дошці, яка в даному випадку виступає як екран, а сенсорні елементи дошки дозволяють керувати роботою комп'ютера і програм. В зображення, що проектується на дошку можна вносити зміни, робити позначки за допомогою електронних маркерів (Вікіпедія). За допомогою інтерактивної дошки можна керувати роботою комп'ютером цифровим пером (стілусом) або пальцем, як звичайною мишкою, в залежності від технології, що була використана при створенні дошки. За допомогою інтерактивної дошки вчитель може використовувати інтерактивні матеріали, імітаційні моделі, віртуальні лабораторії, залучати для виконання завдань і учнів, тим самим урізноманітнити заняття та обрати більш вдалі методичні прийоми для його проведення.

Проте, не завжди є можливість використовувати інтерактивну дошку на уроці, через відсутність її як такої у навчальному закладі, неможливість її транспортування (інтерактивні дошки зазвичай великого розміру, а також деякі інтерактивні дошки стаціонарно кріпляться до стіни) або з інших об'єктивних причин. В цьому випадку можливо використання таких технічних засобів як інтерактивні приставки. Вони кріпляться до проектора або до поверхні, на якій буде проектуватися зображення, при цьому вловлюють сигнали від електронного маркера та передають його на комп'ютер. Таким чином, будь яку поверхню можна перетворити на інтерактивну та використовувати переваги інтерактивних засобів наочності. Такі приставки мають невеликі розміри, що дозволяє їх зручно транспортувати. Розміри інтерактивної поверхні можуть досягати трьох метрів за діагоналлю. Деякі функції інтерактивної дошки можуть взяти на себе інтерактивні проектори, які представляють собою мультимедійний проектор з вбудованою системою інфрачервоного розпізнавання положення електронного маркера на будь якій поверхні. Такі проектори мають усі переваги інтерактивних приставок, проте, є більш компактними. Недоліком використання інтерактивних проекторів є той факт, що під час роботи з інтерактивними моделями потрібно розташовуватись біля дошки так, щоб не затуляти сигнали електронного маркера від інфрачервоного датчика проектора. [4]

Пристроєм, який дозволяє використовувати інтерактивні засоби наочності є інтерактивні планшети (приклад IPBOARD Tablet), які з технічної точки зору є пристосованими для презентацій графічними планшетами. Згідно слів розробників за допомогою IPBOARD Tablet можна керувати усіма функціями комп'ютера, створювати та демонструвати записи, малюнки, редагувати тексти і зображення, зберігати їх у пам'яті комп'ютера і виводити до друку на принтері. Завдяки бездротовому зв'язку з комп'ютером керування інтерактивними засобами наочності можна здійснювати будь якої точки кабінету, а для залучення учнів достатньо лише передати йому інтерактивний планшет. [1]

Вище зазначені технічні засоби являють собою пристрої введення інформації і можуть виконувати функції клавіатури та миши. Використання на уроці бездротових мишей та клавіатур дозволяє керувати елементами інтерактивної моделі з будь якої частини класу, залучати учнів до роботи з моделями. Позитивним моментом також є те, що до одного комп'ютера можна під'єднати декілька бездротових мишей, кожна з яких буде керувати роботою комп'ютера.

Використання сучасних технічних засобів неможливо без відповідних дидактичних засобів. В арсеналі викладача хімії постійно з'являються нові педагогічні програмні продукти видавництва «Квазар-Мікро», «Мальва», «Основа», «Контур плюс», ППТ, «Ранок», «Нова школа», «Сорока Білобока», «Компанія СМІТ» та інших. Також педагоги мають можливість власноруч створювати мультимедійні засоби наочності за допомогою засобів інформаційних технологій. Сучасний вчитель хімії має можливість використовувати на заняттях окрім безпосередньо демонстраційних хімічних дослідів, наступні інтерактивні засоби наочності: віртуальні хімічні лабораторії; імітаційні моделі; програми побудови хімічних структур; інтерактивні таблиці; інтерактивні плакати; інтерактивні ментальні карти; інтерактивні презентації та засоби інтерактивної дошки.

Формування готовності майбутнього вчителя до використання інтерактивних засобів наочності відбувається у процесі викладання спецкурсу «Створення цифрових дидактичних засобів з використанням інформаційних технологій». Спецкурс сприяє становленню спеціальної професійної компетентності учителя хімії в галузі використання інформаційних та комунікативних технологій в навчальному процесі. Очікуваними результатами засвоєння матеріалу спецкурсу є: вміння отримувати інформацію, необхідну для розв'язання педагогічних задач із різноманітних джерел;

спроможність обробляти, проектувати та створювати цифрові дидактичні засоби навчання; вміння працювати в складі групи, обговорювати та критично оцінювати створені педагогічні продукти.

Кожен студент на початку курсу обирає одну тему з курсу викладання хімії і в процесі виконання практичних робіт створює комплект цифрових дидактичних засобів до обраної теми. Таким чином студенти отримують вміння добирати, проектувати, обробляти та підбирати ефективні прийоми і методи навчання з урахуванням специфіки викладання конкретної теми та можливостей цифрових освітніх ресурсів. При цьому студент одноразово проаналізувавши інформаційні ресурси, використовує знайдену інформацію під час викладання всіх лабораторних робіт.

Нижче опишемо досвід проведення практичного заняття з використання інтерактивних засобів наочності. Ознайомлення з теоретичним матеріалом формує у студентів уявлення про сучасні інтерактивні засоби наочності, як технічні так і програмні. Студенти знайомляться з порядком підключення та алгоритмом їх використання. Виконання практичної роботи поділяється на три етапи: ознайомлення з існуючими інтерактивних засобів наочності; створення власних інтерактивних засобів наочності; здійснення демонстрації наочних посібників з допомогою технічних засобів.

В рамках першої частини студенти отримують завдання проаналізувати існуючі інтерактивні засоби наочності (імітаційні моделі, бібліотеки наочності, віртуальні лабораторії тощо) та використовуючи їх, підготувати комплект наочності для викладання запропонованої теми курсу хімія. Під час виконання другої частини студенти створюють власні елементи інтерактивної наочності, такі як інтерактивні плакати, ментальні карти та використання засобів інтерактивної дошки. Заключним етапом практичної роботи є здійснення демонстрації наочного матеріалу за допомогою інтерактивних технічних засобів.

У процесі дослідження виявлено, що студенти не мали великих ускладнень під час виконання репродуктивних завдань першого етапу, проте, виконання творчих завдань другого етапу виявило складність у підготовці ментальних карт та у розробці інтерактивних плакатів. Складності були виявлені під час підключення та налаштування інтерактивних технічних засобів.

Висновки. Практика викладання спецкурсу, зокрема практичної роботи з елементами інтерактивних засобів наочності, довела доцільність залучення майбутніх вчителів до створення власних цифрових педагогічних продуктів, які доповнюють арсенал вчителя хімії загальноосвітньої школи. Також була виявлена необхідність поглиблення знань студентів з питань використання технічних засобів навчання.

Перспективи подальших розробок. Перспективою подальших розробок є створення систематизованої бібліотеки авторських цифрових дидактичних ресурсів та методики використання інтерактивних засобів наочності у навчальному процесі

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Интерактивный планшет IPBOARD Tablet [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://screenmedia.ru/?id_razd=71 Дата перегляду 06.03.2012.
2. Максимов О. С. Методика викладання хімії : практикум : навч. посіб. / О. С. Максимов. – К. : Вища шк., 2004. – 167 с.
3. Манькусь І.В. Формування готовності майбутнього вчителя фізики до використання освітніх технологій у професійній діяльності. – Автореф. дис... кан. пед. наук: 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти / Ірина Володимирівна Манькусь; Центральний інститут післядипломної педагогічної освіти АПН України, К., 2006. – 25 с.
4. Отличия интерактивной доски от интерактивной приставки и интерактивного проектора [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.panaboard.ru/use/lire/il_interdevices.htm Дата перегляду 06.03.2012.
5. Педагогіка вищої школи і вищої освіти: курс лекцій для магістрів/ [І.П.Аносов, Т.Ф.Бельчева, Е.М.В.лькін та ін.] - Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2009.- 316 с.Педагогіка вищої школи та вищої освіти Аносов І.П.,

6. Помелова М.С. Особенности интерактивных средств наглядности в школьном обучении [Электронный ресурс] / М.С. Помелова. - Режим доступа: http://science.ucoz.ua/publ/nauchno_prakticheskie_konferencii/pedagogicheskie_nauki/teorija_i_metodika_obucheniya_iz_oblastej_znaniy/12-1-0-453. Дата перегляду 12.03.2012

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бельчев Павло Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики і фізики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

Наукові інтереси: Застосування інформаційних технологій у навчальному процесі

Рашковський Павло Олександрович – асистент кафедри математики і фізики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: Застосування інформаційних технологій у навчальному процесі.

**Валентина БОГДАНОВИЧ, Валентина СВИРИДОВА,
Андрей ОСИПОВ**

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

For the analysis of transient processes in linear electric circuits presents the developed universal module, allowing you to explore the chains that contain one or more energy storage units, and the scheme of the electronic switch, the switching frequency of which is determined by the parameters of the chain.

Для аналізу перехідних процесів в лінійних електричних ланцюгах представлений розроблений універсальний модуль, що дозволяє досліджувати ланцюг, який містять один або кілька накопичувачів енергії, і схема електронного комутатора, частота перемикачів якого визначається параметрами ланцюга.

Процессы, возникающие в электрической цепи при переходе от одного установившегося режима к другому, называются переходными. Студенты технической специальности должны понимать, что изучение переходных процессов является очень важной задачей, так как за небольшие промежутки времени, в течение которых наблюдаются переходные режимы, могут произойти нарушения различных производственных процессов, например, выход из строя оборудования при коротком замыкании, потеря или искажение информации в ЭВМ и т. д. Поэтому при эксплуатации электрических сетей и использовании аппаратуры для их защиты важно знать значения максимальных токов и напряжений, возникающих при аварийных режимах, а также время, за которое они их достигают. Кроме того, работа различных электротехнических устройств также основана на переходных процессах. В этом случае любые изменения в электрической цепи можно представить в виде тех или иных переключений, называемых в общем случае коммутацией. Во время переходных процессов токи в цепи и напряжения на ее участках определяются не только источниками энергии, но и индуктивными, а также емкостными элементами цепи, которые обладают способностью накапливать или отдавать соответственно энергию магнитного или электрического поля. По окончании переходного процесса возникает новый установившийся режим, который определяется только внешними источниками энергии. Задача исследования этих процессов сводится к тому, чтобы найти закономерности отклонений токов в ветвях и напряжений на участках цепи от их установившихся значений [1].

С целью более основательного изучения теоретического материала и для более полного экспериментального исследования переходных процессов разработан универсальный модуль, позволяющий анализировать переходные процессы в линейных электрических цепях, а также изменять в них скорость протекания этих процессов. Блок-схема исследуемого модуля представлена на рисунке 1.

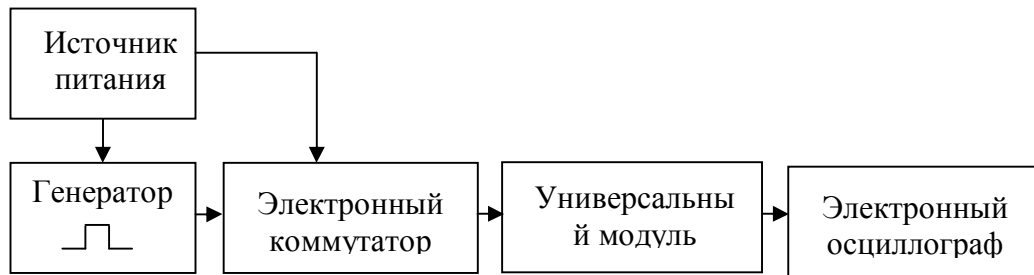


Рис. 1

Для проведения экспериментальных исследований переходных процессов в линейных электрических цепях предлагается электронный коммутатор, частота переключений которого определяется параметрами цепи, а именно постоянной времени τ . Это устройство состоит из генератора прямоугольного импульса, изготовленного на микросхеме-таймере КР1006ВИ1. При разработке выбран астабильный (мультивибраторный) режимы работы таймера КР1006ВИ1 [2]. Генератор прямоугольных импульсов питается от того же источника, что и транзисторный ключ. Когда на выходе генератора появляется импульс, срабатывает ключ, тем самым, пропуская на выход коммутатора напряжение источника питания. Схема разработанного электронного коммутатора, основным назначением которого является попеременное коммутирование нагрузки с источником питания, приведена на рисунке 2.

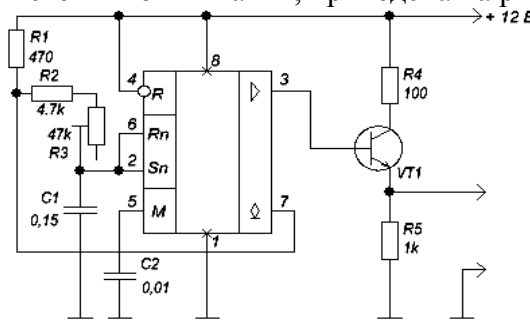


Рис. 2

С помощью программы Electronics Workbench 5.12 была проведена проверка работоспособности разработанной схемы электронного коммутатора. Схема, представленная на рисунке 3, соответствует разработанной схеме (рисунок 2).

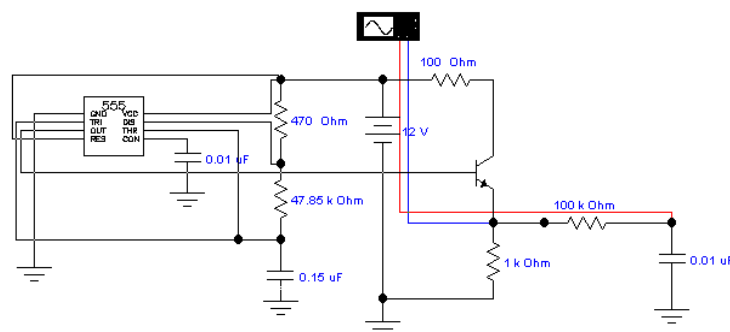


Рис. 3

На рисунке 4 приведены сравнительные сигналы, которые поступают с коммутатора и напряжение на конденсаторе исследуемой цепочки на экран осциллографа. Период колебаний этих сигналов соответствует частоте 100 Гц. Теперь если на выход коммутатора подключить соединенные последовательно резистор сопротивлением 100 Ом и катушку индуктивности 10 мГн и изменить частоту генератора путем изменения сопротивления резистора с 47,85 кОм на 8 кОм, то после запуска схемы на экране осциллографа получаем сигнал, показанный на рисунке 5.

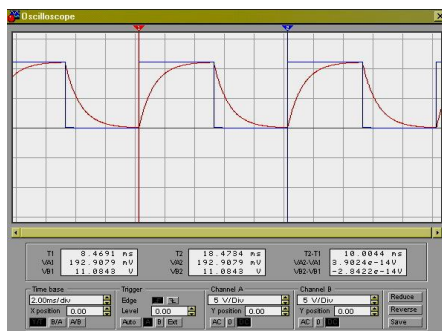


Рис. 4

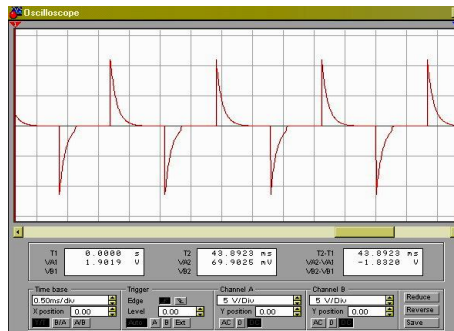


Рис. 5

Анализ результатов моделирования показал полную работоспособность электронного коммутатора и возможность применения его для исследования переходных процессов в линейных электрических цепях. Выявлено, что частота генерации определяется времязадающей цепочкой R_1, R_2, R_3, C_1 , а резистор R_3 позволяет перестраивать частоту генератора в 10 раз. Получены следующие параметры генератора:

- нижняя частота колебаний $f_H = 92,6 Гц$;
- верхняя частота колебаний $f_B = 974,7 Гц$;
- скважность $Q \approx 2$.

Для проведения исследований переходных процессов была разработана универсальная модуль, схема которого приведена на рисунке 6. Универсальность модуля заключается в том, что в зависимости от положения ключей K в схеме, можно исследовать:

- переходные процессы в электрической цепи с резистором и конденсатором для случая короткого замыкания цепи, т. е. разрядки конденсатора и включения цепи на постоянное напряжение, т. е. зарядки конденсатора;
- переходные процессы в электрической цепи с резистором и катушкой индуктивности для случая короткого замыкания цепи; включения цепи на постоянное напряжение и внезапное изменение сопротивления в цепи;
- переходные процессы в электрической цепи с двумя накопителями энергии – конденсатором и катушкой индуктивности, например, для исследования аperiodической разрядки конденсатора.

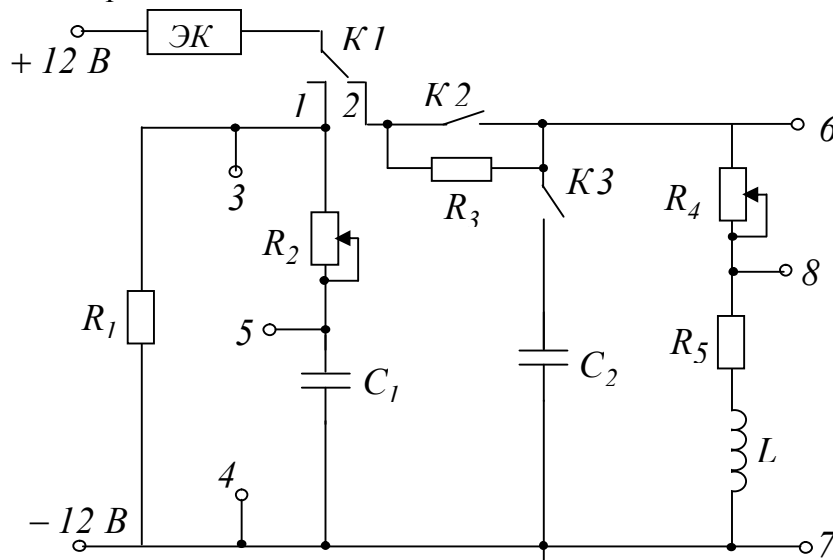


Рис. 6

Результаты эксперимента для случаев включения RC -цепь на постоянное напряжение и случая замыкания RC -цепи приведены на рисунке 7 и рисунке 8. Полученное экспериментально значение постоянной времени τ соответствует рассчитанному значению $\tau = R \cdot C = 10^5 \cdot 10^{-8} = 0,001 \text{ с}$.

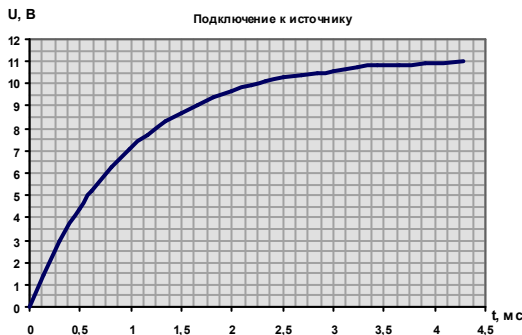


Рис. 7

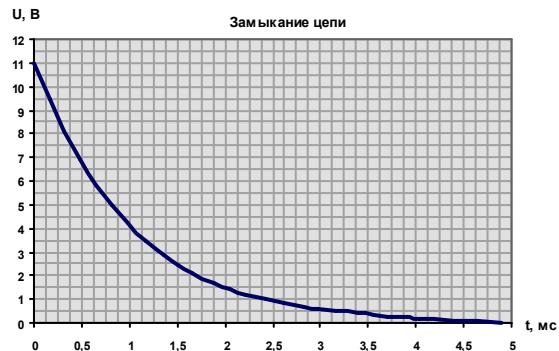


Рис. 8

Результаты эксперимента для случаев включения RL – цепи на постоянное напряжение и для короткого замыкания RL – цепи приведены на рисунке 9 и рисунке 10. Экспериментальное значение постоянной времени соответствует рассчитанному значению $\tau = L / R = 4 \cdot 10^{-3} / 100 = 40 \text{ мкс}$.

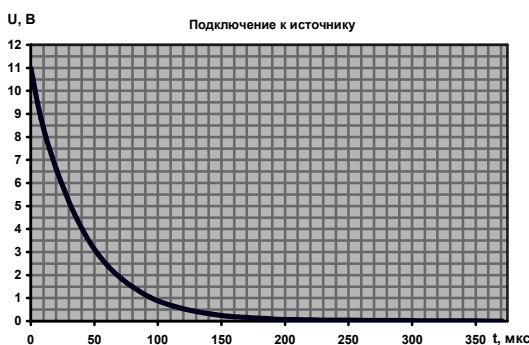


Рис. 9

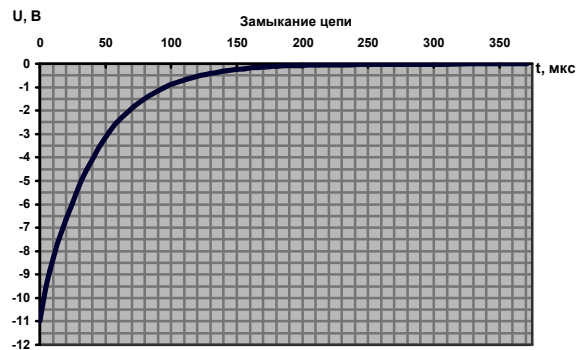


Рис. 10

В схеме рисунка 6 предусмотрена возможность изменять (ускорять или замедлять) скорость протекания переходных процессов путем введения дополнительных элементов в цепь. Все это позволяет приблизить данный модуль к реальным электротехническим устройствам и дает возможность более полного исследования переходных процессов в линейных электрических цепях.

Анализ полученных осциллограмм показал, что полученные экспериментально значение для различных схем и режимов работы модуля рисунка 6 совпадают с теоретически рассчитанными значениями. Экспериментальные исследования также подтвердили работоспособность и возможность использования предлагаемого модуля в практических целях.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: / Учебник / Л.А. Бессонов – М., 2006. – 701с.
2. Перельман, Б.Л. Отечественные микросхемы и зарубежные аналоги. Справочник / Б.Л. Перельман, В.И. Шевелев–НТЦ Микротех, 1998.– 376 с.
3. Морозов, А.Г. Электротехника, электроника и импульсная техника: Учебное пособие / А.Г. Морозов. – М.: Высшая школа, 1987. – 448с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Богданович Валентина Иосифовна – старший преподаватель кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Свиридова Валентина Владимировна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Осипов Андрей Васильевич – студент 5 курса физического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Научные интересы: современные образовательные технологии в преподавании естественных дисциплин в ВУЗе.

Микола БОРДЮК, Ніна БОРДЮК, Тетяна ШЕВЧУК

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОЛІМЕРІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Аналізуються можливості використання інформаційно-комп'ютерних технологій в процесах вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищій школі.

Possibilities of the use of information technologies are analysed in the processes of study of properties of polymeric materials at higher school.

Постановка проблеми. Вивчення властивостей макромолекулярних систем у курсі загальної і теоретичної фізики зумовлює співпрацю викладача і студента як в науковому так і методичному напрямках. Формування знань про полімерні матеріали у майбутніх вчителів фізики спонукає до удосконалення спеціальної підготовки педагогів загальноосвітніх навчальних закладів. Така підготовка вимагає в навчальному процесі, як від викладача так і студента, єдиного бачення цілісності структури науки про полімери, а також її місце і роль в системі фундаментальних та прикладних природничих наук.

Для розв'язування проблеми навчання[1] потрібно ціленаправлено організувати навчальну і наукову діяльність студентів з метою глибокого розуміння ролі і місце полімерів в живій і неживій природі, в життєдіяльності людини, засвоєнні наукових знань про полімери та набуття професійних вмінь і навичок майбутніх вчителів фізики з завданнями визначити місце макромолекулярних систем в курсі фізики загальноосвітньої школи. Завдання з визначення властивостей полімерних матеріалів, які повинні розв'язати майбутні вчителі фізики, спираються на психологічні концепції творчості [2] та успіху [3].

Мета цієї роботи полягає в тому, щоб розкрити можливості застосування комп'ютерно-інформаційних технологій при вивченні властивостей полімерів.

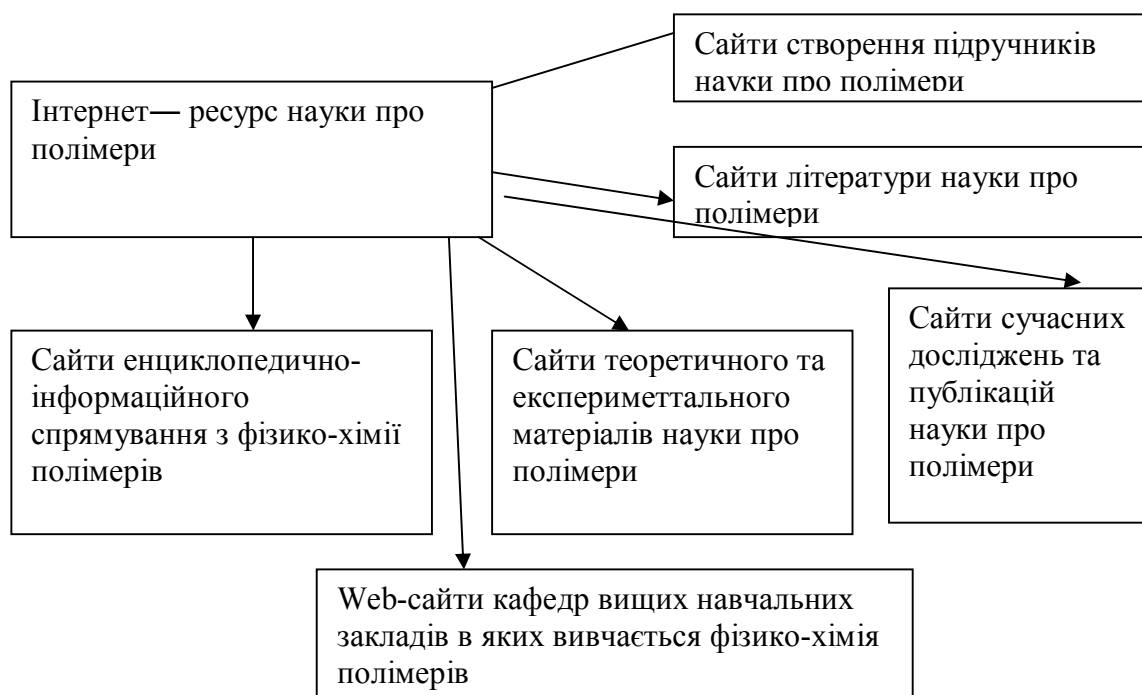
Виклад основного матеріалу. Словесні методи навчання, інформація підручників і посібників супроводжується технічними засобами навчання. Технічні засоби навчання можуть використовуватися без поєднання з іншими, при засвоєнні знань з фізики полімерів (робота в мережі інтернет, з електронними підручниками і посібниками). До технічних засобів навчання відноситься дидактична техніка (мультимедійні пристрої, DVD-програвачі, телевізори, комп'ютери) і фотопосібники. Найзручнішими за включенням органів сприйняття інформації, є аудіовізуальні, які поєднують зображення з словами.

При формуванні знань про полімерні матеріали у майбутніх вчителів фізики, залежно від характеру навчальної дисципліни та форми організації навчання, наявних технічних засобів та програмно-методичного забезпечення епізодично використовуються технічні засоби навчання на лабораторних заняттях, систематично на семінарських та практичних, синхронно на лекційних[4,5].

Для забезпечення самостійної роботи студентів, здійснення програмного та дистанційного навчання, організації індивідуальних і групових форм навчальної роботи використовуються комп'ютерно-інформаційні засоби навчання [6-10]. Використання

таких засобів дає можливість викладачеві успішно здійснювати контроль успішності знань, умінь і навичок студентів, надавати науково-методичну підтримку в освоєнні знань про полімерні матеріали, створювати умови для випереджального навчання, надавати інформацію про сучасні досягнення науки про полімери, розвивати здібності комп'ютерного моделювання, графічного подання інформації, створення обчислювальних і функціональних програм при виконанні студентами науково-дослідної роботи з дослідження властивостей полімерних матеріалів.

Вивчення властивостей полімерних матеріалів, з використанням інтернет-ресурсів, студентів педагогічних спеціальностей вузів може здійснюватися згідно такої блок-схеми



В таблиці наведені приклади сайтів Інтернет-ресурсу за запропонованими блок-схемами.

Як слідує запропонований блок схеми студент, викладач вузу може використовувати в своїй навчально-практичній та науково-дослідній діяльності не тільки освітні Web-сайти (сайти вузів, кафедр, науково-дослідних установ АПН України, громадських організацій), але й сайти науково-дослідних інститутів НАН України, зарубіжних країн, інформаційних агентств, електронних наукових журналів на яких відтворюється інформація про досягнення та дослідження в області полімерної науки та розкривається суть нових теоретичних і експериментальних розробок в області вивчення макромолекулярних систем. Важливою інформацією, щодо екологічних проблем використання полімерних матеріалів студент отримує використовуючи Web-сайти екологічних громадських організацій та їх електронних видань.

Таблиця 1

Сайти інтернет-ресурсу науки про полімери

Енциклопедично-інформаційні й не спрямування з фізико-хімії полімерів	Теоретичний та експериментальний матеріал науки про полімери	Сучасні дослідження та публікації науки про полімери	Електронні підручники, посібники з фізико-хімії полімерів	Література з питань науки про полімери	Сайти кафедр вищих навчальних закладів, науково-дослідних установ
<p>uk.wikipwdia.org/wiki/полімер; www.parta.com.ua; ua-referat.com; leksika.com.ua/14491212/ure/fizika; www.eco-mir.net/show/669/; www.bestreferat.ru; www.space.com.ua/catalogNEW.nsf; news.meta.ua; referaty.net.ua; www.nanozf.ru; www.3dnews.ru/tags/grame; www.nanometr.ru; nauke,21ver. livejournal.com; forum.neplaneta.ru; provizitku.ru/slovary; www.incol.info/getcont-4734-5.html; nkckhust.dyndns.org; vseslova.com.ua/words/; www.steklonit.com.ua/goods; www.popmech.ru/article/3021-plastikovie-zaketui; www.polymerbranch.com/phorum; www.polymerall.ru; plastmas.com; polymer.ru; www.membrane.ru; zevolution.allbest.ru/medicine; biz.svit.net/catalog/998; www.pharmencyclopedia.com.ua www.misfit.ru/forever/metro.html</p>	<p>www.lib.ua-ru.net/diss/cont/11186.html; www.dlib.com.ua/fazovi-perehodi-ta-dynamika-molekua-v-zozuporjadovanyh-polymernykh-seredovyschakh.html; www.pu.inf.ua/inst/physche/start/conference/in vite.htm; www.dissercat.com/content; www.lib.grsy.by/library vesha.org.ua/txt/donvist/t3/or.html www.donphti.ac.donetsk.ua</p>	<p>www.irpi.kiev.ua/index.php?id=58; 194:44242244/port al/chem.bio/polym er; ktf.franko.lviv.ua/ips/index.ua.html; elektronikcs.wups.lviv.ua/visnyk/issue .php; ujp.bitp.kiev.ua; ufn.ru; www.itmo.by/jepter.html; www.springerlink.com; www.elybrary.ru; www.pu.if.ua/inst/physche/start/pass; www.naukran.ru; www.maik.ru; wms@ips.ac.ru; www.donphti.ac.donetsk.ua/zhurnal.htm; colljour@maik.ru</p>	<p>Kassiopeya.com/osnovi-himii-ta-fiziko-himii-polymeriv.htm#blurb; hotline.ua/knigi-studentam-vuzov/fziko-hmya-polymerov-32277; www.twirpx.com/user/4197493/uploads; e-catalog.mk.ua; www.4tivo.com/education/3921jenciklopedia-polymerov; libcatalog.mephi.ru; www.umniki.com.ua</p>	<p>Lenygy.com.ua/index.php?categoryD=1022303; irbis_nbu.gov.ua; ktu.edu/files/libery34209.doc; meta.market.ua/ua/knuzhky; www.productcontrol.biz.ua/fiziko_himiy_polymerov 185818book; izdatel.com.ua/content/viev/51/39; ukrknyga.at.ua; nklib.npu.edu.ua/cgi-bin/irbis64r72ru; www.char.ru; www.yakaboo.ua; www.nas.gov.ua; thebook.com.ua; stranica.com.ua; www.audiobooks.ua; dlib.eastview.com</p>	<p>www.rshu.edu.ua/?p=898sind=34; www.knutd.com.ua/universities/faculties/chemistry/httpv; www.udhtu.com.ua; lp.edu.ua/index.php?!d=3699; zntu.edu.ua/base/iz/ett/k6/nauka.html; en.snu.edu.ua/index.php?mode=118; terminal.dp.ua/nacionalnyj-texn-univ; aspirantura.org.ua/index.php?odd=208id2=341 www.phys.spbu.ru; www.chemistryuniver.kharkov.ua; www.vstu.ru/crairs/tahp/pub.shtml; fmi.npu.edu.ua</p>

Використання таких Web-сайтів дозволяє розв'язувати значну кількість освітніх завдань зокрема, подання інформації про макромолекулярні системи та їх властивості для студентів, викладачів, наукових співробітників кафедр які їх вивчають та досліджують; ознайомлення з методичними підходами, педагогічними концепціями, навчальними планами, щодо вивчення і формування знань про полімерні матеріали у студентів фізико-математичних та природничих спеціальностей вузів педагогічного спрямування; поповнення власних електронних бібліотек матеріалами монографій, дисертацій, магістерських та бакалаврських робіт, підручників, навчальних посібників, практикумів, наукових та науково-методичних статей з проблем фізико-хімії полімерів; участь в роботі міжнародних всеукраїнських інтернет-конференції з високомолекулярних сполук.

Важливе значення для процесу навчання і інформаційного забезпечення студентів відіграють матеріали сайтів кафедр які забезпечують вивчення полімерів [6-13]. При конструюванні кафедрального Web-сайту потрібно враховувати його адресність, інтернетактивність, науковість, продуктивність, щодо майбутніх користувачів (учасників навчально-виховного процесу).

Важливим елементом впровадження застосування інформаційно-комп'ютерних технологій є створення студентами, викладачами візуальних моделей полімерів, процесів і явищ, що відбуваються в макромолекулярних системах [14]. Побудову математично-візуальних моделей здійснюють в динамічно-керованих системах Simulink для інженерних і наукових розрахунків MATLAB.

Висновки. Впровадження в навчально-виховний процес інформаційно-комп'ютерних технологій при вивченні полімерних матеріалів дозволяє розвивати гібридний інтелект студентів, викладачів як адаптивну систему інформаційної взаємодії; формувати у майбутніх педагогів-дослідників навички й уміння пошуку інформації сучасних досліджень в області фізики полімерів, комп'ютерного моделювання фізичних процесів в макромолекулярних системах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бушок Г.Ф. Науково-методичні основи викладання загальної фізики /Г.Ф.Бушок, Б.С.Колупаєв. – Рівне: Діва, 1999. – 410 с.
2. Бочелюк В.Й. Педагогічна психологія. Навчальний посібник /Бочелюк В.Й., Зарицька В.В. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 248 с.
3. Свєргун О.Ю. Психологія успеха, или как стать хозяином своей жизни / О.Ю.Свєргун. – М.: АСТ – пресс, 2000. – 384 с.
4. Якимов А.Й. Технічні засоби навчання. Модернізована програма і методичні вказівки по вивченню дисциплін / Якимов А.Й. – Харків: УПА, 2000. – 31с.
5. Тищук В. Стан та перспективи розвитку систем навчального експерименту / Тищук В. // Нова педагогічна думка. – 20011. - № 2. – С. 140-142.
6. Кафедра фізики РДГУ [Електронний ресурс] /. – Режим доступу: www.rshu.edu.ua/?p=89&sid=34
7. Кафедра загальної та прикладної фізики НПУ ім. М.П.Драгоманова [Електронний ресурс] /. – Режим доступу: <http://www.fmi.npu.edu.ua/>
8. Кафедра фізичної та колоїдної хімії ЛНУ ім. І.Франка [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/phchem/internet-ua-fizkhim.htm>
9. Кафедра хімічної технології переробки пластмас. Національний університет «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] /. – Режим доступу: <http://lp.edu.ua/index.php?id=2790>
10. Кафедра технологій полімерів та хімічних волокон. Київський національний університет технологій та дизайну [Електронний ресурс] /. – Режим доступу: <http://www.knutd.com.ua/university/faculties/chemistry/htt.phv>
11. Кафедра фізики полимеров. Физический факультет. Санкт-Петербургский государственный университет [Электронный ресурс] /. – Режим доступа: <http://www.phys.spbu.ru/departments/chairs/polimer>
12. Кафедра фізики полимеров и кристалов и лабораторія фізической химии полимеров. Физический факультет. Московский государственный университет [Электронный ресурс] /. – Режим доступа: <http://polly.phys.msu.ru/ru/personal/personal.html>

13. Кафедра хімії и фізики полимеров и полимерных материалов им.Б.А.Догаткина. Московский государственный университет тонких химических технологий им.М.В.Ломоносова [Электронный ресурс] /. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=10019379>

14. Бордюк М. Методика формування модельних уявлень при вивченні спецкурсів із фізики полімерів /М.Бордюк //Наукові записки КДПУ ім.В.Винниченка. Серія: Педагогічні науки. – 2008. – Випуск 77, Ч.1. – С.32-37.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бордюк Микола Анатолійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Рівненського державного гуманітарного університету.

Наукові інтереси: фізика полімерів, методика вивчення полімерів у вищій школі.

Бордюк Ніна Анатоліївна - старший викладач кафедри технологічної і графічної освіти та професійної орієнтації Рівненського державного гуманітарного університету.

Наукові інтереси: міжпредметні зв'язки при вивченні природничих дисциплін та технологій.

Шевчук Тетяна Миколаївна - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Рівненського державного гуманітарного університету.

Наукові інтереси: фізика полімерів, методика вивчення полімерів у вищій школі.

Лариса ГОЛОДЮК

МОДЕЛЮВАННЯ УРОКУ У ПЛОЩИНІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

У статті розкритий процесуальний аспект моделювання уроку в площині використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання через проектування ІКТ-супроводу уроку.

The article deals with procedural aspects of modeling lessons in the plane of information and communication technology training through the design of ICT-support.

Криза традиційної концепції навчання, яка заснована на відтворенні знань, відбулася унаслідок постійного відставання шкільної освіти від темпу розвитку науки та техніки, спричинила кризу вчительської ролі. Вчителі є свідками втрати своєї функції як інформатора знань, для якої вони були підготовлені у вищих навчальних закладах. Пошук нових методів та форм організації навчально-виховного процесу сприяє впровадженню педагогічних технологій освітянами, які часто не розуміють і не приймають необхідних модернізаційних змін. Відбувається концентрація зусиль, які раніше відводилися письмовим формам, на користь аудіовізуальних засобів. Змінюється модель управління навчальним процесом, що була заснована на суворому контролі навчання, ієрархії та повторенні, бо сьогодні вона виявилася застарілою.

Аналіз процесів, які відбуваються в освітній сфері і в суспільстві, свідчать про *актуальність проблеми* запровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) навчання. Проте у ході розвитку інформаційного освітнього простору виникають певні питання щодо доцільності та ефективності, місця та ролі ІКТ у навчально-виховному процесі, що є цілком закономірним.

Сучасному вчителю для застосування ІКТ на уроках потрібна, насамперед, теоретична та практична підготовка щодо забезпечення формування інформаційної компетентності учнів, які вміють самостійно, активно діяти, приймати рішення, гнучко адаптуватися до викликів суспільства. Значне збільшення інформації призводить до зміни не тільки моделі взаємодії вчителя і учня, а й всього процесу отримання знань, відтворення, запам'ятовування і зберігання яких повинно спрямовуватися на формування навичок шукати, відбирати, аналізувати, синтезувати, оцінювати необхідну інформацію для навчання.

За роки інформатизації освіти нагромаджено багатий практичний досвід щодо впровадження ІКТ навчання. У загальноосвітніх навчальних закладах оптимальною формою створення інформаційного навчального середовища став процес укомплектування мультимедійних аудиторій, предметних кабінетів-лабораторій,

методичних центрів, які забезпечені відповідними сучасними технічними засобами навчання. Проте на практиці дидактичний потенціал ІКТ використовується далеко не повністю, впровадження даних технологій у навчальний процес у більшості випадків носить вузький і фрагментарний характер.

Аналіз історико-педагогічної та сучасної літератури свідчить, що вченими вивчається проблема впровадження ІКТ у навчальний процес досліджувалась у працях Б.Бесєдіна, А.Веліховської, М.Голованя, Ю.Горошка, В.Дровозюк, М.Жалдака, Т.Зайцевої, В.Клочка, Н.Кульчицької, К.Ламонової, Ю.Лотюк, Н.Морзе, А.Олійника, К.Осенкова, А.Пенькова, С.Ракова, Ю.Рамського, В.Розумовського, Є.Смирнової, В.Чирко, В.Шавальнової та інших учених. Дидактичні і психологічні аспекти застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання знайшли відображення у працях В.Безпалька, О.Гокунь, В.Ляудіс, Ю.Машбиця, А.Пишкала, І.Синельник, С.Смирнова, О.Співаковського та інших дослідників.

Мета роботи: розкрити процесуальний аспект моделювання уроку в площині використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання, зокрема упорядкування ІКТ-супроводу уроку.

На сучасному уроці вчитель повинен організувати навчальний процес таким чином, щоб кожен учень мав змогу окреслити власне індивідуальне інформаційно-навчальне поле, в якому сучасні засоби навчання (СЗН) виступають потужним інструментарієм забезпечення когнітивно-діяльнісного компонента навчання.

Сьогодні питання використання СЗН на уроці розглядається у двох площинах. Перша площина – представлення знань для наступного їхнього відтворення. Це так званий традиційний варіант, при якому СЗН і технології виступають як засоби оптимізації процесу навчання, у той час, як ролі вчителя і учня залишаються незмінними.

Друга базується на стратегіях, які дозволяють зв'язувати, комбінувати, переробляти інформацію, встановлювати цінність змісту освіти, відбирати доцільні та необхідні навчальні матеріали. Вчитель та учень управляють знаннями, тобто вміють знайти інформацію, проаналізувати її, структурувати і застосувати у визначених та нових умовах. При такому підході до навчання можна говорити про ефективність та результативність організації навчального процесу.

Виокремимо характерні ознаки ефективного навчання:

- *конструктивність* (мета діяльності учня – побудова знань на основі опрацювання інформації);
- *саморегулювання* (вчитель, який організовує та здійснює процес навчання, повинен поступово передавати учню керування цим процесом);
- *взаємодія* (дозволяє кожному із членів навчальної спільноти будувати своє власне навчання з різних перспектив).

У процесі моделювання уроку з ІКТ-супроводом, під яким ми розуміємо штучно побудовану упорядкованість використання різноманітного програмного забезпечення, який містить оптимальний добір змістового наповнення, дозволяє здійснити системне поєднання різних видів навчально-пізнавальної діяльності учнів та забезпечити активну суб'єкт-суб'єктну інтерактивну взаємодією учасників процесу навчання, необхідного для результативного здійснення навчально-пізнавальної діяльності учнів, вчителю слід врахувати методичні аспекти: цілеспрямованість (відповідність мети і завдань уроку проєктованим результатам); оптимальність (оптимальний підбір змістового матеріалу та педагогічного програмного забезпечення (ППЗ); технологічність (дієвість та доцільність обраних методів, форм, засобів); логічність (логіка пізнання та відпрацювання алгоритмічних процедур досягнення результату з використанням ІКТ); цілісність (наявність структурних зв'язків і залежностей між усіма етапами уроку).

У процесі використання ІКТ-супроводу як засобу підвищення теоретичного рівня змісту уроку вчителю необхідно враховувати:

- Відповідність поставленої мети і завдань проєктованим результатам.
- Структуризацію теоретичного матеріалу.
- Раціональність використання обраного чи авторського супроводу (педагогічного програмного забезпечення).
- Доцільність застосування ІКТ в діяльності вчителя та учнів.
- Результативність використання ІКТ.
- Технологічність формування предметної компетенції учнів.

У процесі моделювання уроку з ІКТ-супроводом, на якому переважає практична спрямованість, вчитель повинен:

- Підібрати завдання практичного спрямування, які сприяють формуванню навчальних дослідницьких умінь і навичок учнів.
- Визначити доцільні форми організації навчальної діяльності учнів.
- Виокремити засоби встановлення результативності використання

За результатами дослідження були упорядковані загальні етапи проєктування ІКТ-супроводу уроку:

1. Визначення теми уроку та інформаційної потреби у створенні ІКТ-супроводу.
2. Здійснення пошуку відповідних матеріалів.
3. Класифікація знайдених відомостей та упорядкування їх у змістове наповнення ІКТ-супроводу.
4. Виокремлення додаткового педагогічного програмного забезпечення.
5. Визначення оптимального програмного середовища для створення ІКТ-супроводу.
6. Створення ІКТ-супроводу з поєднанням наявного педагогічного програмного забезпечення, ресурсів Інтернет тощо.
7. Апробація ІКТ-супроводу на уроці.

У процесі проєктування ІКТ-супроводу вчитель повинен забезпечити врахування трьох основних компонентів:

- 1) *інформаційна компонента* (здатність ефективної роботи з інформацією у всіх формах її представлення);
- 2) *технологічна компонента* (що визначає уміння та навички щодо роботи з СЗН та програмним забезпеченням);
- 3) *процесуально-діяльнісна компонента* (визначає здатність організації активної навчально-пізнавальної діяльності учнів через їхню роботу з інформаційними ресурсами для розв'язування поставлених індивідуально або соціально значущих задач).

Технологічний пласт уроку вимагає особистої умотивованості вчителем визначених ним способів і форм діяльності з огляду на характеристичні особливості класу.

Сучасний компетентісно-спрямований урок повинен будуватися за таким алгоритмом:

1. Конкретизація загальної мети уроку (визначення предметної та ключових компетенцій до конкретного уроку)
2. Поділ змісту теми на навчальні ситуації у залежності від його структури.
3. Формулювання навчального цільового завдання до кожної навчальної ситуації.
4. Вибір методів навчання, відповідних цільовим завданням за їх дидактичними функціями (засвоєння, формування, узагальнення) та змісту навчального матеріалу (теоретичний, емпіричний чи практичний).

5. Вибір форм організації навчальної діяльності учнів (індивідуальна, парна, групова, фронтальна, колективна чи їх оптимальне поєднання), які відповідають змісту та методам роботи.

6. Під час вибору змісту, методів і форм навчання дотримуватися проектування у напрямку: мета уроку й очікуваний результат через кожний проміжний результат.

Враховуючи думки І.П. Підласого про те, що одним із найбільш очевидних і важливих завдань і напрямків оптимізації уроку є вибір інформаційного наповнення навчального заняття, тобто добір такого рівня змістового наповнення уроку, при якому відсутні перевантаження чи недовантаження учнів. Слід пам'ятати, що учня важко перевантажити, беручи до уваги його потенційну навчувальність. Найчастіше перевантаження відбувається не тому, що опрацьовується багато інформації, а через неправильне керування розумовою діяльністю, пізнавальною працею, одноманітність занять, порушення закономірностей праці й відпочинку. За принципом домінанти, усі негативні впливи концентруються в навчальному матеріалі, проявляються через нього і діють у зв'язку з ним. Тому і створюється враження, начебто навчальний матеріал найбільше «винний» у перевантаженні [2, с.554-555]. Для доцільного, результативного і навіть свідомого використання вчителем на уроці сучасних засобів навчання та окреслення інформаційного наповнення уроку пропонуємо конспект подавати як технологічну модель, наприклад:

Навчальний предмет _____
 Тема уроку _____
 Мета уроку. _____
 Навчальна складова: _____
 Розвивальна складова: _____
 Виховна складова: _____
 Обладнання: _____

Хід уроку

Структурний етап уроку						
Діяльність вчителя				Діяльність учнів		Примітка
Цільове завдання	Мета завдання	Форма організації, управління діяльністю учнів	Вид інформаційного джерела	Результат	Форма звітнос-ті	

У технологічній моделі уроку доцільно виділяти пізнавальні структурні етапи його проведення, що передбачають розкриття змісту і послідовності прийомів здійснення навчання учнями і викладання предмета вчителем. Розглянемо приклади макроструктури уроків різних типів, а саме: урок засвоєння нових знань; урок формування та вдосконалення вмінь і навичок; урок закріплення знань, умінь і навичок; урок систематизації й узагальнення знань; урок контролю і корекції набутого навчального досвіду. Ці приклади розкривають логіку організації навчально-пізнавальної діяльності учнів та рекомендаційні технологічні прийоми зі створення ІКТ-супроводу до кожного етапу уроку.

Урок засвоєння нових знань

Структурні етапи уроку	Технологічні прийоми
1. Організаційний момент	Демонстрація слайда із правильно впорядкованим до уроку робочим учнівським місцем.
2. Актуалізація потрібного	Колективне складання до теми уроку системи завдань

навчального досвіду	на повторення з обов'язковим обговоренням. Розсіяне опитування учнів класу за системою запитань та завдань вчителя (завдання оформлені у таблиці). Розв'язування набору підготовчих вправ, завдань.
3. Мотивація навчальної діяльності	Демонстрація відеофрагмента. Підбір малюнків. Виконання практичного завдання. Ребуси, кросворди, сканворди.
4. Пояснення нового матеріалу та способів виконання дій	Лекція, розповідь, бесіда з підсиленою часткою візуальної інформації. Опрацювання сканованого тексту підручника, посібника, енциклопедії та відтвореного на дошці.
5. Формування нового навчального досвіду	Опрацювання опорних схем, малюнків, креслень тощо. Групове самостійне опрацювання різних носіїв інформації. Перекодування змісту інформації з одного виду подання в інший.
6. Підсумок уроку	Виокремлення основних акцентів уроку і відображення цієї інформації на дошці з обов'язковим уточненням та наголосом.
7. Інструктаж щодо виконання домашнього завдання	Коментування домашнього завдання з використанням візуальної інформації.

Урок формування та вдосконалення вмінь і навичок

Структурні етапи уроку	Технологічні прийоми
1. Організаційний момент	Коментар основного набору використовуваних впродовж уроку знаків на слайдах.
2. Актуалізація наявного навчального досвіду	Індивідуальне опитування Повне письмове відтворення учнем домашніх завдань на дошці (через сканування записів у зошиті). Неповне відтворення домашніх завдань на дошці (дописати, встановити відповідність, скласти план тощо). Виконання тестових завдань з використанням інтерактивної системи опитування SMART Response. Колективне опитування Самоперевірка за попередньо підготовленим на дошці зразком виконання завдання. Усне опитування за результатами виконання домашнього завдання (питання демонструються на дошці).
3. Мотивація навчальної діяльності	Розв'язування проблемного завдання.

4. Формування та вдосконалення навчального досвіду	Виконання завдань за зразком. Розв'язування наборів завдань, задач, вправ (репродуктивні, продуктивні, творчі, олімпіадні) з приховуванням відповідей. Коментоване виконання завдань з автоматичним записом ходу виконання. Виконання практичних робіт.
5. Підсумок уроку	Виокремлення основних акцентів уроку і відображення цієї інформації на дошці з обов'язковим уточненням та наголосом.
6. Інструктаж щодо виконання домашнього завдання	Коментування домашнього завдання з використанням візуальної інформації.

Урок закріплення знань, умінь і навичок

Структурні етапи уроку	Технологічні прийоми
1. Організаційний момент	План (схема, алгоритм) роботи на уроці.
2. Мотивація навчальної діяльності	Використання проблемних вправ з деформованою умовою.
3. Актуалізація наявного теоретичного досвіду	Оглядовий виклад теоретичних відомостей. Предметний диктант.
4. Вдосконалення умінь і навичок	Розв'язування тренувальних вправ з поступовим переходом до нестандартних, розвиваючих, творчих. Розкриття перспектив у використанні набутого навчального досвіду (складання аналогічних вправ, практичне застосування). Підбірка диференційованих завдань, вправ, задач.
5. Підсумок уроку	Виокремлення основних акцентів уроку і відображення цієї інформації на дошці з обов'язковим уточненням та наголосом.
6. Інструктаж щодо виконання домашнього завдання	Коментування домашнього завдання з використанням візуальної інформації.

Урок систематизації й узагальнення знань

Структурні етапи уроку	Технологічні прийоми
1. Організаційний момент	Налаштування на роботу з використанням музичного фону.
2. Мотивація навчальної діяльності	Аналіз виконання випереджальних завдань прикладного змісту.
3. Актуалізація наявного навчального досвіду	Виконання попереджувальних вправ (один учень складає алгоритм виконання завдання через формулювання правил, теорем, способу виконання дій, а другий – виконує завдання у вказаній послідовності). Порівняльний виклад теоретичних відомостей або способів виконання дій.
4. Систематизація й узагальнення знань	Урізноманітнення структури навчальних дій в опрацюванні способів доведення теорем, закономірностей, розв'язування задач на узагальнення способів виконання дій і систематизації базових, опорних знань.

5. Підсумок уроку	Виокремлення основних акцентів уроку і відображення цієї інформації на дошці з обов'язковим уточненням та наголосом.
6. Інструктаж щодо виконання домашнього завдання	Коментування домашнього завдання з використанням візуальної інформації.

Урок контролю і корекції набутого навчального досвіду має особистісну орієнтацію, індивідуальне спрямування, яке супроводжується оцінюванням і має зовнішній кількісний вимірник. Оцінюванню підлягає самостійна пізнавальна діяльність учня: її зміст, види, техніка здійснення, результативність.

З урахуванням зазначеного вище, ми дійшли *висновку*, що для вчителя, який має базовий рівень ІКТ-компетентності, створення ІКТ-супроводу уроку є підготовчим етапом до проектування і створення інформаційного освітнього середовища уроку, яке надає можливість кожному учневі реалізувати індивідуальну освітню траєкторію, використовуючи різні форми активного самостійного набуття знань. Певною пропедевтикою проектування інформаційного освітнього середовища уроку є результативне проектування ІКТ-супроводу уроку за умови, якщо вчитель особливу увагу звертатиме на його змістове наповнення, організацію та управління процесом «самопідключення» кожного із школярів до нього та добір дидактичного інструментарію (форм, методів, засобів, технологій), котрий оптимально забезпечував би оперування інформацією та переведення її у надбання знаннево-вмінневої сфери особистості.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Голодюк Л.С. Проектування інформаційно-комунікаційного супроводу уроку / Л.С. Голодюк // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – №4. – С. 18-20.
2. Підласий І.П. Практична педагогіка або три технології. Інтерактивний підручник для педагогів ринкової системи освіти / І.П. Підласий – К.: Видавничий Дім «Слово», 2006. – 616 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Голодюк Лариса Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії і методики середньої освіти Кіровоградського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського.

Наукові інтереси: проблеми теорії і методики навчання математики.

Олена ДОБРОШТАН

ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ

У статті проаналізовано основні напрями розвитку та використання мережеских навчально-методичних комплексів у викладанні курсу «Вищої математики» для майбутніх судноводіїв, розглянуто підходи до тлумачення пов'язаних з цим понять та їх теоретичне обґрунтування.

This paper analyzes the main trends of development and use of networked teaching and learning facilities in teaching the course "Higher Mathematics" for future navigators, considered approach to the interpretation of related concepts and their theoretical basis.

Постановка проблеми. Сучасність, в умовах стрімкого росту науково-технічного прогресу, ставить надзвичайно високі вимоги до кваліфікаційного рівня фахівця морського профілю, а отже і до математичної освіти, найважливішої складової фундаментальної підготовки сучасних судноводіїв. Водночас у практиці підготовки фахівців морського спрямування спостерігається низка проблем, пов'язаних насамперед із:

- високим рівнем вимог до математичної освіти і низьким рівнем базової шкільної математичної підготовки курсантів;
- високим рівнем абстрактності навчального матеріалу з математики і неспроможністю курсантів конкретизувати його на рівні майбутньої професії;
- збільшення частки самостійної роботи курсантів і відсутністю у курсантів навичок самоосвітньої діяльності.

Таким чином виникає протиріччя між державним замовленням щодо поліпшення якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв та реальним станом готовності до цього процесу, що обумовлює необхідність пошуку нових ефективних форм, методів та засобів навчання, які безпосередньо впливають на ефективність навчальної діяльності курсантів з вищої математики.

Аналіз наукової літератури [2, 6, 9] демонструє, що підвищення ефективності навчальної діяльності студентів забезпечують:

- спонукання студентів до самостійної навчальної діяльності;
- розвиток їх пізнавальної активності;
- інтеграція аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності в систему неперервного навчання;
- можливість організації навчального процесу в єдиному навчальному середовищі.

Реалізувати зазначені позиції у процесі навчання математики можна здійснити, використовуючи інноваційні інформаційно-комунікаційні технології, а у нашому випадку, мережевий навчально-методичний комплекс «Вища математика», який дозволяє оптимізувати процес вивчення курсу вищої математики, створити сприятливі умови для здійснення всіх етапів пізнавальної діяльності.

Метою нашого дослідження є теоретичне обґрунтування доцільності створення та використання мережевого навчально-методичного комплексу курсу вищої математики для майбутніх судноводіїв.

Для досягнення мети необхідно було розв'язати наступні **завдання**:

- дослідити сутність поняття «мережевий навчально-методичний комплекс»;
- розглянути структуру, зміст та особливості функціонування мережевого навчально-методичного комплексу курсу «Вища математика» для майбутніх судноводіїв.

Виклад основного матеріалу. У словнику «Професійна освіта» поняття «комплекс» дається як «поєднання окремих процесів і властивостей в одне ціле» [7, с.149]. Поняття « комплексне методичне забезпечення професійного навчання» трактується як оптимальний комплекс «навчально- методичної документації і засобів навчання, необхідних для забезпечення повного та якісного процесу навчання учнів... у межах змісту й часу, що визначаються відповідно до навчальних планів та програм» [7, с. 149]. Сучасні інформаційно-комунікаційні засоби дають змогу використовувати дидактичні засоби навчання, зокрема дидактичні засоби навчання вищої математики. У зв'язку з цим виникла необхідність аналізу досвіду використання сучасних інформаційно-комунікаційних засобів навчання. Вивчення літератури з цього питання дало можливість виділити такі засоби: електронні та комп'ютерні підручники, електронні навчальні курси, комп'ютерні (автоматизовані) навчально-методичні комплекси, мобільні математичні середовища, мережеві навчально-методичні комплекси тощо.

У роботах [3, 4, 5] розглядається сутність та структура поняття «комп'ютерний (електронний) підручник», основними характеристиками якого є:

- поєднання властивостей підручника, довідника, задачника, лабораторного практикуму;
- забезпечення можливості самостійної роботи студентів;
- реалізація індивідуалізації навчання;

- забезпечення можливості контролю та самоконтролю рівня засвоєних знань та умінь.

У словнику «Професійна освіта» поняття «комп'ютерного навчального комплексу» дає як «комплекс засобів комп'ютерної, аудіо, відеотехніки, мультимедіа та специфічного програмного забезпечення, призначених для підвищення ефективності навчання з урахуванням індивідуальних особливостей студентів, ступеня їх підготовки та запасу знань».[7, с.150].

У ряді наукових праць [1,7, 8] поняття «комп'ютерний (автоматизований)навчально-методичний комплекс» розглядається як:

- мережеве програмно-методичне забезпечення, у якому інтегруються методичні матеріали та дидактичні засоби, що забезпечують та підтримують навчально-виховний процес;

- засіб організації в межах одного середовища повного циклу навчання: зберігання та подання матеріалу, проведення досліджень, підтримка індивідуальної та колективної роботи, оцінка навчальних досягнень;

- здійснення навчання і виховання в умовах глобальної інформатизації життя.

У своєму дослідженні ми під поняттям «мережевий навчально-методичний комплекс» будемо розуміти інформаційно-комунікаційну систему, яка надає доступ до навчального матеріалу та забезпечує організацію навчального процесу засобами сучасних мережевих технологій.

Спираючись на наукові дослідження [1-6,8,9] та власний досвід, зроблено висновок, що упровадження мережевих навчально-методичних комплексів у викладання курсу вищої математики відкриває широкі можливості для підвищення ефективності навчального процесу, а саме:

- розвитку творчого потенціалу суб'єктів навчання;
- розвитку комунікативних здібностей;
- розвитку експериментально-дослідної діяльності;
- підвищення мотивації навчальної діяльності;
- підвищення наочності навчального матеріалу, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу;
- інтенсифікації всіх рівнів навчального процесу;
- спрямування особистості студента на самостійну роботу;
- розширення і поглиблення змісту навчання;
- реалізації соціального замовлення, що обумовлене інформатизацією суспільства.

Враховуючи вище сказане, з метою організації навчального процесу з вищої математики і для забезпечення самостійної роботи курсантів Херсонської державної морської академії було створено мережевий навчально-методичний комплекс «Вища математика».

МНМК курсу «Вища математика» складається з 4-ох блоків: інструктивного, інформаційного, комунікативного та контролюючого. Їх конфігурація представлена на рис.1.

Інструктивний блок описує зміст та структуру курсу.

До інформаційного блоку входять:

- тексти лекцій;
- методичні рекомендації для курсантів щодо вивчення курсу та підготовки до модульних контрольних робіт;
- основні поняття та формули (по кожній темі, що вивчається);
- розв'язання типових задач та вправ (по кожній темі, що вивчається);
- завдання для самостійного виконання (по кожній темі, що вивчається);
- конспекти практичних робіт для самостійної підготовки курсантів до занять;
- портретна галерея;

- бібліотека;
- корисні посилання.

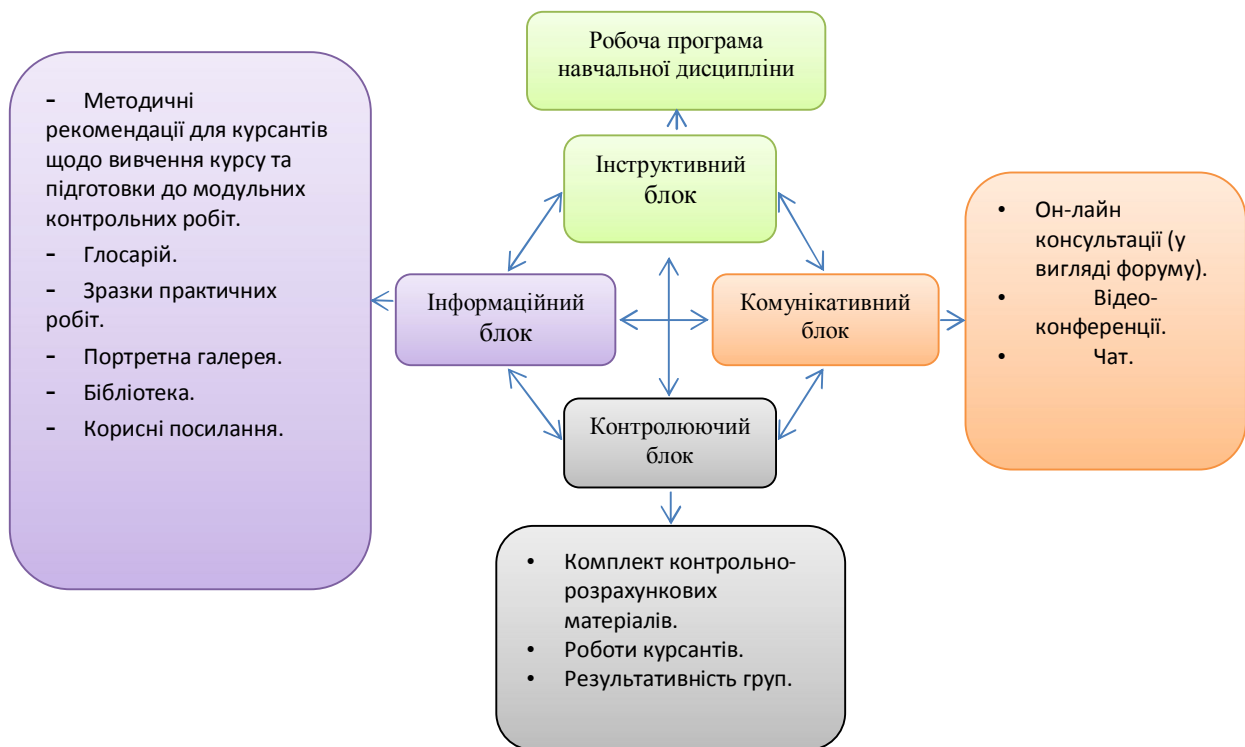


Рис. 1 Структура мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика».

Глосарій складається з двох складових: «Основні поняття» і «Основні формули», за допомогою яких можна переглянути основні відомості, не звертаючись до теоретичного матеріалу, що досить зручно під час підготовки до самостійних робіт, модульних контрольних робіт або іспиту.

У зразках практичних робіт, курсанти мають змогу переглянути план проведення практичного заняття, основні питання та задачі, ознайомитись з принципами розв’язання основних типів задач тощо.

Портретна галерея містить інформацію про науковців, що зробили вагомий внесок у розвиток вищої математики (рис. 2).



Рис.2. Портретна галерея.

Для кожного розділу курсу «Вища математика» для курсантів пропонуються приклади розв’язання типових задач та завдання для самостійного виконання.

Бібліотека містить збірку літератури, що може бути корисною при підготовці курсантів до занять, написання рефератів, доповідей, виконання творчих чи розрахунково-графічних робіт тощо.

Корисні посилання містять перелік корисних освітніх ресурсів мережі Інтернет.

Комунікативний блок забезпечує умови для спілкування засобами текстового обміну з використанням телеконференцій (форумів), електронної пошти. Дидактичне спілкування між суб'єктами процесу навчання може проходити в режимі форумів згідно графіку та у реальному часі з використанням чат. Завдяки он-лайн консультаціям курсанти мають змогу отримати конструктивну допомогу у розв'язанні проблем, що виникли у них під час самостійного виконання завдань. Найближчим часом планується проведення відео конференцій, відео-консультацій та відео-лекцій за допомогою ресурсів МНМК.

Контролюючий блок створений з метою перевірки процесу самостійної роботи курсантів та результатів теоретичного та практичного засвоєння навчального матеріалу. Контролюючий блок включає в себе вхідний контроль, поточний контроль засвоєння кожного модуля інформаційного блоку, підсумковий контроль, екзаменаційні питання.

Особливістю технічного забезпечення контролю в математиці є необхідність використання формул, символів та графіків у тексті контрольних завдань. Інструмент контролюючого блоку дозволяє працювати з відповідями такого типу.

Контролюючий блок містить «Журнал обліку результатів контролю», що являє собою електронний журнал, в якому відображено поточне та підсумкове оцінювання курсантів. Електронний журнал автоматично виводить прогнозований підсумковий бал за семестр, таким чином курсанти мають змогу самостійно контролювати свою успішність.

Важливою перевагою мережевих навчально-методичних комплексів є можливість організації взаємозв'язку навчальних розділів засобами гіперпосилань, а також наявність гіперпосилань на визначення, терміни, які дозволяють отримати додаткову інформацію по ходу засвоєння навчального матеріалу і при цьому швидко повернутися до основного тексту.

Структура та зміст комплексу дозволяє використовувати його як при організації самостійної роботи курсантів так і при проведенні лекцій та практичних занять з вищої математики.

Комплекс розроблений для курсантів академії для підтримки денної та заочної форми навчання.

Форма подання матеріалів курсу обиралась з метою мінімізації витрат всіх тих, хто користуватиметься комплексом. Так як для повноцінного користування комплексом, користувачеві потрібен лише браузер та під'єднання до мережі Інтернет. Всі додаткові програмні засоби входять до складу комплексу. Створений комплекс є кросплатформним тому що не має залежності від операційної системи чи архітектури комп'ютера, за яким працює користувач.

Висновки

Як показує досвід, упровадження мережевого навчально-методичного комплексу у процес навчання курсу вищої математики дає змогу:

- підвищувати рівень самостійного опанування курсантами навчального матеріалу;
- організувати сучасні системи контролю навчальної діяльності курсантів;
- формувати мотивацію до активного процесу навчання;
- упроваджувати інноваційні технології навчання;
- активізувати творчий потенціал курсантів;
- забезпечити органічну єдність між мінливими вимогами ринку праці та консервативними можливостями освіти.

Так як створення та використання мережевих навчально-методичних комплексів є пріоритетним напрямком удосконалення професійної підготовки, то можна **виділити ряд пріоритетних напрямків** розвитку даної проблеми:

- визначення критеріїв ефективності мережевих навчально-методичних комплексів в організації самостійної роботи курсантів;

- обґрунтування вибору змісту та структурування навчального матеріалу при використанні мережевих технологій.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баяндин Д.В. О вариативности содержания, формы и методики подачи учебного материала при использовании компьютера/Д. Баяндин, А. Кубышкин, О. Мухин//Информационные технологии в образовании: ежегодная муждун. конф.-выставка.-2002.- [Электронный ресурс].- <http://www.ito.su/2002/II/1/II-1-386.html>.

2. Граф В. Основы организации учебной деятельности и самостоятельной работы студентов/В. Граф, И.Ильясов, В. Ляудис.- М.: Изд-во МГУ, 1981.-79 с.

3. Григорчук Т. Комунікативні та інтерактивні компоненти електронного підручника як чинники формування знань студентів/Т.Григорчук, А.Олійник//Вища освіта України.-2005.-№3.-с. 74-79.

4. Латыгина Н. Электронные учебники как инновационная технология/Н.Латыгина//Імідж сучасного педагога.-2003.-№5-6.-с. 136-139.

5. Ловкий В. Програмне забезпечення навчального курсу у професійній школі//В.Ловкий// Педагог професійної школи: зб. наук. пр.-К., 2003.-Вип.4.-с.50-55.

6. Половникова Н.А. Исследование процесса формирования познавательной активности школьников в обучении/ Н.А. Половникова –Казань, 1976.-198 с.

7. Професійна освіта: словник: навч. посіб./уклад. С.У.Гончаренко; за ред. Н.Г.Ничкало.-К.: Вища школа, 2000.-380 с.

8. Семеріков С. Теорія і методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей./С. Семеріков, К. Словак//Інформаційні технології і засоби навчання.-2011.№1(21).- <http://journal.iitta.gov.ua>.

9. Шамова Т.И. Активизация учения школьников / Т.И. Шамова- М.: Педагогика, 1982.-208 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Доброштан Олена Олегівна – викладач Херсонської державної морської академії.

Наукові інтереси: Використання інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні курсу «Вища математика» для майбутніх судноводіїв.

**Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА,
Елена ФЕДОСЕНКО**

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ УРОКА ФИЗИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

В статье рассматриваются основные методики построения уроков с использованием электронных учебников в преподавании физики.

In the article are viewed the basic methods of lesson construction using the electronic books in teaching of physics.

Електронний учебник является элементом образовательной среды. Она включает традиционные образовательные ресурсы, другие электронные учебники, человеческий фактор, государство, издателей и распространителей. Безусловно, для школьного образования решающим является человеческий фактор в лице учителя, ученика, родителей, одноклассников. Необходимо помнить, что, по крайней мере, в средней школе, высочайшим авторитетом является учитель. Каким бы совершенным ни был электронный учебник, если учитель не рекомендует его на родительском собрании, у такого учебника нет никаких шансов добраться до ученика. Мимо учителя ученику попадает то, что родители или сами ученики приобретают в торговой сети или находят в интернете.

Рассмотрим варианты построения уроков с применением электронных учебников:

1. Электронный учебник используется при изучении нового материала и его закреплении (20 мин. работы за компьютером). Учащихся сначала опрашивают по традиционной методике или с помощью печатных текстов. При переходе к изучению нового материала ученики парами садятся у компьютера, включают его и начинают работать со структурной формулой и структурными единицами параграфа под руководством и по плану учителя.

2. Электронная модель учебника может использоваться на этапе закрепления материала. На данном уроке новый материал изучается обычным способом, а при закреплении все учащиеся 5-7 мин. под руководством учителя соотносят полученные знания с формулой параграфа.

3. В рамках комбинированного урока с помощью электронного учебника осуществляется повторение и обобщение изученного материала (15-17 мин.). Такой вариант предпочтительнее для уроков итогового повторения, когда по ходу урока требуется «пролистать» содержание нескольких параграфов, повторить наиболее важные факты и события, определить причинно следственные связи. На таком уровне учащиеся должны иметь возможность поработать сначала сообща (по ходу объяснения учителя), затем в парах (по заданию учителя), наконец, индивидуально (по очереди).

4. Отдельные уроки могут быть посвящены самостоятельному изучению нового материала и составлению по его итогам своей структурной формулы параграфа. Такая работа проводится в группах учащихся (3-4 человека). В заключении урока (10 мин.) учащиеся обращаются к электронной формуле параграфа, сравнивая её со своим вариантом. Тем самым происходит приобщение учащихся к исследовательской работе на уроке, начиная с младшего школьного возраста.

5. Электронные учебники используются как средство контроля усвоения учащимися понятий. Тогда в состав электронного учебника входит система мониторинга. Результаты тестирования учащихся по каждому предмету фиксируются и обрабатываются компьютером. Данные мониторинга могут использоваться учеником, учителем, методическими службами и администрацией. Процент правильно решённых задач даёт ученику представление о том, как он усвоил учебный материал, при этом он может посмотреть, какие структурные единицы им усвоены не в полной мере, и впоследствии доработать этот материал.

Учитель, в свою очередь на основе полученной информации также имеет возможность управлять процессом обучения. Результаты класса по содержанию в целом позволяют учителю увидеть необходимость организации повторения по этой или иной структурной единице для достижения максимального уровня понимания. Рассматривая результаты отдельных учащихся по структурным единицам, можно сделать аналогичные выводы по каждому отдельному учащемуся и принять соответствующие методические решения в плане индивидуальной работы. Стабильно высокие результаты некоторых учеников дают учителю возможность выстроить для них индивидуальную предметную траекторию.

Методическим объединениям учителей чаще интересны результаты мониторинга по содержанию. Они получают полную информацию об усвоении каждой структурной единицы учениками всей параллели. На основе таких данных выявляется материал, который вызвал затруднения у учащихся.

Информационная технология открывает для учащихся возможность лучше осознать характер самого объекта, активно включиться в процесс его познания, самостоятельно изменяя как его параметры, так и условия функционирования. В связи с этим, информационная технология не только может оказать положительное влияние на понимание школьниками строения и сущности функционирования объекта, но, что более важно, и на их умственное развитие. Использование информационной технологии

позволяет оперативно и объективно выявлять уровень освоения материала учащимися, что весьма существенно в процессе обучения.

Информационная технология позволит учащимся осознать модельные объекты, условия их существования, улучшая, таким образом, понимание изучаемого материала и, что особенно важно, их умственное развитие. Следует отметить, что компьютер, как педагогическое средство, используется в школе, как правило, эпизодически. Это объясняется тем, что при разработке современного курса физики не стоял вопрос о привязке к нему информационной технологии. Применение компьютера, поэтому, оказывается целесообразным лишь при изучении отдельных тем, где имеется очевидная возможность вариативности. Для систематического использования информационной технологии в процессе обучения необходимо переработать (модернизировать) весь школьный курс физики. При планировании уроков необходимо найти оптимальное сочетание таких программ с другими (традиционными) средствами обучения. Наличие обратной связи с возможностью компьютерной диагностики ошибок, допускаемых учащимися в процессе работы, позволяет проводить урок с учетом индивидуальных особенностей учащихся. Контроль одного и того же материала может осуществляться с различной степенью глубины и полноты, в оптимальном темпе, для каждого конкретного человека. Таким образом, предполагается, что информационную технологию наиболее целесообразно применять для осуществления предварительного контроля знаний, где требуется быстрая и точная информация об освоении знаний учащимися, при необходимости создания информационного потока учебного материала или для моделирования различных физических объектов. Методические аспекты сочетания традиционной и информационной технологий в обучении позволяют отобрать учебные темы традиционного курса, изучение которых можно проводить с использованием ПЭВМ. Первый вид – это совокупность материальных объектов (явлений, процессов), которые необходимо проанализировать и систематизировать ученику для уяснения изучаемого материала. Второй вид – это набор различных условий и параметров, которые подбираются (задаются, вводятся учеником или учителем, программистом) с целью получения определенного результата (выполнения задания) компьютерного эксперимента.

Классификация наглядных средств:

- наглядность I рода – это все то, что учащиеся видят непосредственно в результате проведения реальных физических экспериментов (внешний и внутренний облик зданий, цехов различных физических производств и т.п.).

- наглядность II рода – это символьная (модельная) запись проводимых или демонстрируемых физических процессов и явлений,

- наглядность III рода – это мультимедийная наглядность, которая позволяет не только сочетать в динамике наглядности I и II рода, но и значительно расширить и обогатить их возможности введением фрагментов мультимедиа благодаря использованию информационной технологии. Отличительной особенностью III типа наглядности является возможность объединения реального физического объекта и его сущности на разных уровнях. Наряду с этим компьютер предоставляет возможность пользователю (ученику или учителю) активно подключаться к демонстрациям, ускоряя, замедляя или повторяя, по мере необходимости, изучаемый материал, управлять и моделировать сложными физическими процессами, систематизировать, классифицировать и фиксировать на экране монитора необходимую информацию и т.п.

Из классификации наглядных средств и предложенных выше определений видно, что наглядность III рода позволяет с высокой эффективностью изучать и моделировать физический объект и условия его существования, способствует повышению умственного развития учащихся.

Использование новых информационных технологий в процессе преподавания физики: позволяет повысить эффективность занятий, способствует развитию интереса учащихся к предмету, повышает эффективность самостоятельной работы учащихся и учебного процесса в целом.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Агеев, В.Н. Электронная книга: Новое средство соц. Коммуникации/ В.Н. Агеев.-М.:1997.-215 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Желонкина Тамара Петровна – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Лукашевич Светлана Анатольевна – ассистент кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Федосенко Елена Аркадьевна – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Круг научных интересов: современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

Уляна КОГУТ

КРИТЕРІЇ СФОРМОВАНOSTІ КОМПОНЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ З ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

У статті проаналізовано різні підходи виокремлення рівнів сформованості компетентності: визначено основні компоненти інформаційно-комунікаційних компетентностей та критерії їх оцінки для майбутнього бакалавра інформатики при вивченні інформатичних дисциплін.

The article analyzes the different approaches separation of levels of competence: the basic components of information and communication kompetemostey and their evaluation criteria for future science degree in the study informatychnyh disciplines.

Актуальність. В умовах ускладнення системи соціально-економічних, науково-технічних та культурних відносин суспільство потребує фахівців з універсальною базовою підготовкою і фундаментальними знаннями та вмінням застосовувати інформаційні технології у практичній діяльності. Досягнення високого ступеня професіоналізму майбутніх бакалаврів інформатики можливе лише за умови відповідної фундаментальної освіти. Процес навчання повинен мати на меті поетапне формування у студентів відповідної системи знань, вмінь та навичок, фахових компетентностей, у тому числі інформаційно-комунікаційних компетентностей.

Постановка проблеми. Постає необхідність визначення компонентів інформаційно-комунікаційних компетентностей та критерії оцінки їх сформованості, удосконалення методів викладання інформатичних дисциплін шляхом застосування СКМ як засобу навчальної діяльності.

Ступінь розробки проблеми. Застосування засобів ІКТ у навчанні для фундаментальної підготовки майбутніх бакалаврів інформатики розглядали М.І. Жалдак, Т.П. Кобильник, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, С.О.Семеріков.

Виклад основного матеріалу. В основу нашого наукового дослідження покладено компетентнісний підхід. Компетентнісний підхід – це спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових (базових, основних), загально-галузевих і предметних компетентностей студентів.

Компетентність – складна інтегрована характеристика особистості, під якою розуміється сукупність знань, умінь, навичок, ставлень, а також досвіду, що разом дає змогу ефективно провадити діяльність або виконувати певні функції, забезпечуючи розв'язання проблем і досягнення певних стандартів у галузі професії або виді діяльності [5, с. 18].

Компетентності є тими індикаторами, що дозволяють визначити готовність студента до подальшого особистісного розвитку та до активної участі в житті суспільства.

Інформаційно-комунікаційно-технологічна компетентність (ІКТ – компетентність) - це підтверджена здатність особистості автономно і відповідально використовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно-значущих, зокрема професійних, задач у певній предметній галузі або виді діяльності [4].

Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців підсилює практичну орієнтованість освіти, підкреслює роль досвіду, вмінь практично реалізовувати знання, встановлюючи підпорядкованість знань умінням та акцентує увагу на результатах освіти, розглядаючи їх не як суму засвоєних відомостей, а здатність людини вирішувати життєві й професійні проблеми, діяти в різних проблемних ситуаціях [3, с. 48-49].

Компетентнісний підхід у навчанні на противагу концепції засвоєння знань передбачає освоєння студентами вмінь, які допоможуть їм в майбутньому діяти ефективно в різних життєвих ситуаціях, а особливо в таких критичних ситуаціях, для яких неможливо наперед розробити стратегію поведінки. Фактично при такому підході трактування *знання* як накопичення суми предметної інформації протиставляється *знання* як комплекс вмінь, які дозволяють діяти і отримувати необхідний результат в невизначених ситуаціях.

Компетентностей не можна навчитись, компетентності не можна опанувати у результаті навчання, яке не побудоване на творчих засадах. Компетентностей можна тільки набути у процесі індивідуального, продуктивного процесу розв'язування творчих задач. Дослідницький підхід у навчанні реалізується через *дослідницьку діяльність* та *навчальні дослідження*.

Будь-яка модель оцінювання рівня сформованості ІКТ-компетентностей або їх компонентів повинна задовольняти наступним **умовам**:

- визначаються основні **критерії** (показники), за якими можна зрозуміти, що студент оволодів вміннями на певному рівні;
- виділяються декілька **рівнів** складності в сформованості компетентностей (або їх компонентів);
- визначається кількість ступенів оцінювання;
- визначається кількість балів, з допомогою яких вимірюється кожна ступінь оцінювання;
- визначається процедура оцінювання результатів навчання;
- встановлюється **ступінь сформованості** компетентностей (або їх компонентів).

Враховуючи, що зміст компонентів ІКТ-компетентностей залежить від конкретної спеціальності і повинен відповідати вимогам галузевого стандарту вищої освіти визначимо **компоненти компетентностей** і зміст їх складових [1]:

- когнітивний компонент (знання);
- діяльнісний компонент (вміння, навички, досвід);
- мотиваційний компонент (мотиви);
- організаційно-комунікативний компонент (організаційні і комунікативні якості);
- психологічний компонент (якості мислення).

У зв'язку з інтегрованістю інформаційно-комунікаційних компетентностей, які представляють собою динамічну комбінацію знань, умінь, навичок та особистісних якостей суб'єкта навчального процесу, визначення оцінки рівня сформованості компетентностей складає трудність як в теоретичному, так і практичному плані. Для того, щоб полегшити процес оцінювання компетентностей, Міжнародний Департамент

стандартів пропонує виділити з цього поняття такі індикатори, як набуті знання, вміння, навички та навчальні досягнення. [4]. Тому будемо досліджувати можливість моніторингу предметних навчальних результатів, які забезпечують підвищення якості професійної підготовки випускників засобами систем комп'ютерної математики (СКМ).

Моніторинг наявних рівнів компетентностей слугуватиме важливим показником ефективності освітньої системи. В структурі моніторингу як індикатора формування ІКТ-компетентностей майбутніх бакалаврів інформатики при вивченні інформатичних дисциплін виділимо наступні **етапи контролю**, їх завдання і способи використання результатів (таб.1)

Таблиця 1.

Контроль результатів навчальної діяльності студентів при навчанні дисципліни «Дослідження операцій»

№ п/п	Назва етапу контролю	Період контролю	Основні завдання контролю	Використання результатів контролю
1	початковий	на початку вивчення дисципліни	виявлення невідповідностей у підготовці студентів, які призводять до зниження навчальних результатів	визначення індивідуальних навчальних траєкторій для студентів з недостатнім рівнем підготовки
2	проміжний	в процесі вивчення дисципліни	стимулювання студентів до навчання і своєчасне коригування труднощів	розробка заходів, які спрямовані на усунення труднощів
3	рубіжний	по закінченню вивчення окремих розділів дисципліни	контроль якості інформатичної підготовки	стимулювання студентів з високими результатами
4	підсумковий	у кінці вивчення дисципліни	оцінка відповідності інформатичної підготовки вимогам галузевого стандарту	виявлення сильних і слабких сторін з метою підвищення рівня інформатичної підготовки

Проаналізуємо інформацію, яка наведена в таблиці, наведемо особливості організації різних видів контролю[2].

Початковий контроль в рамках навчальної дисципліни «Дослідження операцій» проводиться з метою перевірки знань і вмінь використання СКМ, які необхідні для подальшого ефективного навчання. Зазвичай початковий контроль здійснюється на першому занятті за допомогою тестування та анкетування.

Проміжний контроль дає змогу відслідкувати рівень засвоєння знань і вмінь, сформованих на лекціях, лабораторних заняттях, в результаті самостійної роботи. Одночасно з педагогічним тестуванням під час проведення контрольних завдань доцільно використовувати завдання, які потребують не тільки відтворення засвоєної інформації, але спрямовані на створення модельних проблемних ситуацій засобами СКМ.

Призначення *рубіжного* контролю полягає у виявленні якості результатів вивчення тем, розділів навчальної дисципліни. Об'єктивність даного контролю можна досягнути автоматизованими комп'ютерними тестами.

Підсумковий контроль знань, умінь, навиків і особистісних якостей проводиться по закінченню вивчення дисципліни. Основне завдання підсумкового контролю – визначення якості реалізації галузевих стандартів по напрямку підготовки «Інформатика». Формою проведення підсумкового контролю є усний або письмовий екзамен. Реалізації задач підсумкового контролю найбільше відповідає нормоорієнтована інтерпретація, коли результати студента порівнюються не з результатами інших студентів, а з деяким стандартами. При цьому акцент робиться на те, наскільки кожний студент покращив свій результат, а не на то, наскільки він краще чи гірше інших справився з контрольними завданнями. З психологічної точки зору такий спосіб оцінювання є менш стресовим для студента.

У відповідності з виділеними компонентами ІКТ-компетентностей майбутніх бакалаврів інформатики, їх змістом, виділимо **критерії оцінки**, які характеризують рівень сформованості навчальних результатів при вивченні дисципліни «Дослідження операцій»[1]:

- 1) професійно-когнітивний критерій – володіння фундаментальними знаннями, які необхідні в майбутній професійній діяльності;
- 2) професійно-діяльнісний критерій – готовність до самостійної реалізації сформованих знань, умінь, навиків та особистісних якостей в різних професійних ситуаціях;
- 3) мотиваційно-цільовий критерій – наявність розвинутої пізнавальної мотивації, обумовлена професійними інтересами; прагнення професійного самовдосконалення;
- 4) комунікативно-проективний критерій – володіння прийомами і засобами комунікації на мові математичних моделей; здатність до планування діяльності;
- 5) креативний критерій – сформованість творчого мислення; здатність до творчої діяльності в різних професійних ситуаціях.

Враховуючи виділені компоненти компетентностей, критерії оцінювання, доцільно визначити **рівні сформованості** компонентів ІКТ-компетентностей за п'ятибальною шкалою: нульовий рівень – 1 бал; низький рівень – 2 бали; середній рівень – 3 бали; достатній рівень – 4 бали; високий рівень – 5 балів.

Кожен із цих рівнів характеризується відповідними характеристиками (таб.2).

Таблиця 2.

Характеристика рівнів сформованості компонентів ІКТ-компетентностей

Рівні сформованості	Компоненти ІКТ- компетентностей				
	когнітивн. компонент	діяльнісний компонент	мотиваційн. компонент	організац. комунікат. компонент	психолог. компонент
нульовий рівень	Не завжди може відтворити отримані знання	Частково виконує репродуктивні дії	Не має уяви про роль СКМ в професійній підготовці	Недостатньо знайомий із засобами СКМ	Не проявляє творчого мислення
низький рівень	Відтворює отриманні знання	Розв'язує отриманні задачі за зразком	Не усвідомлює необхідність в професійній діяльності	Не усвідомлює значення організаційної поведінки і планування діяльності	Низький рівень творчого мислення

середній рівень	Розуміє і може пояснити отриманні знання	Розуміє і пояснює хід і результат розв'язку	Має уявлення про роль ІКТ в професійній діяльності	Має уявлення про спеціалізовані програмні засоби	Проявляє якості творчого мислення
достатній рівень	Створює завдання, які необхідні в професійній діяльності	Реалізує послідовність етапів математичного моделювання	Усвідомлює необхідність підготовки з ІКТ для професійної діяльності	Проявляє здібності до планування діяльності засобами моделювання	Демонструє достатній рівень творчого мислення
високий рівень	Реалізує самостійну пізнавальну діяльність	Володіє навичками розв'язку професійно орієнтованих задач	Має розвинуту пізнавальну мотивацію,	Володіє навичками використання засобів математичного моделювання та СКМ	Має розвинуте творче мислення

Запропоновані рівні сформованості компонентів ІКТ-компетентностей розділяють кожний із критеріїв оцінки на сукупність вимірюваних індикаторів, які дозволяють оцінити ступінь досягнення навчальних результатів при навчанні інформатичних дисциплін. Підсумкова оцінка рівня сформованості компетентностей окремого студента визначається з урахуванням оцінки кожного з п'яти виділених компонентів у відповідності із запропонованими критеріями. Отримані значення підсумкової оцінки рівня сформованості компетентностей студента виражаються одним із наступних висновків:

- некомпетентний – підсумкова оцінка знаходиться в інтервалі (0-1);
- достатньо некомпетентний – підсумкова оцінка знаходиться в інтервалі (1-2);
- недостатньо компетентний – підсумкова оцінка знаходиться в інтервалі (2-3);
- достатньо компетентний – підсумкова оцінка знаходиться в інтервалі (3-4);
- компетентний – підсумкова оцінка знаходиться в інтервалі (4-5).

Теоретичний аналіз проблеми визначає необхідність забезпечення педагогічного моніторингу відповідними інструментально-методичними засобами діагностики для визначення рівня сформованості компетентностей майбутніх бакалаврів інформатики.

В зв'язку з цим доцільно згрупувати компоненти компетентностей як предмет контролю на потенційно вимірювані **складові**:

- професійно необхідні знання, вміння, навички, досвід діяльності;
- професійно значущі мотиваційно-ціннісні, організаційно-комунікативні якості і якості творчого мислення.

У відповідності з групами структурних компонентів ІКТ-компетентностей на вимірювальні складові визначення рівня сформованості навчальних результатів в процесі навчання дисципліни «Дослідження операцій» пропонується здійснювати за допомогою наступного інструментарію:

- тестові завдання, контрольні роботи, автоматизовані комп'ютерні тести для вимірювання рівня знань, умінь і навичок;
- анкети, тести, соціологічні опитування для оцінки особистісних якостей студента.

Перелік вимірювального інструментарію наведений в таблиці 3.

Таблиця 3.

Інструментарій для оцінки компонентів ІКТ-компетентностей

№ п/п	Компоненти ІКТ-компетентностей та їх зміст	Інструментарій
1	Когнітивний (знання)	Тестові завдання
2	Діяльнісний (уміння, навички, досвід)	Контрольні та екзаменаційна роботи
3	Мотиваційний	Анкети
4	Організаційно-комунікативний	Анкети
5	Психологічний (якості мислення)	Адаптований тест Є. Торренса

Методологією набуття ІКТ-компетентностей можуть бути тільки творчі підходи у навчанні, які базуються на дослідницьких підходах, тобто дослідницький підхід мусить стати методологією навчального процесу з інформатичних дисциплін, ним мусить спрямовуватись весь навчальний процес.

Напрями набуття ІКТ-компетентностей нерозривно пов'язані з самими компетентностями і визначають форми діяльності, зокрема навчальної роботи, націлені на їх набуття. Наведемо **напрями набуття** дослідницьких компетентностей [6]:

♦ *Формулювати (ставити) математичні задачі* на основі аналізу задач (ідеалізація, узагальнення, специфікація);

♦ *Будувати аналітичні та алгоритмічні (комп'ютерні) моделі задач;*

♦ *Висувати та емпірично перевіряти справедливість гіпотез*, спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення), а також на власний досвід досліджень;

♦ *Інтерпретувати результати*, отримані за формальними методами, у термінах предметної області;

♦ *Систематизувати отримані результати*: досліджувати правильність отриманих результатів, встановлювати зв'язки з попередніми результатами, модифікувати вихідну задачу.

Використання СКМ дозволяє реалізовувати практично усі складові дослідницького підходу.

Висновки. Формування ІКТ-компетентностей бакалаврів інформатики це цілісний педагогічний процес, і якому навчання направлене на набуття студентами певних знань, умінь та навичок, вміння застосовувати їх у нових, нестандартних ситуаціях, а також формування особистості студента, як майбутнього фахівця. Підготовка майбутніх учителів інформатики до використання СКМ як в процесі навчання, так і в подальшій професійній діяльності набуває особливого значення. Використання СКМ надасть можливість забезпечити повноцінну навчальну, методичну та науково-дослідну діяльність, вводити інновації в навчальний процес, реалізовувати принцип міжпредметності, поєднувати індивідуальний підхід з різними формами колективної діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бурмистрова Н. А. Мониторинг образовательных результатов при обучении математике в условиях компетентного подхода / Н. А. Бурмистрова // «Стандарты и Мониторинг в образовании» научно-методический и информационный журнал. – №2. (77) (март-апрель) - 2011. – С. 3-8.

2. Гудилов И. Н. Педагогический контроль и его обеспечение: учеб. Пособие / И. Н. Гудилов. – М: Форум, 2005. – 240с.

3. Матійків І. Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців // Педагогіка і психологія професійної освіти: Наук.-метод. журнал. – 2006. – № 3. – С. 44-53.

4. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : метод. рекомендації / [В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю.М. Богачков та ін.] ; за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук – К. : Атіка, 2010.– 88с.

5. Пометун О. І. Формування громадянської компетентності: погляд з позиції сучасної педагогічної науки // Вісник програм шкільних обмінів. – 2005. – № 23. – С. 18-24.

6. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. доктора пед. наук: 13.00.02 / Раков Сергій Анатолійович. — Х., 2005. — 516 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Когут Уляна Петрівна - інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України м.Київ, викладач кафедри інформатики та обчислювальної математики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Наукові інтереси: використання систем комп'ютерної математики при навчанні інформатичних дисциплін

Микола КОСТІКОВ**МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ПОЛЬСЬКОЇ МОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ГРАМАТИКИ СТУДЕНТАМИ**

У статті розглядаються сучасні електронні засоби навчання польської мови та аналізується можливість їх використання для вивчення граматики студентами вищих навчальних закладів України.

The article is concerned with modern Polish language learning software. The possibility of using it for learning grammar by the students of the higher educational establishments of Ukraine is analysed.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Нині на ринку та в Інтернеті представлено широкий спектр електронних засобів навчання (ЕЗН), зокрема для вивчення іноземних мов (ІМ). Однак досі відчувається брак комп'ютерних курсів слов'янських мов, зокрема польської. Крім того, наявні засоби не розв'язують усіх проблем, пов'язаних із навчанням польської мови.

Загальні аспекти застосування інформаційних технологій у навчанні ІМ досліджували П. Асоянц, Т. Коваль, Л. Морська, П. Сердюков, Г. Чекаль та інші.

Однак при аналізі ЕЗН ІМ слід враховувати особливості мови, що вивчається, та рідної мови тих, хто навчається. Зокрема для польської через її високу флективність і спорідненість із українською особливого значення набуває вивчення граматики [1]. Необхідно також враховувати особливості тих, хто навчається. Однією з важливих особливостей комп'ютеризованого навчання є те, що воно надає можливості індивідуалізації навчання [2, с. 192; 3, с. 16]. Застосування мультимедійних програм, у яких відсутній зворотний зв'язок, є одним із можливих недоліків впровадження інформаційних технологій в освітній процес [4, с. 70–71].

Мета статті – проаналізувати сучасні ЕЗН польської мови, можливості їх використання для вивчення граматики студентами українських ВНЗ та індивідуалізації навчання.

Виклад основного матеріалу. Популярною на сьогоднішній день є серія курсів ІМ Rosetta Stone. На лютий 2012 року компанія випустила курси для 30 мов, зокрема три рівні вивчення польської.

Для кожного користувача створюється окремий профіль. Можна обрати один із варіантів програми навчання, різних за тривалістю та структурою: повний курс – велика кількість матеріалів і вправ, розрахована на цілий навчальний рік; стандартний – більш інтенсивний; стандартний зі вступом – містить також навчання літер та їх вимови; розширений (зі вступом і без) – для додаткової практики; акцент на читанні й письмі (зі вступом і без); акцент на говорінні та слуханні; позиціонування (через слухання, читання та загальне) – тести для визначення початкового рівня користувача. Графічно показується приблизна тривалість кожного з варіантів.

Кожен рівень навчання розділений на 4 модулі по 4 уроки. Система дозволяє відпрацьовувати вимову звуків і правопис слів, вивчати лексику та граматику. Наприкінці кожного уроку є так званий рубіж для повторення та закріплення матеріалу. Після кожної серії вправ у межах уроку показується кількість і відсоток правильних відповідей. За відсутності помилок пропонується продовжити навчання, за наявності ж певної кількості неправильних відповідей рекомендується повторити цю серію вправ.

При помилках у письмових завданнях система послідовно вказує неправильно написані літери, доки користувач не виправить усіх помилок. Можна пропустити завдання й подивитись правильну відповідь. При повторному проходженні серії вправ можна обнулити статистику чи продовжити виконання, пропускаючи завдання, вже раз виконані правильно.

Налаштовується чутливість системи до введених даних: верхнього чи нижнього регістру, пунктуації та діакритики. Розпізнавання мовлення також гнучке: треба вказати, хто користується курсом – чоловік, жінка чи дитина, а також вибрати один із 11 рівнів чутливості до точності вимови. За відсутності мікрофона вправи на усне мовлення можна вимкнути, і вони автоматично пропускатимуться в ході заняття. Загалом інтерфейс програми зручний та інтуїтивно зрозумілий. У письмових завданнях відображається віртуальна клавіатура. Курс містить довідку у форматі .htm та докладнішу інструкцію користувача у форматі .pdf.

Нові слова ілюструються фотографіями та озвучуються одним із дикторів (є кілька чоловічих і жіночих голосів). Граматика вивчається у тісному зв'язку з лексикою. Ті самі слова, словосполучення та фрази показуються в парах: однина – множина, чоловічий – жіночий рід тощо, при цьому закінчення слів виділяються іншим кольором. Таким чином, увага зосереджується на різниці між окремими граматичними формами та відповідних відмінностях у вимові й написанні. Проте мовні явища ніяк не пояснюються й не коментуються, а лише демонструються на прикладах, залучаючи при виконанні завдань інтуїцію користувача. У Rosetta Stone використовується створений розробниками метод «динамічного занурення» [5]: користувача оточують словами та фразами тільки мовою вивчення, будь-який переклад відсутній. Але через це також ігнорується важливий методичний принцип врахування рідної мови того, хто навчається.

Крім персональних мовних курсів для самостійної роботи користувачів, компанія Rosetta Stone також пропонує версію курсу для навчальних закладів. Вона містить компакт-диск із додатковими матеріалами й тестами. Ця версія також надає більш деталізовану статистику по роботі користувачів із курсом (час, проведений за навчанням, бали тощо).

Як бачимо, система є досить гнучкою, адаптивною, зручною. Наявний широкий вибір різноманітних вправ, у тому числі й граматичних. Засіб може бути ефективно використаний для повторення та закріплення окремих навичок. Проте «інтуїтивний» підхід, який є наслідком принципу занурення, не дає можливості отримати ґрунтовні знання з ІМ, необхідні студентам.

Серія мовних курсів компанії EuroTalk на CD, DVD та Flash-носіях теж є відомим комерційним програмним продуктом для вивчення ІМ. На лютий 2012 року було розроблено курси для 125 мов, у тому числі польської.

У курсах серії TalkNow вивчається виключно лексика – слова та фрази. Як зазначають розробники, вони навмисно уникають будь-якої граматики у навчальному курсі, оскільки вважають її фактором, що «відлякує багатьох користувачів» [6].

Серія WorldTalk містить більший обсяг матеріалу та кількість вправ, натомість відсутнє представлення матеріалу. Система тільки контролює знання користувачем слів та розуміння сенсу фраз. Єдиною письмовою вправою є диктант, але відсутнє навіть вікно введення тексту. Користувач має можливість лише прослухати речення та видрукувати текст для самоконтролю. Так само на самоконтроль лишаються вправи на говоріння.

Таким чином, як TalkNow, так і WorldTalk дозволяють контролювати тільки рецептивні граматичні навички – розуміння на слух і читання окремих фраз. Відсутній будь-який теоретичний матеріал і зворотний зв'язок.

ЕЗН Before You Know It, створений компанією Transparent Language, так само обмежується вивченням слів і фраз.

Інша програма того самого видавця – *LinguaMatch Panoramic* – позиціонується як «розмовник, який говорить» [7]. Навчання проходить у тривимірному ігровому середовищі. Програма містить понад 2000 слів і 1200 фраз, що в основному стосуються ситуацій, із якими стикаються туристи.

Ще один програмний продукт від Transparent Language – курс *LanguageNow!* Робочою мовою є англійська. Система пропонує прочитати та прослухати найуживаніші слова в діалогах. Кожне слово можна прослухати окремо та отримати довідку про його поточну та початкову граматичну форму. Також є кнопка, що викликає граматичний довідник із відповідної теми. Наявна велика кількість різноманітних письмових завдань: кросворди, диктанти, заповнення пропусків у тексті, вправи на порядок слів у реченні. Є два режими виконання – практика та тест. Тестовий режим відрізняється обмеженням часу та оцінюванням завдань. В якості підказки можна прослухати запис правильної відповіді. Вправи гнучко налаштовуються: як джерело слів можна вибрати довільну частину навчального матеріалу. Важливим є те, що слова завжди показуються та озвучуються в контексті. Крім письмових завдань, є тренувальні вправи на вимову слів та речень, діалоги. Вбудований механізм аналізу мовлення дозволяє порівняти вимову користувача та диктора за різними параметрами: власне вимова, швидкість, тембр, гучність. Кожен фактор відображається на окремому графіку. Однак, як і багато інших ЕЗН, *LanguageNow!* майже не містить теоретичного матеріалу. Він обмежується лише стислим довідником із граматики. Такий засіб можна використовувати для повторення та закріплення знань.

Сайти *DigitalDialects* та *InternetPolyglot* обмежуються навчанням лексики. Останній дозволяє обрати одну з 16 робочих мов для перекладу слів, у тому числі українську. Після реєстрації можна переглядати деталізовану статистику свого навчання та власноруч створювати нові уроки для інших учасників.

Ще одним ресурсом для оволодіння польською є сайт для вивчення мов *LiveMocha*. На лютий 2012 року він містив зокрема чотири рівні вивчення польської по 10–16 уроків кожен. Ресурс пропонує якісно новий підхід до вивчення мови: це не просто онлайн-курс ІМ, а й соціальна мережа [8]. Кожен користувач має свій особистий обліковий запис, вказує мови, якими володіє та які бажає вивчити й нинішній рівень їх знання. На основі цих даних пізніше відбувається відбір «мовних партнерів», тобто людей, які потенційно могли б допомогти одне одному оволодіти тією чи іншою мовою. Доступна опція чату з іншими учасниками, в якій вбудовано перекладач для кількох основних мов. Представлення знань зводиться до демонстрації та озвучування слів і фраз. Серед вправ – читання у мікрофон поданого короткого тексту за темою уроку, написання подібного тексту, перевірка читання та сприйняття слів і фраз на слух. Завдання на письмо та вимову ставляться системою в чергу на перевірку іншими учасниками, серед яких можуть бути як носії мови, так і ті, хто її лише вчить. Залежно від рівня знань перевіряючих їхні коментарі можуть бути більш чи менш корисними. Головною перевагою *LiveMocha* можна назвати можливість спілкування з носіями мови. Серед недоліків – відсутність теоретичного матеріалу та недостатня увага до граматики.

Подібно організований сайт *busuu.com* [9]. Однак ця система має більш розвинену систему реакцій на відповіді користувачів. На кожне завдання дається по три спроби. Вправи, в яких зроблено помилки, пропонується пройти повторно, а відповідні слова та фрази автоматично додаються до користувацького словника. Також є завдання на розуміння тексту, складання слів із літер, складання речень зі слів. Можна створити тест, довільно вибравши теми, типи та кількість завдань.

Соціальна мережа покладена в основу ще одного мовного ресурсу – SharedTalk.com, але цей сайт узагалі не містить навчальних матеріалів, а лише слугує засобом зв'язку людей, що вивчають мови.

Існує також низка ЕЗН польської, створених розробниками програмного забезпечення у Польщі. Проте це переважно програми для дітей і підлітків, що вивчають польську мову як рідну в школах та гімназіях. Серед цих засобів – «Dyktando w praktyce» (навчання основних правил орфографії через диктанти в ігровій формі), «Na tropach języka polskiego» (орфографія, граматики, література), «Vademecum maturzysty. Język polski» (для підготовки до випускних іспитів). Природно, що ці програми не розраховані на вивчення польської як іноземної. Крім того, вони є у вільному продажу лише на території Польщі.

Підбиваючи підсумок, можна сказати, що більшість сучасних ЕЗН польської мови нехтують представленням теоретичного матеріалу. Головною метою курсів переважно є тренування і контроль рецептивних навичок – читання і слухання. Навчання лексики різноманітне, натомість матеріалів із граматики недостатньо. Більшість ЕЗН дозволяють відслідковувати прогрес у навчанні та вести статистику для кожного користувача, однак лиш окремі програми містять елементи адаптивного та індивідуалізованого навчання. Хоча в деяких курсах є підказки, проте бракує пояснень при неправильній відповіді, немає спроб визначити причину помилки. Деякі вправи залишені на самоконтроль користувачів. Відсутні курси, які враховували би специфіку викладання польської мови в Україні.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, нині існуючі ЕЗН польської мови містять низку недоліків. Зокрема відсутні курси, які б забезпечували повноцінне індивідуалізоване навчання. Розробка таких ЕЗН, які б могли використовуватись у системі вищої освіти України, є предметом подальших досліджень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Костіков М. Роль комп'ютера у навчанні польської граматики у ВНЗ / Костіков М. П. // Викладання мов у вищих навчальних закладах освіти на сучасному етапі. Міжпредметні зв'язки: наукові дослідження, досвід, пошуки : зб. наук. пр. / Харк. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. – Х., 2011. – Вип. 18. – С. 102–108.
2. Основи нових інформаційних технологій навчання : Посібник для вчителів / Машбиць Ю. І., Гокунь О. О., Жалдак М. І. [та ін.] ; Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України, Інститут змісту і методів навчання. – К. : [б.в.], 1997. – 260 с.
3. Сердюков П. Технологія розробки комп'ютерних програм з іноземних мов / П. І. Сердюков. – К. : Ленвіт, 1996. – 112 с.
4. Застосування інформаційних технологій та мережі Інтернет на уроках іноземних мов / Чернів. облдержадмін., Голов. упр. освіти і науки, Чернів. обл. ін-т післядиплом. пед. освіти ; [підгот.: С. М. Куриш та ін.]. – Чернівці ; Вижниця : Черемош, 2011. – 144 с. : рис., табл. – (Освіта Чернівеччини).
5. Rosetta Stone: Dynamic Immersion [Електрон. ресурс] / Rosetta Stone Ltd. – 2011. – Режим доступу : www.rosettastone.com/homeschool/overview/dynamic-immersion
6. Teachers' FAQs [Електрон. ресурс] / EuroTalk Ltd. – 2011. – Режим доступу : <http://eurotalk.com/en/teachers/faq>
7. LinguaMatch Panoramic Polish [Електрон. ресурс] / Travel Linguist Inc. – 2010. – Режим доступу : <http://www.travellinguist.com/polish-panoramic.html>
8. About Us [Електрон. ресурс] / LiveMocha. – 2011. – Режим доступу : <http://www.livemocha.com/pages/about>
9. About busuu.com [Електрон. ресурс] / Busuu Online S.L. – 2011. – Режим доступу : <http://www.busuu.com/enc/about>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Костіков Микола Павлович – аспірант II року навчання, Національний університет харчових технологій, м. Київ

Наукові інтереси: комп'ютерна лінгводидактика, електронні засоби навчання.

Яна КОТКО, Надія ОЛЕФІРЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ МЕТОДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

У статті розглянуто питання використання інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні методичних дисциплін у педагогічному навчальному закладі. Виокремлено чинники необхідності застосування сучасних засобів у методичній підготовці майбутніх учителів, які зумовлені розширенням можливостей інформаційних технологій.

The article highlights the questions of using the information and communication technologies during the teaching of the methodical disciplines in the pedagogical educational establishments. In the article there are pointed out the factors of necessity of using the modern ways in methodical training of teachers to come. The indicated factors are caused by the broadening of the informational technology possibilities.

Вступ. Упровадження сучасних інформаційних технологій у практику навчально-виховного процесу є одним з пріоритетних шляхів розвитку освіти. Цьому сприяють і ряд прийнятих законів та нормативних документів – закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» (№ 537-V від 2007 р.), Державна цільова програма впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій "Сто відсотків" на період до 2015 року (Постанова № 494 від 2011 р.), наказ МОНСМ України «Щодо оволодіння учителями загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційними технологіями» (№ 2 від 2012 р.). Це зумовлює необхідність удосконалення методичної підготовки майбутнього вчителя шляхом використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Аналіз досліджень та публікацій з проблеми. Проблемі методичної підготовки вчителя як складової професійно-педагогічної освіти присвячені дослідження Ю. Бабанського, М. Данилова, І. Зверева, Т. Ільїної, В. Краєвського, А. Міщенко, В. Разумовського, питання змісту і структури професійно-методичної підготовки до викладання різних шкільних предметів були предметом розгляду І. Агібової, І. Беленок, В. Ваганової, Н. Верзиліна, А. Ворожбитової, В. Земцової, Л. Кейран, Ю. Прокоф'євої, Л. Просянєнкова. Питання використання інформаційних технологій у навчальному процесі досліджували В. Андрущенко, Г. Балл, Н. Балик, Л. Білоусова, І. Булах, Ю. Валькман, Р. Гуревич, А. Гуржій, А. Єршов, М. Жалдак, В. Монахов, Н. Морзе, С. Раков, Ю. Рамський, О. Співаковський, М. Угринович та інші.

Разом з тим, у сучасних умовах інформатизації освіти та розповсюдження інформаційних технологій недостатньо уваги приділяється використанню ІКТ у методичній підготовці майбутніх учителів.

Мета роботи. Визначити чинники, що зумовлюють необхідність використання ІКТ у методичній підготовці.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Методична підготовка є однією з найважливіших складових професійної підготовки майбутніх учителів. Вона включає різні аспекти і значним чином ґрунтується на ознайомленні з наявним педагогічним досвідом.

Студенти знайомляться з досвідом учителів під час практики в школі, шляхом аналізу педагогічних джерел, матеріалів, надрукованих в періодичній пресі [2]. У сучасних умовах знайомство з педагогічним досвідом може бути значним чином розширене завдяки інформаційним технологіям. З'являється можливість використання в професійній підготовці значної кількості методичних матеріалів, що в будь-який момент доступні в глобальній мережі.

Зокрема, студенти можуть скористатися інформаційними ресурсами, розміщеними на шкільних сайтах або порталах. Нині більшість шкіл України, Росії та інших країн світу мають власні веб-сайти, де розміщено практичні розробки, відомості про шкільні

події тощо. Корисними будуть матеріали роботи методичних об'єднань та дані щодо досягнутих ними результатів. Крім того, для ознайомлення з власним досвідом роботи вчителі створюють персональні сайти, де розміщують особисті надбання.

Нові можливості для методичної підготовки майбутнього вчителя надає ознайомлення з відеозаписами реальних уроків. З появою таких записів стало можливим фрагментарно переглядати уроки і порівнювати окремі етапи, аналізувати ефективність методичних прийомів, оцінювати доцільність обраних організаційних форм тощо.

Фрагментарна демонстрація відео дасть можливість використовувати частини окремо одна від одної (у зіставленні з подібними) або в логічному з'єднанні для аспектного або комплексного аналізу. Динамічне зображення транслює ситуацію цілком, не маючи конкретного об'єкта спостереження, обумовлюючи тим самим додаткову можливість багатоваріантного використання одного і того ж відеоматеріалу.

З допомогою відеозапису можна навчати студента сприймати колектив школярів, розподіляти увагу між багатьма учнями, помічати емоції та реакцію школярів, відбираючи з безлічі сигналів невербального зворотного зв'язку (міміка, поза, моторика) комунікативно значущі для вчителя.

Відеокадри, що відображають одночасно діяльність вчителя та учнів, дозволяють поспостерігати їх взаємодію, оцінити роботу вчителя з позиції відповідності до ситуації, що склалася на уроці, уміння вчителя керувати ситуацією. Сама ситуація, багаторазово відтворена на екрані, може бути піддана аналізу з різних аспектів чи продовжена студентом.

Звичайно, серед розміщених у мережі уроків є зразкові, вдалі й невдалі, аналіз яких дозволяє майбутньому вчителю бачити позитивний досвід та шукати шляхи підвищення ефективності уроку [2]. Застосування відеозаписів під час проведення методичних дисциплін надає унікальну можливість спільного обговорення студентами реального педагогічного процесу, адже в будь-який момент обговорення фрагмент уроку може бути переглянуто ще раз, призупинено для обговорення. Слід зазначити, що застосування відеозаписів не зменшує ролі відвідування уроків студентами під час педагогічної практики, а тільки посилює увагу до окремих елементів уроку та педагогічного процесу.

Сучасний інструментарій редагування відеозаписів дозволяє спеціальним чином підготувати відеоматеріали з тим, щоб вони найкращим чином сприяли розкриттю окремих методичних аспектів. Зокрема, доступні сучасні програмні засоби для вирізання окремих фрагментів та їх монтажу, посилення або приглушення звукового супроводу, коментування відеозапису текстовою інформацією або позначками, які звертають увагу на окремі моменти, дозволяють підготувати матеріали, що надають можливість створення проблемної ситуації, активізації роздумів студентів тощо. Слід зазначити, що засоби редагування відео, розраховані на непрофесійних користувачів, мають інтуїтивно зрозумілий інтерфейсу, розвинуту систему допомоги, що не вимагає додаткового навчання та підготовки.

Трансформації, які відбуваються у сучасній системі освіти, вимагають від учителів постійного самовдосконалення [1]. В Інтернеті існує значна кількість педагогічних форумів - сайтів, де вчителі обговорюють питання удосконалення навчального процесу, доцільність вибору певних методів та форм, вирішують проблемні ситуації, що склалася на конкретному уроці або в класі. У ході обговорення актуальної для себе теми учитель знайомиться з різними точками зору та отримує інформацію, знаходить відповідь на запитання. Досвід участі у педагогічних форумах є корисним і для майбутнього вчителя, адже надає можливість ознайомитися з реальними проблемами практикуючого вчителя, та шляхами практичного вирішення педагогічних ситуацій.

Ознайомлення з педагогічними форумами під час методичної підготовки дозволить майбутньому вчителю набути умінь грамотно аналізувати й описувати ситуацію, що

склалася, коректно формулювати свої думки, отримувати консультаційну допомогу тощо.

Одним із аспектів методичної підготовки майбутнього вчителя є підбір дидактичних засобів відповідно до конкретних умов уроку та з урахуванням специфіки конкретного класного колективу. На даний час існує значна кількість електронних ресурсів навчального призначення різної спрямованості і змісту, що охоплюють шкільні дисципліни (фізику, хімію, географію, математику, біологію тощо) [1].

У майбутніх учителів потрібно сформувати вміння використовувати зовсім різні спектри інформаційних технологій, вибирати, який засіб найбільше підходить в конкретних умовах, розпізнавати ситуації, в яких використання ІТ підвищуватиме ефективність навчального процесу [3]. Тобто у рамках курсу методики студенти педагогічних спеціальностей повинні навчитися: володіти методиками використання засобів ІКТ для підтримки навчального процесу; уміти при вивченні навчального матеріалу поєднувати традиційні та сучасні інформаційні технології; орієнтуватися у доборі засобів і методів навчання з використанням ІКТ.

Важливим аспектом методичної підготовки майбутнього вчителя є набуття вмінь самостійного підвищення власної кваліфікації [2]. Значні можливості для цього надають ресурси мережі Інтернет. Для удосконалення власної професійної компетентності вчитель може скористатись інформаційними ресурсами, тематичними порталами, що висвітлюють наукові та практичні надбання педагогічної спільноти та засобами дистанційного навчання, які пропонують нетривалі тематичні курси. Необхідність постійного навчання вчителя посилюється змінами, що відбуваються у суспільстві, у системі освіти. Під час методичної підготовки майбутній вчитель повинен бути ознайомлений зі шляхами удосконалення кваліфікації та навчитися використовувати нові інформаційно-комунікаційні технології для досягнення високого професіоналізму.

Для формування методичної компетентності майбутнього вчителя важливим є практичний досвід здійснення педагогічної діяльності. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології надають нові можливості для набуття такого досвіду. Розроблено програмні засоби, які пропонують викладати обрану дисципліну у «віртуальному» класі школярів. У віртуальному класі передбачено, що кожний школяр має не тільки певний рівень вмінь й навичок, але й певні риси характеру, які можуть виявлятися протягом уроку. Користувачеві пропонується викладати навчальну дисципліну, враховуючи наявні умови. Незважаючи на перші спроби розробки «віртуальних» класів та їх недосконалість і не розповсюдженість на даному етапі, такі програмні засоби надають можливість майбутньому вчителю набути досвід викладання дисципліни в конкретних умовах.

Таким чином, сучасні інформаційні технології надають нові можливості для методичної підготовки майбутнього вчителя. Можна виокремити такі чинники необхідності застосування сучасних засобів: доступність значної кількості матеріалів, що висвітлюють реальний вчительський досвід у різних формах; можливість отримання своєчасної консультаційної професійної допомоги від колег; необхідність формування методичних умінь, потрібних при використанні електронних дидактичних ресурсів у навчальному процесі; наявність різноманітних засобів для удосконалення власної кваліфікації та професійного зростання; можливість набуття досвіду педагогічної діяльності у «віртуальних» класах.

Висновки. Останнім часом викладання методики потребує істотних змін, що будуть сприяти підвищенню рівня професійної підготовки вчителя та його відповідності сучасним вимогам суспільства. Удосконалення методичної підготовки майбутнього вчителя можна провести шляхом широкого використання можливостей інформаційно-комунікаційних технологій.

Перспективи подальшого дослідження полягають в виокремленні шляхів застосування сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій у методичній підготовці майбутнього вчителя.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Інформаційні технології і засоби навчання: [зб. наук. праць /за ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука]. – К.: Атіка, 2005. – 272 с.
2. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання: підруч. [для студ. вищ. навч. закл]/ О.Е. Коваленко. – Х.: Вид-во НУА, 2005. – 360 с.
3. Левченко И.В. Методическая подготовка будущих учителей информатики к использованию интернет-технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2008/MariyEl/IV/IV-0-2.html>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Котко Яна Олександрівна – аспірантка кафедри інформатики ХНПУ імені Г.С.Сковороди.

Наукові інтереси: методика викладання інформатики

Олефіренко Надія Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики професійної освіти, ХНПУ імені Г.С.Сковороди, докторант

Наукові інтереси: методика викладання інформатики.

Сава ОСТАПЧУК

ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВНЗ НЕФІЗИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Автор досліджує ефективність застосування нової методики розвитку практичних умінь та навичок студентів з фізики у вищих навчальних закладах нефізичного профілю на основі інформаційно-комунікаційних технологій, що дозволяють значно підвищувати ефективність, якість та результативність процесу навчання, забезпечують позитивну мотивацію до опанування майбутньою професією, активізують пізнавальну діяльність студентів в цілому.

The author examines the effectiveness of new methods of practical skills and students of physics in higher education non-manual profile based on information and communication technologies to significantly improve efficiency, quality and effectiveness of the learning process, provide positive motivation to master the future profession, cognitive activity students in general.

Сучасний етап переорієнтації освітнього простору на нові цілі проходить в цілому комплексно і обширно. Неймовірних темпів набули розвиток і широке запровадження сучасних інноваційних технологій навчання (СІТН). Розробка нових перспективних методів і засобів навчання є одним з найпріоритетніших напрямків науково-дослідної роботи. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у процесі навчання студентів фізики є нагальною, хоча й недостатньо вивченою проблемою.

У час, коли персональний комп'ютер перестає бути рідкісним приладом, а перетворюється на механізм, доступний всім і кожному, і одночасно стає машиною для праці, варто по-новому переосмислити освітні орієнтири. За цих обставин дуже важливо перенацілити студентів у відповідності до вимог нового часу – «сьогодення» з прицілом на майбутнє, адже вища школа не тільки готує майбутнього фахівця з вищою освітою за обраною спеціальністю, а й розвиває людину як особистість; разом з тим для багатьох є фінальною ланкою всезагальної освіти. Тому значущим є дати правильний орієнтир на подолання будь-яких навчальних проблем у системі вищої освіти, маючи у розпорядженні персональний комп'ютер (ПК) – універсальний прилад створений людством, який значну долю складових навчально-виховних завдань може успішно виконувати. Високоосвічена людина має знати де знайти те чого вона не знає. [1]

Викладачі ВНЗ повинні йти в ногу із часом і діяти трішки навипередки, на даному етапі розвитку педагогічної науки кожен викладач стає експериментатором, дослідником, віднаходячи свої власні шляхи, методи, способи подання нових знань, застосовуючи інноваційний досвід попередників, трансформуючи його та

відкориговуючи під власні потреби, застосування інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення різних предметів, і насамперед фізики.

Темпи поширення інформації як джерела знань постійно зростають – важко орієнтуватися в ХХІ столітті лише на папір та ручку, необхідно віднаходити нові джерела для поглиблення вивчення фізики, такі як наприклад всевітня мережа Internet, різноманітні навчальні та допоміжні електронні програми, моделі реальних фізичних процесів, електронні мікролабораторії як віртуальні, так і реальні, електронні підручники та посібники, та все те, що вміщує в себе поняття мультимедіа тощо.

Предметом нашого дослідження було обрано розвиток практичних умінь та навичок студентів з фізики у ВНЗ нефізичного профілю на основі організації цілеспрямованого навчання завдяки широкому запровадженню засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Гіпотезою дослідження є припущення, що науково-теоретичне обґрунтоване застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій в оптимальному співвідношенні з традиційними методами навчання сприятиме розвитку та закріпленню практичних умінь та навичок студентів ВНЗ нефізичного профілю, істотно поліпшить їх навчальні досягнення з фізики, спрямуватиме якісному опануванню основами фізики через цілеспрямовану навчальну діяльність й одночасно також підвищить мотивацію та зацікавленість студентів до фізичних знань.

Для вирішення цих завдань було розроблено методику розвитку ціленаправленої навчальної діяльності (ЦНД) студентів з фізики з використанням засобів ІКТ в авіаційному ВНЗ та підготовлено методичні рекомендації щодо застосування ІКТ під час виконання лабораторного практикуму з фізики [2].

Основою експериментальної методики є системна організація навчального процесу з фізики на основі ЦНД студентів із застосуванням різноманітних ІКТ на різних етапах і видах проведення навчальної діяльності, і зокрема: під час проведення лекції та у процесі опрацювання основного тематичного матеріалу; під час проведення практичних та в ході лабораторних занять і відповідної підготовки до них; у ході оцінки і контролю знань та самоосвітніх заходів з метою коригування навчальних досягнень. Нашими дослідженнями встановлено, що застосування цієї методики потребує значних зусиль як від викладача, так і від студента, але й ефект від комплексного її запровадження дає покращенні результати як і навчання студентів з фізики, так і в підвищенні їх мотивації, поліпшенні практичних умінь та навичок як з предмету, так і в самоосвітній діяльності, одночасно має місце поліпшення розвитку зацікавленості та рівня стійкого інтересу до фізики як навчального предмету.

Експериментальна методика передбачає поглиблення комплексності застосування засобів ІКТ на різних видах занять. На лекційних заняттях використання комп'ютерної апаратури для супроводу теоретичних матеріалів, у процесі моделювання та демонстрації складних фізичних експериментів і дослідів; перевід текстів лекцій у електронний вигляд з подальшою можливістю доступу та використання їх студентами у будь-який час (за допомогою мережі Інтернет) а також для самостійного опрацювання основних аспектів тексту.

На практичних заняттях використання комп'ютерної техніки передбачається для розв'язання кількісних і якісних фізичних задач з фізики, проведення перевірочних та контролюючих заходів у вигляді різнорівневих тестових завдань, для оцінки і контролю викладачем навчальних досягнень студентів, а також для самооцінки і самоконтролю набутих знань самими студентом та з метою їх коригування (самокоригування).

На лабораторних заняттях використання ІКТ дозволяє створювати на базі ПК потужну й одночасно доволі точну, сучасну міні-лабораторію за допомогою аналогово-цифрових перетворювачів, чи віртуальних лабораторних програмних педагогічних

засобів ППЗ. Використання лабораторних комплектів обладнання за допомогою ПК дозволяє запроваджувати нові пошукові методи роботи студентів [3].

Під час поза аудиторної роботи використання ПК також дозволяє ефективно організувати та спрямовувати вивчення фізики та застосовувати контролюючі та коригуючі форми індивідуальної роботи.

Для з'ясування ефективності запропонованої методики було проведено її дослідно-експертну перевірку на базі Державної льотної академії України (м. Кіровоград).

Експериментальне дослідження тривало упродовж 2006-2011 років і включало в себе: констатувальний етап експерименту, пошуковий та формувальний етапи експерименту.

Пошуковий етап експерименту тривав протягом 2008-2009 років. На цьому етапі виконувався пошук і відбір найбільш ефективних методів застосування ІКТ у вивченні студентами фізики; вивчалися сучасні інноваційні технології навчання, що найбільшою мірою відповідали завданням нашого дослідження; розроблялися і апробувалися методичні рекомендації для студентів, що наближали навчальну діяльність студентів до оптимального її варіанту, що відповідав визначенню «Цілеспрямованої навчальної діяльності», у процесі опрацювання основного теоретичного матеріалу, під час розв'язання фізичних задач, у ході виконання лабораторних робіт фізичного практикуму та у ході самостійного аналізу результатів, а також у процесі самооцінки, самоконтролю та самокоригуванню студентами власних навчальних досягнень; створювалися лабораторні роботи з фізики спряжені з комп'ютерами (на основі комплекту L-мікро, «СНАРК» м. Москва), розроблялися методичні рекомендації з виконання лабораторного практикуму на основі ЦНД у навчанні з ПК. Виділено окремі прийоми вирішення методичних завдань та визначено які практичні уміння та навички формуються на кожному з цих етапів.

На пошуковому етапі здійснювалося обговорення розроблюваної методики з викладачами, методистами, педагогами на науково-практичних конференціях, семінарах і засіданнях кафедр. Це дозволило скоригувати принципи системного запровадження ІКТ в навчальний процес з фізики на різних видах занять через ЦНД студентів і підвищити рівень навчальних досягнень студентів – майбутніх фахівців нефізичного профілю підготовки.

Формувальний експеримент тривав упродовж 2009-2011 навчальних років і включав експериментальну перевірку висунутої гіпотези, а також оцінку результатів експерименту. Для цього необхідно було розробити також критерії оцінки ефективності запропонованої методики.

Під час формуючого експерименту групи студентів (в кількості 228 осіб) були поділені на експериментальні та контрольні. Контрольні групи навчалися за традиційною методикою, а експериментальні відповідно – з широким і комплексним впровадженням ІКТ в процес вивчення фізики з акцентом на організацію цілеспрямованої навчальної діяльності студентів. На початку експерименту були визначені рівні сформованості практичних умінь та навичок у виокремлених груп студентів, за допомогою розроблених тестів.

Обробка результатів педагогічного дослідження здійснювалася з використанням комп'ютерних програм та методів математичної статистики.

Результати проведення експерименту відображено у *таблиці 1*.

Таблиця 1

Результати експериментального навчання фізики у ДЛАУ (209-2011 н.р.)

		Високий рівень	%	Середній рівень	%	Задовільний рівень	%	Незадовільний рівень	%
Контрольні групи (115 студ.)	Початок	11	9,57	38	33,04	59	51,30	7	6,09
	Кінець	13	11,30	43	37,39	55	47,83	4	3,48
	Приріст	+2	+1,74	+5	+4,35	-4	-3,48	-3	-2,61
Експериментальні групи (113 студ.)	Початок	9	7,96	36	31,86	60	53,10	8	7,08
	Кінець	14	12,39	47	41,59	51	45,13	1	0,88
	Приріст	+5	+4,42	+11	+9,73	-9	-7,96	-7	-6,19

Після навчання в експериментальних групах кількість студентів високого рівня збільшилася на 4,42%, а середнього рівня на 8,85%. Кількість студентів з задовільним та не задовільним рівнем зменшилися відповідно на 7,96% та 6,19%.

У контрольних групах також спостерігалось збільшення кількості студентів високого та середнього рівня (1,74% та 4,35% відповідно) та зменшення кількості студентів з задовільним та незадовільним рівнем (на 3,48% та 2,61% відповідно), однак ця динаміка у контрольних класах значно менша. Коефіцієнт динаміки в експериментальних групах у порівнянні з контрольними як відношення кінцевого результату у прирості кількості студентів (або їх % виразу) в експериментальних групах до того ж показника для відповідного рівня у контрольних групах, зокрема:

$$\frac{4,42\%}{1,74\%}$$

$$\frac{9,73\%}{4,35\%}$$

для високого рівня $D_v = 1,74\% = 2,54$. для середнього рівня $D_c = 4,35\% = 2,24$.

Зазначена динаміка поліпшення результатів опанування фізичними знаннями студентами на високому та середньому рівнях відбулися за рахунок відповідних змін у сторону зменшення кількості студентів, що володіли основами фізики на рівні «задовільно» і «незадовільно». Графічна інтерпретація встановленої динаміки достатньо переконливо ілюструється у вигляді діаграми на рис. 1.

Це і засвідчує, що розвиток практичних умінь та навичок студентів у контрольних групах, що працювали за традиційною методикою, йде повільніше від тих груп студентів, які навчалися за експериментальною методикою.

Отже, впроваджувана методика проведення занять із застосуванням ІКТ для вивчення фізики у ВНЗ нефізичного профілю, що побудована на засадах ЦНД студентів у навчанні фізики, сприяє підвищенню ефективності, якості та результативності процесу навчання, забезпечує більш повне та об'ємне засвоєння навчального матеріалу, розвиває позитивну мотивацію до вивчення предмету, сприяє поглибленню між предметних зв'язків і таким чином формує майбутнього фахівця з вищою освітою для ефективної реалізації у професійній діяльності за обраним профілем.

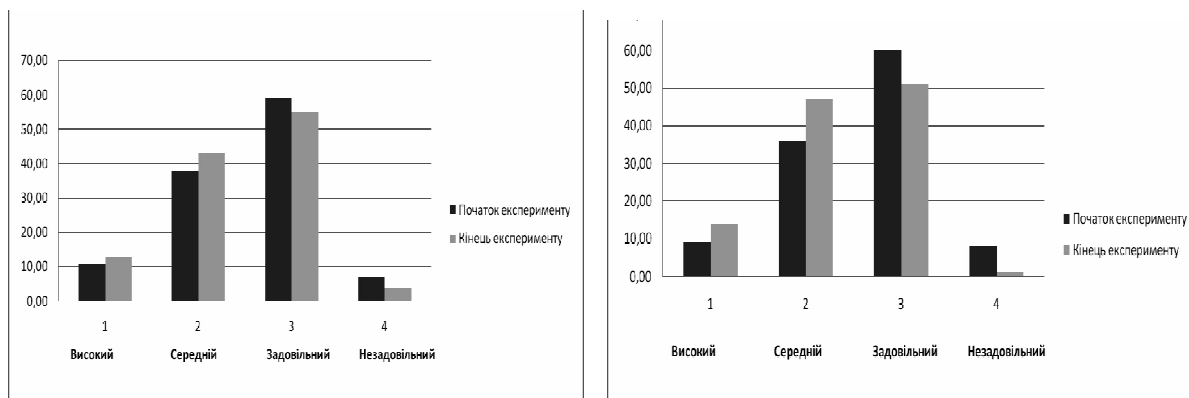


Рис. 1. Діаграми розподілу студентів за рівнем сформованості практичних умінь та навичок

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Наволокова Н.П., Андреева В.М. Практична педагогіка для вчителя. // Х.: Основа, 2009, 120.
2. Борота В.Г., Остапчук С.А. Механіка та молекулярна фізика. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт на базі комплекту «L-мікро». – Кіровоград: Видавництво ДЛАУ, 2011. – 44 с.
3. Остапчук С.А., Величко С.П. Організація вивчення фізики в авіаційному вузі за допомогою засобів ІКТ. Наукові записки. – Випуск №2. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2011. – С. 84-89.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Остапчук Сава Адамович – викладач Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Наукові інтереси: методика навчання фізики у вищій школі.

Ольга ПАСЬКО

ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ У ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ФІЗИКИ

Технічні та програмні особливості мультимедійних засобів навчання визначають їх дидактичні можливості візуалізації навчальної інформації з фізики.

Hardware and software features of multimedia are determine didactic capabilities ones to visualization educational information of Physics.

Відповідно до завдань сьогоденної освіти, формування системи знань основ фізики-науки має кінцевою метою розвиток мислення учнів, формування їх світогляду, уявлення про фізичну картину світу й одночасно, систем дій, що пов'язані з використанням раціональних способів діяльності.

Знання, які відображають зовнішній світ у формах свідомості людини, являють собою *ідеальні об'єкти*. Психічні образи одного й того ж предмета чи явища можуть зовсім відрізнятися у різних суб'єктів, тому ідеальні об'єкти утворені у свідомості, наприклад, вчителя та кожного з учнів суб'єктивні.

Перетворення ідеальних об'єктів у досвіді людства у реальні об'єкти для учнів, а також, реальних об'єктів на ідеальні об'єкти школярів відбувається у формі опредмечування й розпредмечування.

Під *опредмечуванням* розуміють процес переведення у предметний план, форму буття абстракцій, образів, здатностей, що реалізується як відтворення первинної або створення вторинної (штучної) природи. *Розпредмечування* – процес переведення

предметів із форми матеріального буття, у модельно-аналогову, образно-символьну чи іншу форму людської діяльності [1].

Взаємозв'язок цих процесів під час навчання фізики можна описати так. У свідомості вчителя, сформовані суб'єктивні ідеальні об'єкти, які відображають знання про компоненти змісту шкільного курсу фізики, визначені діючою програмою та положенням про 12-бальне оцінювання навчальних досягнень учнів (фізичні явища і процеси; поняття, зокрема поняття про фізичні величини; фізичні закони; фундаментальні фізичні експерименти; фізичні теорії; технічні застосування зазначених компонентів змісту шкільного курсу фізики), їх системи, а також раціональні способи діяльності, що ґрунтуються на цих знаннях. У результаті навчальної діяльності аналогічні, суб'єктивні ідеальні об'єкти мають бути сформовані у свідомості учнів. Безпосередня трансляція ідеальних об'єктів від учителя до учнів неможлива, а отже, між-іншим, беззмислово говорити і про традиційну «передачу знань».

Учитель, маючи на меті формування у свідомості учнів суб'єктивних ідеальних об'єктів, спочатку створює у себе уявний наочний образ цього об'єкту - його уявну модель, а потім її «опредмечує», тобто на її основі будує матеріальну модель, яка відображає лише найістотніші властивості об'єкту.

Розуміння учнями матеріалізованої моделі (її «розпредмечування») відбувається у зворотному порядку: спочатку школярі чуттєво сприймають модель, усвідомлюють, узагальнюють, систематизують інформацію про фізичні об'єкти, їх властивості, зв'язки між ними, відображені у моделі, а потім будують відповідну уявну модель - наочний образ модельованого об'єкта, який у свідомості тих, хто навчається трансформується у суб'єктивний (для учня) ідеальний об'єкт.

У вербальному спілкуванні, що є формою реалізації навчальної діяльності, мовлення реалізує опредмечування сенсу, тоді як у процесі слухання здійснюється розпредмечування, розкриття цього сенсу, смислового змісту тексту. Зміст ідеальних об'єктів у вербальній формі подається у вигляді назв відповідних понять (для фізичних величин додатково й символів) та систем тверджень про їх істотні ознаки. Саме знання повних систем істотних ознак понять, уміння їх ілюструвати характеризують навчальні досягнення учнів.

Опредмечування суб'єктивних ідеальних об'єктів учителя, відображених у навчальній інформації, реалізується у формі її *візуалізації* (від лат. *visualis* – той, що сприймається візуально). Разом з тим, прийоми візуалізації навчальної інформації дозволяють учням під час її сприйняття здійснювати розпредмечування та мислено створювати у власній свідомості предметні психічні образи фізичного явища чи процесу, які вивчаються.

У відомих педагогічних концепціях (теорії схем – Р.С. Андерсон, Ф. Бартлетт; теорії фреймів – Ч. Фолкер, М. Мінський та ін.) під візуалізацією розуміють винесення у процесі пізнавальної діяльності з внутрішнього плану у зовнішній план мислеобразів, форма яких стихійно визначається механізмом асоціативної проекції [2]. Аналогічним чином поняття візуалізації тлумачить А.А. Вербицький: «Процес візуалізації - це згортання мислительних сутностей у наочний образ; сприйнятий образ може бути розгорнутий і служити опорою адекватним розумовим і практичним діям» [3].

Новим етапом у візуалізації навчального матеріалу є використання когнітивної графіки мультимедіа.

Під *мультимедійними технологіями навчання* розуміють принципи організації навчального процесу на основі засобів, котрі утворюють багатокомпонентне інтерактивне інформаційне середовище, у якому навчальна інформація структурована у відповідності до психолого-естетичних законів, що позитивно впливає на ефективність перебігу перцептивно-мнемічних процесів користувача.

До таких сучасних *засобів*, у першу чергу, необхідно віднести інтерактивні мультимедіа-дошки, інтерактивні приставки та інтерактивні проектори, основне призначення яких – демонстрація інформації на великому екрані.

Загальновідомо, що фізика – наука експериментальна і демонстрації дослідів мають визначальне значення під час проектування навчальних занять. Тому реальні й мультимедійні демонстрації покликані взаємно доповнювати один одного під час вивчення того чи іншого компонента змісту навчального предмета для досягнення найвищої результативності навчання.

Теоретичною базою для обґрунтування дидактичного потенціалу мультимедійних технологій у візуалізації навчальної інформації є дослідження у сфері когнітивної психології.

Людська свідомість використовує два механізми мислення, які визначають індивідуальні особливості пізнання та творчості особистості. Один з них дозволяє працювати з абстрактними ланцюгами символів, з текстами і т.п. цей механізм мислення зазвичай називають символічним, алгебраїчним або логічним. Інший механізм мислення забезпечує роботу з чуттєвими образами та уявленнями про ці образи. Його називають образним, геометричним або інтуїтивним [4].

Традиційне навчання фізики побудоване переважно на вербальній передачі інформації. При цьому усне мовлення, як і друкований текст, ґрунтується на принципі абстрагування змісту від дійсності та реалізується як послідовність фраз у порядку читання зліва направо. Під час сприйняття вони послідовно направляють хід думок слухача (читача), формуючи відповідні навички розумової діяльності: лінійність, послідовність, аналітичність, ієрархічність. При цьому розвивається переважно логічне, понятійне мислення та практично ігнорується розвиток образного, асоціативного, що призводить до зниження творчого потенціалу учня і його особистісних якостей, пов'язаних з творчою інтуїцією.

Природно, людський мозок орієнтований переважно на візуальне сприйняття, тому людина під час розгляду графічних образів отримує інформацію незрівнянно швидше й продуктивніше, ніж слухаючи або читаючи.

У зв'язку з цим зростає роль візуальних моделей подання навчальної інформації, що дозволяють подолати труднощі, пов'язані з навчанням, що спирається на абстрактно-логічне мислення. Мультимедійні засоби дозволяють представляти реальні об'єкти у вигляді статичних та динамічних моделей, які можуть доповнюватися звуком. Останні відображають категорії реального світу, які учень може відчутти, побачити, почути, а тому їх сприйняття дозволяє активізувати властиву людині здатність мислити складними просторовими образами. Отже, особливістю навчання на основі мультимедіа-засобів є активізація сенсорно-перцептивних і емоційно-інтуїтивних способів пізнання.

Які ж нові якості надає візуалізації використання мультимедійних засобів?

За допомогою мультимедійних засобів стають можливими такі прийоми графічного представлення інформації про об'єкт вивчення, які відображають найважливіші відомості про властивості реальних та віртуальних об'єктів:

Демонстрація якісних чи кількісних змін у об'єктах: інформація, представлена у вигляді зміни форми, кольору фігури чи спотворення її пропорцій. (рис. 1).

Показ змін у часі: прискорення чи сповільнення перебігу явища, процесу у ході відтворення інформації; монтажні комбінації, виділення кольором та подібні переходи і прийоми (рис. 2).

Показ просторової конструкції об'єкта: розподіл оптичної щільності, кольорів, інтерактивна комп'ютерна графіка, що реалізує обертання у просторі об'ємного зображення об'єкту, зміну відстані, ракурсу спостереження (рис. 3).

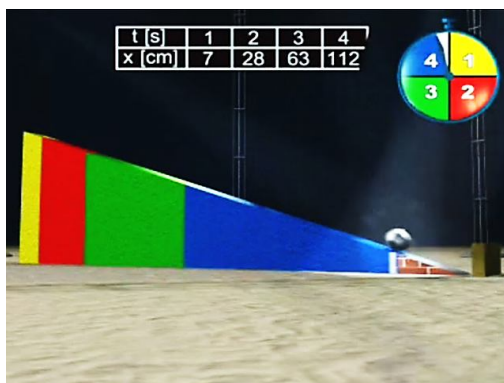


Рис. 1. Анімація «Рівнозмінний рух»

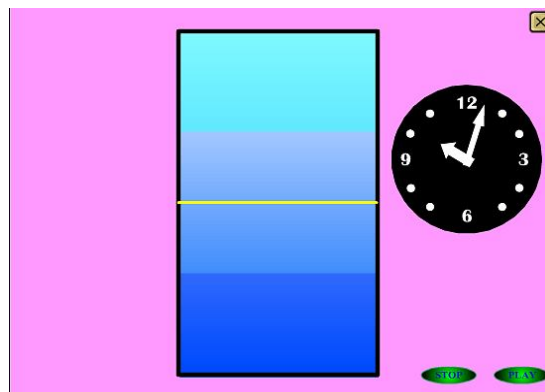


Рис. 2. Анімація «Дифузія у твердих тілах»

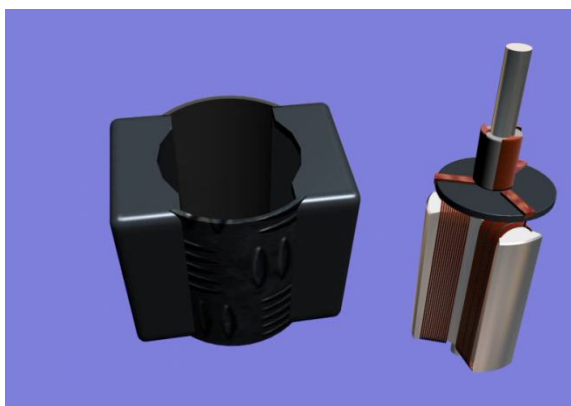


Рис. 3. Модель «Двигун постійного струму»

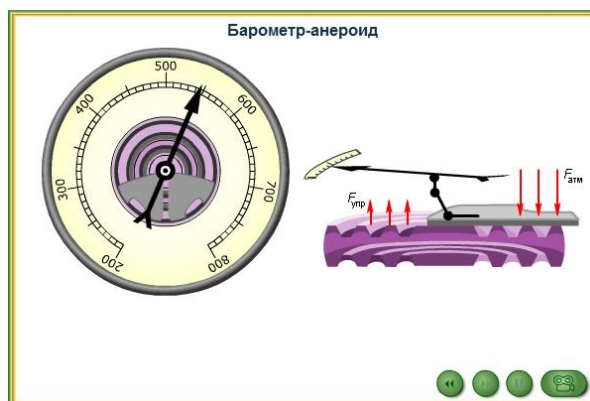


Рис. 4. Анімація «Барометр-анероїд»

Демонстрація функціонування приладів та пристроїв: реалізація анімаційних ефектів (фон, неактивні та активні елементи), що дозволяють зобразити рухомі елементи пристроїв, будову приладів чи механізмів (рис. 4).

Конкретизація просторових уявлень про абстрактні поняття, ідеалізовані об'єкти: відображення уявних ліній, елементів не видимих у дійсності (рис. 5).



Рис. 5. Анімація «Система відліку»

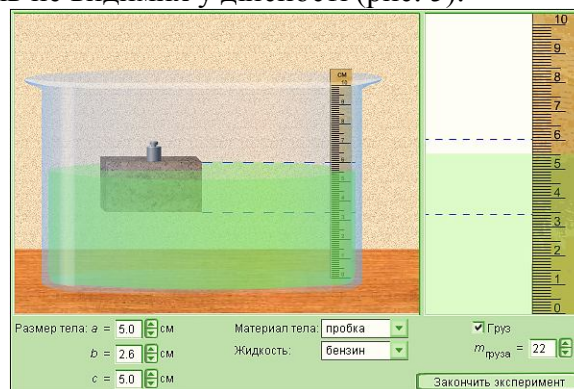


Рис. 6. Модель «Плавання тіл»

Підкреслення суттєвих властивостей явищ та об'єктів: направленість спостереження відповідно до елементів просторово-образотворчої композиції – монтажна зміна планів, деталізація зображення (режим «лупа»), нанесення на проєктоване зображення різного роду позначень, виділень (рис. 6).

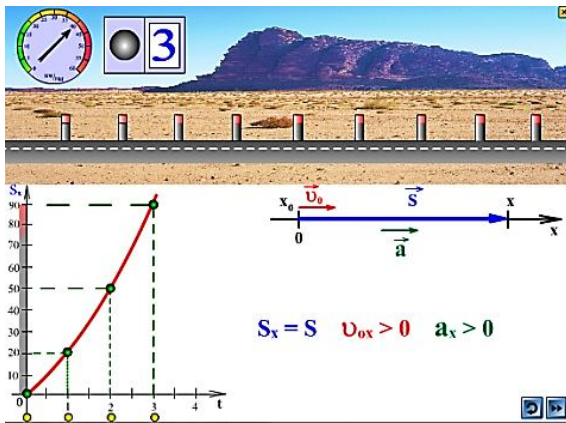


Рис. 7. Модель «Рівномірний рух»

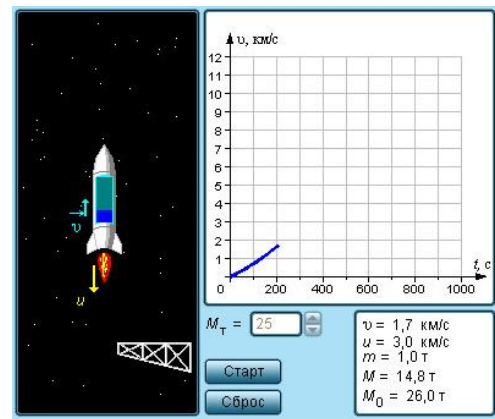


Рис. 8. Модель «Реактивний рух»

Ілюстрація сутності явищ та зв'язків між окремими величинами, що їх характеризують: "багатовіконне" представлення інформації: в одному "вікні" представляється відеосюжет (анімований ролик), який демонструє реальний дослід; в іншому "вікні" – табличне подання значень фізичних величин, що реєструються у процесі досліду, – у третьому "вікні" побудова графічних залежностей одних фізичних величин, від інших, що характеризують експеримент, значення яких виводяться у таблиці (рис. 7, 8).

Таким чином, технологія мультимедіа відкриває принципово новий рівень представлення інформації під час навчання фізики.

Реалізація можливостей мультимедійних засобів дозволяє:

- демонструвати фізичні явища та технічні об'єкти на доступному рівні розуміння;
- підкреслити суттєві ознаки явища, точно моделюючи необхідні умови його протікання;
- спостерігати явище в динаміці – фіксувати його розвиток у просторі й часі;
- багаторазово відтворювати явище чи процес у фіксованих умовах протікання для розгляду його суттєвих ознак;
- планомірно змінювати умови віртуального досліду;
- демонструвати явища, які складно або неможливо відтворити у шкільних умовах, та процеси, недосяжні безпосередньому спостереженню;
- супроводжувати демонстрацію візуальною інтерпретацією закономірних зв'язків між фізичними величинами, що характеризують процес або явище у формі таблиць та графіків;
- здійснювати операції, неможливі у реальності, зокрема змінювати просторово-часові масштаби протікання явища (за рахунок прискорення чи сповільнення спостереження), віддаленість спостерігача та ракурс спостереження, задавати й змінювати параметри досліджуваної системи об'єктів;
- демонструвати прилади, чи їх внутрішні частини, які у реальності погано видно або не видно взагалі у випадках: проектування шкал вимірювальних приладів; демонстрації дослідів з малогабаритними приладами (капіляри, моделі трубок різного перерізу і т. д.); вивчення елементів демонстраційних установок, деталей приладів;
- моделювати фізичні процеси мікроскопічних масштабів (деформація тіл при зіткненні) та явища мікросвіту (броунівський рух) й світу з астрономічними розмірами (вивчення руху штучних супутників Землі);
- досліджувати будову та функціонування приладів чи пристроїв, «розбираючи» їх на деталі;
- організувати діяльність з конструювання деяких фізичних приладів чи технічних пристроїв з певного набору деталей;
- збирати віртуально електричні кола з набору елементів;

– демонструвати процеси, які реально відбуваються та події у реальному часі (трансляція через документ-камеру чи веб-камеру на інтерактивний екран зображення демонстраційного досліду, що проводить вчитель у даний час на уроці для забезпечення його достатньої видимості);

– у режимі реального часу виділяти суттєві сторони явищ та об'єктів нанесенням на проєктоване зображення різного роду позначень, виділень.

Відтак, можна стверджувати, що мультимедійне інформаційне середовище є потужним засобом підтримки школярів у розумінні численних явищ, процесів, очевидних та неочевидних закономірностей.

Сьогодні характеризується значною кількістю різноманітних навчальних програмних засобів, які охоплюють шкільний курс фізики цілком чи окремі його теми. Проте детальний аналіз педагогічних якостей цих ресурсів вказує на їх певні невідповідності вимогам ергономіки, дидактики, психології сприйняття до аудіовізуальних навчальних матеріалів. Серед типових недоліків існуючих навчальних програм можна виділити такі:

– представлення навчальної інформації здійснюється великими текстовими блоками, у які іноді включаються фрагменти мультиплікації або відеозапису;

– некоректні співвідношення забарвлення фону й кольору шрифту, його розміру й гарнітури викликають труднощі під час читання тексту;

– візуальна інформація слабо пов'язана з пропонованими текстами, хоча за задумом авторів, повинна служити ілюстративним матеріалом;

– модель процесу містить невиправдано великий набір варійованих параметрів, що розсіює увагу учнів від сутності об'єкту, що вивчається;

– інтерактивність користувача не підтримується пізнавальною цікавістю;

– звуковий ряд, що супроводжує фрагменти мультиплікації та відеозаписи, повністю повторює візуальний і не організує спостереження учнів за подіями, що відбуваються на екрані;

– у низці випадків інформаційні об'єкти ніяк не пов'язані зі змістом навчального матеріалу й заважають його засвоєнню.

У результаті виникає суперечність між великими можливостями мультимедійної техніки і низькою ефективністю її застосування у навчальному процесі.

Виходячи з викладеного вище, можна сформулювати основні принципи, створення та використання у навчальному процесі з фізики відповідних програмних методичних продуктів.

1. З урахуванням того, що фізика в своїх основах у рівній мірі спирається на реальний експеримент і аналітичний фундамент, комп'ютерний супровід не повинен замінювати реального експерименту. Мультимедійні об'єкти при цьому мають сприяти яснішому розумінню реального експерименту й забезпечувати візуалізацію формульного матеріалу та кількісних характеристик.

2. Виходячи з того, що навчальну інформацію з фізики утворюють образи трьох типів: вербальні, формульно-аналітичні й просторово-наочні, засобом представлення фізичних модельних образів може бути інтерактивна комп'ютерна графіка, що дозволяє представити рухомі елементи пристроїв, будову приладів, динамічні моделі первинних фізичних процесів.

3. Розробляючи візуальну допомогу, вчитель має точно визначати ключові питання, які слід ілюструвати й моделювати за допомогою мультимедійних засобів. Винятково важливо відчувати грань між необхідністю й достатністю, доступністю й неприпустимим спрощенням навчальної інформації.

4. Візуальну допомогу краще не використовувати, якщо це порушить концентрацію уваги учнів, спричинить відступ від теми, якщо матеріал неякісний чи візуальна допомога потрібна тільки для того, щоб заповнити час.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Каленик В. Оцінювання навчальних досягнень випускників шкіл з фізики в умовах профільного навчання / В. Каленик, М. Каленик // Фізика та астрономія в школі. - №2, 2010. – С. 30-33.
2. Манько Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов в активизации учебной деятельности / Н. Н. Манько // Известия алтайского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – № 2. – 2009. – С. 22-28.
3. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.
4. Соловов А. В. Когнитивные аспекты мультимедиа в электронной поддержке обучения / А. В. Соловов // Материалы Международной конференции "IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies". – Казань: КГТУ, 2002. С. 74-78. Режим доступа : <http://cnit.ssau.ru/do/articles/aspekt.htm>.
5. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика: Астрономія, 7-12 кл. [Текст] — К.: Ірпінь: Перун, 2005. - 80 с.
6. Открытая физика. В 2 ч. (CD) / Под ред. С.М. Козела. – М.: ООО «Физикон», 2002. Режим доступа : <http://www.physicon.ru/>.
7. <http://mkalenik.at.ua/load/3>
8. <http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=ubcaQJpik1Q>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Пасько Ольга Олександрівна – аспірантка Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Наукові інтереси: мультимедійні технології навчання.

Сергій РЯБЕЦЬ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ З ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ РІЗАННЯМ ЗАСОБАМИ MOODLE

У статті розглянуто питання організації самостійної роботи студентів з використанням елементів інформаційних технологій за допомогою системи управління навчальними курсами Moodle. Продемонстровані можливості названого програмного продукту для створення повного циклу вивчення конкретної дисципліни, включаючи тестовий контроль.

In the article the question of organization of independent work of students is considered with the use of elements of technologies of informations management developed by the system the educational courses of Moodle. Possibilities of the adopted software product are shown for creation of complete cycle of study of concrete discipline, including test control.

Сучасна освіта, в тому числі і в Україні, повинна відповідати руху людської цивілізації в напрямку розвитку інформаційно-технологічних систем та їх опанування. Поряд з набуттям фундаментальних знань та навичок в коледжах, університетах важливою складовою освіти, як визначено Європейською довідниковою системою [1], є вміння вчитися. Крім того, для суспільства проголошено необхідність реалізації ідеї «навчання протягом життя», в тому числі і через самоосвіту. Останнє передбачає набуття вмінь пошуку, отримання і переробки великих масивів інформації та засвоєння відповідних знань, здобуття навичок тощо. В середніх закладах освіти ми бачимо тільки окремі складові елементи самостійної роботи в навчанні учнів. Тому, на наш погляд, саме перед ВНЗ України постає складне завдання навчити студента самостійно здобувати нові знання, складати різні проекти та реалізовувати їх, створюючи власні творчі продукти і т.п. Самостійна робота, до речі, вже закладена в освітньо-професійних програмах усіх напрямів навчання та спеціальностях і регламентовано навчальними планами. За нормативними документами кредитно-модульної системи організації навчального процесу на самостійну роботу відводиться від 50% (на перших курсах) до 66% (на старших курсах) усього часу навчання [2], а для практичної підготовки, написання курсових та дипломних робіт взагалі для студентів передбачена тільки самостійна робота. Відомо [3], що метою самостійної роботи студентів (СРС) є оволодіння фундаментальними знаннями, професійними вміннями і навичками, набуття

досвіду творчої дослідницької роботи. Зміст СРС з конкретної дисципліни визначається робочою навчальною програмою дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача. СРС забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни: підручники, навчальні та методичні посібники, конспекти лекцій викладача, практикуми, збірники вправ, задач тощо. Методичні матеріали для СРС повинні передбачати можливість здійснення самоконтролю з боку студента. Для СРС викладачем рекомендується відповідна наукова та фахова монографічна і періодична література. Звідси, удосконалення змісту та забезпечення СРС, в тому числі із застосуванням інформаційних технологій, очевидно, дозволить успішно реалізувати її мету.

У нашій роботі розглянуто особливості структури мультимедійного курсу з обробки деревини різанням (розділ «Основи виробництва»), зокрема в частині самоконтролю студентів, які навчаються за напрямом Технологічна освіта. Авторами [4] вже розглядався подібний курс, але на прикладі дисципліни «основи техніки та технологій». Для створення вище названого мультимедійного курсу теж був використаний програмний продукт Moodle [5] – систему управління навчальними ресурсами відому як вільно поширюваний проект Open Source на основі ліцензії GPL (General Public License), що вже зарекомендував себе при створенні та підтримки курсів аудиторного та дистанційного навчання. Студенти, викладачі, адміністратори системи можуть використовувати Moodle на робочих місцях без додаткового встановлення програмного забезпечення. Використання ж віддаленого доступу з кодом авторизації дозволяє оптимізувати самопідготовку студента з даної дисципліни, включаючи самоконтроль. Зазначимо також, що програми тестування в такому електронному курсі дозволяють студентам самостійно визначати рівень засвоєного матеріалу (самоконтроль), а також здійснювати взаємоконтроль між студентами групи. Актуальним є експрес-контроль засвоєння студентами матеріалу дисципліни, який в нашому випадку реалізовано через тестовий контроль. І тут, за допомогою Moodle, можна ефективно реалізувати через значну кількість встановлюваних параметрів оптимальну організацію та контроль процесу тестування (рис.1).

Можливість наведених налаштувань у системі управління навчальними ресурсами Moodle нескладна та доступна користувачеві. Нами запропоновано для самоконтролю тести закритого типу з множинним вибором, що передбачають варіативність вибору. Завдання такого типу використовуються при перевірці уміння правильно відтворювати отримані знання. На тестування виносились: матеріал, що становить основну теоретичну частину теми, на основі якої формуються провідні поняття курсу, фактичний матеріал, що становить основу предмета, завдання та запитання, що вимагають від студентів навичок самостійної роботи. Тести з обробки деревини різанням структурувались за 5-ма основними темами курсу, що дозволяло ефективно контролювати засвоєння матеріалу з кожної теми окремо. Далі їх об'єднували для підсумкового самоконтролю дисципліни в цілому. При підсумковому самоконтролі приєднувалась також обов'язкова складова – питання з техніки безпеки в деревообробці.

Апробація електронних тестів проводилась під час вивчення студентами обробки деревини різанням. При цьому на початку навчання кожен, одержавши свою електронну адресу, мав відповідний доступ до навчально-методичного комплексу курсу. Останній містив два тематичних модулі лекційний (лекції, довідково-інформаційні системи, комплекс завдань на самостійне опрацювання) та лабораторний (завдання для лабораторно-практичних занять), з відповідними наборами тестів (тематичні тести самоконтролю, тести підсумкового контролю) з нормами та критеріями оцінювання. При самоконтролі студенти мали можливість свідомо оцінювати свій час, витрачений на проходження певного тесту, планували свою підготовчу діяльність та бачили її результати. При відповідних налаштуваннях курсу адміністратором студент не тільки

мав коментарі до відповідей, а й переглядав свої неправильні відповіді. Під час повторного проходження тестування автоматично вибудовувалась історія результатів проходження певної кількості тестів – шкала досягнень, що значно підвищувало мотивацію опанування даною темою. Тестування і самоконтроль студентів протягом часу, відведеного на засвоєння даного курсу, дозволив прослідкувати динаміку змін в рівнях засвоєння навчального матеріалу, яка в цілому мала позитивний характер.

Отображение

Вопросов на одной странице

Случайный порядок вопросов

Индивидуальная настройка случайного порядка ответов

Попытки

Количество попыток

Каждая попытка основывается на предыдущей

Обучающий режим

Оценки

Метод оценивания

Начислять штрафы

Количество знаков после запятой

Студенты могут просматривать

Непосредственно после попытки Ответы учеников Баллы Комментарий Ответы Общий комментарий

Позже, но только пока тест открыт Ответы учеников Баллы Комментарий Ответы Общий комментарий

После того, как тест будет закрыт Ответы учеников Баллы Комментарий Ответы Общий комментарий

Защита

Отображать тест в "защищенном" окне

Необходим пароль

Необходим сетевой адрес

Рис. 1. Одна з електронних сторінок налагодження параметрів тестування в програмному засобі Moodle

Крім того, використовуючи засоби Moodle, є можливість удосконалювати мультимедійний курс (доповнення електронними посібниками, відеоматеріалами, сторінкою глосарію з виходом в інтернет) та, зокрема, тестовий контроль. Програма тестування дозволяє легко трансформувати наприклад, завдання з множинним вибором у варіант вільної відповіді, яка за своїм змістом подібна до письмової відповіді. Така трансформація реалізується шляхом введення спеціального поля для набору тексту письмової відповіді опитуваного. Оцінку відповіді при цьому дає безпосередньо викладач. В даному курсі серед великої кількості різних видів тестів [5] нами під час формування бази тестів пропонувалися лише завдання двох типів і чотирьох видів: закритого типу (множинного вибору, встановлення відповідності) та відкритого типу (на доповнення, з вільними відповідями), що, на наш погляд, підвищувало об'єктивність оцінки засвоєння матеріалу предмета.

Застосування пропонованого електронного тестового контролю при вивченні студентами курсу «обробка деревини різанням» в порівнянні з традиційним контролем, як показали проведені нами дослідження, дозволило їм сформувати стійку мотивацію до засвоєння навчального матеріалу та підвищити рівень його опанування, що і підтверджується результатами тестування.

Отже, підвищення ефективності самоконтролю та самостійної роботи студентів в цілому, на нашу думку, може бути одним з шляхів успішної реалізації вміння самостійно навчатися. Необхідні також подальші дослідження щодо вдосконалення механізмів ефективного використання електронних навчально-методичних комплексів та розширенням їхніх можливостей, які б дозволили оптимізувати процес здобуття нових знань, сприяли б інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в повсякденне життя студентів, викладачів та всіх, хто займається самоосвітою.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Key Competences for Lifelong Learning. A European Reference Framework – Brussels: European Commission, 2005; <http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf>.
2. Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу: Наказ Міністерства освіти і науки України № 774 від 30.12.2005 р. – http://www.mon.gov.ua/laws/MON_774.doc.
3. Положення про організацію самостійної роботи студентів у Кіровоградському державному педагогічному університеті В. Винниченка. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – 8 с.
4. Рябець С., Рябець Т., Куценко Т. Підвищення ефективності організації самостійної роботи студентів напряму «технологічна освіта» при використанні мультимедійного курсу «основи техніки і технологій» // Наукові записки.–Вип.77.–Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – С.245-249.
5. О Moodle [Електронний ресурс] /Moodle – Режим доступу: http://docs.moodle.org/ru/%D0%9E_Moodle. – Заголовок із екрану.
6. Парашенко Л., Леонський В., Леонська Г. Тестові технології у навчальному закладі // Інформатика.– 2007.– №12(396). – С.3-7.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Рябець Сергій Іванович - доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання, кандидат технічних наук.

Наукові інтереси: методика трудового навчання вищої школи.

Дмитро СОМЕНКО

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕОТ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

У статті проаналізовано проблеми та перспективи використання ІКТ під час організації навчальної діяльності учнів. Виявлені основні недоліки та психолого-педагогічні аспекти запровадження ЕОМ у навчальний процес з фізики.

The article analyzes the problems and prospects of using ICT in the organization of learning activities of students. The key weaknesses, psychological and pedagogical aspects of the introduction of computers into the learning process in physics.

Постановка проблеми. У педагогічній діяльності засоби навчання відіграють таку ж саму роль, як і знаряддя праці в будь-якому виробничому процесі. Від рівня їх розвитку і раціональної організації застосування значною мірою залежить ефективність та кінцевий результат навчання.

Широке проникнення в навчальний процес сучасних технічних засобів навчання та електронних обчислювальних машин є характерним фактори для сучасного етапу розвитку освіти.

Певна річ, що сучасні ТЗН – це не панацея, яка покликана вирішити загалом всі поставлені завдання перед середньою і вищою школою. Але те, що ми вже знаємо про дидактичні можливості ТЗН, дає нам право стверджувати, що вони можуть зробити суттєвий внесок у вдосконалення навчально-виховного процесу.

При цьому зміни в структурі навчального процесу, які пов'язані із запровадженням засобів ІКТ, не слід розглядати як самоціль, однак модернізація дидактичної системи освіти з урахуванням нових завдань підготовки і проникнення новітніх ТЗН у вищі навчальні заклади – це єдиний об'єктивний процес, викликаний розвитком новітніх технологій.

В другій половині ХХ сторіччя була поширена думка, що в майбутньому ЕОМ не зможуть повністю замінити вчителя (викладача) у навчальному процесі. Це стосується часткової комп'ютеризації навчального процесу. Однак, сьогодні, коли умови змінюються на широке запровадження засобів ІКТ поряд з їхніми необмеженими можливостями в організації, проведенні навчально-виховного процесу та оцінки, навчальних досягнень у ньому та їх корегуванні, а також урахування їхніх можливостей в силу наявності великої наукової, матеріально-технічної, та морально-психологічної бази потребує докорінної перебудови організаційно-педагогічних умов, що склалися як традиційні, а отже стали реальною і конкретною проблемою, яка потребує вирішення і вдосконалення. До того, впровадження ЕОМ у навчання стало необхідністю, оскільки метою його є не просто дати відому і однакову для всіх схему знань, а розвивати навчально-виховний процес з метою, щоб у ньому формувалася різноманітність, своєрідність, індивідуальну неповторність особистість учня.

Мета статті полягає у тому, щоб проаналізувати переваги та недоліки сучасних ІКТ та визначити основні психолого-педагогічні аспекти запровадження ЕОМ у навчальному процесі, керуючись якими зважити позитивні та негативні прояви глобального запровадження засобів ІКТ під час навчально-виховного процесу, зокрема на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Навчання організоване і реалізоване за допомогою ЕОМ - це принципово новий тип навчального процесу, що вимагає нових форм і методів навчальної та навчаючої діяльності. Відтак, використання ЕОМ змінює функції учителя (викладача), бо він повинен заздалегідь визначити шляхи та розробити алгоритми оптимального керівництва всім навчальним процесом й окремим заняттям у тому числі. Істотною особливістю навчання за допомогою ЕОМ є встановлення безпосередніх діалогів між студентом і машиною або діалогічного трикутника у ВНЗ: студент-комп'ютер-викладач, а у школі: учень-комп'ютер-учитель.

Такі діалоги допомагають студенту розібратися у всіх труднощах, що виникають у процесі вивчення предмета при самостійному розв'язанні завдань, а викладачеві - спостерігати та контролювати якісний стан навчання.

За цих обставин закономірним постає запитання: чи може техніка замінити викладача? Тут варто у першу чергу з'ясувати, що можна і треба розуміти під словом "замінити". Зрозуміло, що жодна машина не може взяти на себе роль педагога як суб'єкта педагогічного впливу, одна із найважливіших функцій якого – організувати пізнавальну діяльність студентів та керувати нею у взаємо-опосередкованому процесі викладання – навчання. Але технічний пристрій, виступаючи засобом навчання в руках кваліфікованого педагога, може виконувати низку його функцій, передаючи навчальну інформацію або контролюючи її засвоєння. Час, що вивільнився, викладач може витратити на здійснення таких функцій педагогічної діяльності, які не під силу електронній техніці. Звідси випливає висновок, що ЕОМ не може замінити викладача, проте вона може суттєво змінити його навчальну діяльність, націлюючи на найвагомші, найбільш значущі моменти у навчально-виховному процесі, які не під силу вирішувати техніці.

Існує й інший погляд щодо марності й навіть "хибності" застосування нових засобів навчання без відчутних змін в адміністративній структурі навчальних закладів. Це твердження підкріплювалося навіть намаганнями деяких навчальних закладів у США ввести безперервний процес навчання, при якому кожен студент просувається вперед згідно зі своїм індивідуальним планом, закінчуючи курс у зручний для нього час.

Дійсно, досить розповсюджений серед некваліфікованих педагогічних фахівців погляд про витіснення людини-викладача з навчального процесу і повної заміни його обчислювальною машиною може мати місце в конкретних специфічних обставинах за умов упровадження комп'ютера, яке базуються на концепції освіти, основною метою

якої є лише накопичення знань, умінь, навичок, необхідних для виконання професійних функцій в умовах індустріального виробництва. Зараз суспільство знаходиться на етапі переходу до інформаційних технологій виробництва і стара концепція освіти вже не відповідає його вимогам. Таким чином, розвиток системи освіти та перехід на нові більш прогресивні концепції в освіті мають не залишити без уваги і цю важливу проблему і дати чітку відповідь на питання про місце і роль учителя як основного ланцюжка освітньої системи.

Крім того варто зазначити, що природа засобів передачі інформації (усна мова, книги, кіно, радіо, телебачення, ЕОМ) цілком конкретно впливає на формування і розвиток психічних структур людини, в тому числі і на мислення. Зокрема, друкований текст, який був протягом віків основним джерелом інформації, будується на принципах абстрагування змісту від дійсності і в більшості мов організується фраза за фразою в певній послідовності у порядку читання зліва направо, що формує способи мислення за структурою, дуже схожою до структури друкованого тексту, якій притаманні такі особливості як лінійність, послідовність, аналітичність, предметність, ієрархічність, раціональність.

Інші засоби комунікації - фотографія, кіно, радіо, телебачення - мають структуру, яка суттєво відрізняється від структури друкованого тексту. Букви і звуки не направляють хід думок слухача від А до Б і далі до В з проміжними висновками, як при сприйнятті друкованої інформації. Замість цього вони створюють моделі розпізнавання, орієнтують на образність, емоційність, нерациональність.

Електронне середовище ще більшою мірою спроможне формувати такі характеристики, як схильність до експериментування, гнучкість, зв'язність, структурність. Ці характеристики сприяють створенню умов творчого навчального пізнання. Створюються можливості сприймати по-новому факти, які здаються очевидними, знаходити засоби поєднання далеких, на перший погляд речей, встановлювати оригінальні зв'язки між новою і старою інформацією тощо.

Умови, які створюються за допомогою комп'ютера, сприяють формуванню мислення учнів орієнтувати їх на пошук системних зв'язків і закономірностей. Комп'ютер за цих умов є потужним засобом надання допомоги в розумінні багатьох явищ і закономірностей, проте потрібно пам'ятати, що він неминуче поневолює розум, який має у своєму розпорядженні лише набір завчених фактів і навичок.

Таким чином ефективним можна вважати лише таке комп'ютерне навчання у процесі якого забезпечуються можливості для формування мислення. При цьому зазначену проблему потрібно ще досліджувати, варто встановити і специфічні закономірності самого комп'ютерного мислення. Тут зараз ясно і зрозуміло тільки те, що мислення, яке формується і діє за допомогою такого засобу, як комп'ютер, дещо відрізняється від мислення за допомогою, наприклад, звичного друкованого тексту або просто технічного засобу, скоріше всього таке мислення має відбивати сутність системного (комбінованого, узагальненого) підходу до його формування і подальшого розвитку.

Переосмисленню підлягає не тільки поняття мислення, але й уявлення про інші психічні функції: сприймання, пам'ять, уявлення, емоції тощо. Так, висловлюється думка, що нові технології навчання за допомогою ЕОМ суттєво змінюють зміст дієслова "знати". Поняття "накопичувати інформацію в пам'яті" трансформується в "процес отримання доступу до інформації".

За цим можна не погоджуватися з такими трактуваннями, але безсумнівно, що вони нав'язні спробою ввести нову, комп'ютерну технологію навчання, і що психологи і педагоги повинні досліджувати особливості розвитку діяльності і психічних функцій людини за цих обставин. Однак, зрозуміло і те, що проблему в цілому не можна звести просто до формування алгоритмічного мислення за допомогою комп'ютера.

Проблеми комп'ютеризації навчання, таким чином, не зводяться до масового виробництва комп'ютерів і впровадження їх в існуючий навчальний процес. Зміна засобів навчання, як, зрештою, і зміна в будь-якій ланці дидактичної системи, неминуче призводить до перебудови всієї цієї освітньої системи. Використання обчислювальної техніки розширює можливості людини. Проте вона є лише інструментом, знаряддям розв'язання задач, і її застосування не повинне перетворюватись у самоціль, моду або формальний захід.

Необхідно, перш за все, визначити конкретну мету і зміст навчання в комп'ютерному варіанті. І якщо виявиться, що мета може бути досягнута за допомогою традиційних засобів, то краще за все звернутися саме до них. Для комп'ютерного навчання доцільно відбирати тільки той зміст, розгортання і засвоєння якого не може обійтись без ЕОМ

Аналіз досвіду використання ЕОМ у навчанні взагалі, і зокрема у навчально-виховному процесі з фізики, свідчить про можливість використання ЕОМ практично в усіх традиційних формах організації навчання з різними співвідношеннями між традиційними і автоматизованими режимами роботи. До тих форм навчання, що піддаються автоматизації, відносяться лекції, семінари, спеціальні заняття з розрахунку і проектування, науково-дослідні, тренувально-повторювальні лабораторні роботи, всі види самостійного навчання (аудиторного і позааудиторного), а також роботу в режимі "тренажер".

Інтенсифікація процесу навчання, його індивідуалізація, поліпшення якості знань, умінь і навичок на підставі широкого використання ЕОМ, формування умінь і навичок машинного моделювання, розвиток і активізація технічного мислення дають можливість викладачеві не лише контролювати процес навчання, а й коригувати методику навчання, тим самим стимулювати пізнавальну діяльність учнів (чи студентів).

На сучасному етапі комп'ютеризації фізичної освіти використання обчислювальної техніки пов'язується із підвищенням інтенсифікації процесу навчання, але для цього потрібно мати навчальні програми, які відповідали б високим педагогічним вимогам. Одним із ефективних засобів використання комп'ютера в навчанні є його здатність керувати навчальним процесом студентів. При цьому ЕОМ виконує так зване рефлексне навчання, тобто будує модуль. Студент при спілкуванні з ЕОМ відіграє роль дослідника, тому можливості комп'ютера для реалізації проблемного навчання дуже великі.

Слід також підкреслити важливу роль ЕОМ як технічного засобу навчання, будова і принцип роботи ґрунтується на фізичних засадах і розглядаються та аналізуються вони саме під час вивчення фізики і природничих дисциплін, що дає можливість повніше реалізувати основні дидактичні можливості у порівнянні з традиційними формами навчання.

У процесі використання ЕОМ у навчальному процесі, як зазначалося нами, змінюються функції викладача, а точніше здійснюється їх перерозподіл між викладачем і ЕОМ: машині передаються лише ті функції, з якими вона може справитися ефективніше за викладача. Програма і технічна система ЕОМ допомагають автору програми компонувати інформацію, планувати її зміни, видавати креслення, таблиці графіки на екран дисплея. Подання інформації може здійснюватися в будь-якому тимчасовому режимі, а наявність засобів виділення інформації (наочність, підкреслювання, кольорове зображення тощо) значно підвищує реалізацію саме інформаційної функції ЕОМ. Особливої уваги при цьому заслуговує структурування матеріалу, який при навчанні краще сприймається з екрана дисплея.

Досвід використання обчислювальної техніки свідчить про те, що індивідуалізацію процесу навчання можна здійснювати за послідовністю понять, що вивчаються, методом викладання (індуктивний-дедуктивний), рівнем науковості матеріалу, засвоєння, складності і кількості пред'явлених задач, часу навчання, оптимізації функціонального

стану студентів. На підставі реальних даних викладач отримує відповідну інформацію про витрати часу студентів на вирішення поставлених перед ними завдань.

За даними ООН, людина запам'ятовує лише 10% прочитаного, 20% - почутого, 30% - побаченого. Якщо людина чує та бачить, рівень запам'ятовування підвищується до 50%, а якщо чує, бачить, а потім обговорює, то і до 70%. Використання аудіовізуальних засобів до того ж скорочує на 40% необхідний для навчання час і на 20% збільшує обсяг засвоєної інформації

Висновки, що роблять дослідники в розвинених країнах (наприклад, Китай, Японія), де накопичений величезний досвід комп'ютеризації освітньої галузі, полягають в тому, що реальні досягнення в цій галузі не дають підстав вважати, що застосування ЕОМ кардинально змінить традиційну систему навчання на кращу. Не можна просто запроваджувати комп'ютер у звичний навчальний процес і сподіватися, що він зробить революцію в освіті. Потрібно змінювати саму концепцію навчального процесу, проектувати принципово іншу технологію навчання, в якій комп'ютер органічно вписався б як новий, потужний засіб.

Велику роль у навчанні та вихованні студентів відіграють пізнавальні психічні процеси, до яких належать почуття, сприймання, пам'ять, мислення та ін. Слід підкреслити, що при використанні в навчанні ЕОМ збільшується навантаження на зоровий орган чуття у порівнянні з традиційними методами навчання, хоча слуховий аналізатор не бере участі у цьому. Помітною стає стомлюваність зорового аналізатора людини.

Умови роботи на ЕОМ спонукають учнів до активної і напруженої діяльності оскільки студенти усвідомлюють можливість контролю викладачем, а також самоконтролю завдяки порівнянню та узагальненню матеріалу, що вивчається. Проведення самоконтролю допомагає студентам не лише корегувати свою відповідь, але й виправити зроблені ними помилки та значно розширити пам'ять завдяки перегляду матеріалу на екрані дисплея.

Процес навчання фізики нерозривно пов'язаний з використанням креслень, графіків, діаграм, формул, що дозволяє подавати інформацію в ущільненому вигляді. Це сприяє розвитку високого рівня абстракції та абстрактного мислення в студентів. Дидактичні можливості сучасних ЕОМ щодо зображення графічної інформації дозволяють демонстрацію конкретних предметів замінити схематичними або символічними зображеннями, використовувати наочність як спосіб абстрагування та формування проблемних ситуацій. Крім того, ЕОМ створює умови для переходу на більш високий рівень інтелектуальної праці бо чим більше автоматизується в машинних процесах діяльність людини, тим більше підвищується її психологічний рівень і вона може краще проявити свої творчі здібності

В умовах традиційних формах навчання викладач не може враховувати всі індивідуальні особливості студентів і орієнтує навчальний процес на середнього студента з точки зору не лише його успішності, але й рівня психологічних характеристик. З цією метою значну допомогу викладачеві надає використання ЕОМ для психо-діагностичного тестування студентів, наприклад, визначення об'єму-пам'яті концентрації уваги, репродуктивності розумових процесів, оригінальності мислення та ін.

Безперечна ефективність використання ЕОМ також при здійсненні поточного і проміжного контролю знань студентів, оскільки вона значно спрощує розробку алгоритму навчання та може самостійно проводити ці форми контролю. ЕОМ може оцінити знання студентів об'єктивно та обґрунтовано, хоча її виховні функції, менші ніж за традиційних форм навчання.

Крім того, ЕОМ у навчальному процесі виступає не тільки як засіб навчання, але і як предмет вивчення. Засвоюючи за допомогою ЕОМ певний навчальний курс, студент

одночасно опановує навички роботи з електронно-обчислювальною технікою, яка відіграє все зростаючу роль у всіх сферах народного господарства.

Проте це не значить, що всі завдання удосконалення навчального процесу можна вирішити за допомогою ЕОМ. Основним критерієм тут повинен бути принцип педагогічної доцільності Форми і методи навчання, повинні вибиратися залежно від конкретного змісту навчального матеріалу і від конкретної дидактичної мети, що ставиться і може бути найбільш ефективно досягнута за допомогою саме таких форм і методів.

Враховуючи вищезазначені психолого-педагогічні аспекти запровадження ЕОМ у навчально-виховний процес з фізики був розроблений лабораторний практикум із спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики» [6], що складається з 6 лабораторних робіт з яких 4 базуються на використанні навчального комплексу *L*-мікро, дві – виконуються з використанням сучасного комп'ютерного програмного забезпечення навчального призначення з фізики.

В процесі виконання лабораторних робіт студенти повинні ознайомитись з набором для демонстраційного комп'ютерного експерименту *L*-мікро та методичними рекомендаціями щодо виконання лабораторної роботи.

Підготуватись до виконання лабораторної роботи: в зошиті заздалегідь виконати необхідні рисунки, записати перелік обладнання і основні вказівки до виконання кожного демонстраційного досліду та лабораторної роботи.

За результатами роботи записати кількісні значення основних фізичних параметрів, сформулювати висновки та виокремити специфічні особливості виконання дослідів.

Зробити загальний висновок, дати дидактичну оцінку обладнання за допомогою якого проводились демонстрації. Оцінити його позитивні та негативні сторони і прояви у навчально-виховному процесі з фізики.

Висновки. Використання ЕОМ у навчанні є однією з найбільш ефективних сучасних технологій і набуває широкого розвитку в освітній галузі. Засоби інформаційних технологій все більше входять до нашого повсякдення. Але при цьому застосування цих засобів обмежується як правило кабінетом інформатики. Питанню практичного впровадження нових інформаційних технологій в інші навчальні предмети, зокрема фізику потрібно приділити значно більше належної уваги.

Аналіз відомої літератури, присвяченої новим технологіям навчання, поряд з багатьма рекомендаціями і навіть монографіями, показує, що на сьогоднішній день недостатньо яскравих і методично обґрунтованих розробок, які дозволили б практично застосувати комп'ютери при вивченні фізики. Автори багатьох методичних розробок користуються тією архітектурою ЕОМ, яку випускає промисловість, не піддаючи ні критиці ні аналізу їх доцільності і раціональності.

Більшість авторів не передбачає установку ЕОМ в навчальних лабораторіях загального користування, не кажучи вже про спеціальні кабінети для практичних занять з фізики, що на нашу думку, є необхідною умовою підвищення наукового рівня досліджень, що проводяться у фізичних лабораторіях.

Розробок, пов'язаних з використанням ЕОМ при самостійному опрацюванні матеріалу, багато, але програмованих для ЕОМ розробок, а тим більше методики поєднання матеріалу, який вивчається самостійно, з тим, що викладався на відповідних лекціях, на жаль, недостатньо.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Велічко С.П. Підготовка сучасного вчителя до ефективного викладання шкільного курсу фізики в умовах комп'ютерного навчання. – Наукові записки. – Вип.54. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ. – 2004. – 220 с. (–С.190-192)

2. Велічко С.П. Системи навчального експерименту та обладнання фізики в середній школі. – Кіровоград: РВВ КДПУ, 1998 – 303 с.

3.Величко С.П. Сучасне освітнє середовище та його вплив на природничо-математичну і технічну освіту. - Наукові записки -Випуск 77.- Серія: Педагогічні науки. _Кіровоград: РВВ КДПУ ім.. В.Винниченка.-2008- Ч.2. 314с. С. 3-8

4.Величко С.П. Сучасні технології навчання природничих дисциплін у системі підготовки фахівців з вищою освітою. - зб. наук. праць. –Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – К-Подільський: ІВВ К-ПДУ, 2005. –Вип. 11. – 280 с. – С. 121-124.

5.Жук Ю. О. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання у професійній освіті : зб. наук. праць. – Донецьк : Либідь, 2001.

6.Величко С.П., Соменко Д.В., Слободяник О.В. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики». *Посібник для студентів фізико-математичного факультету/ За ред. С.П.Величка.* – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012. – 176с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Соменко Дмитро Вікторович – завідувач лабораторіями методики викладання фізики кафедри фізики та МВФ Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: активізація пізнавальної діяльності студентів шляхом використання ІКТ в навчально-виховному процесі з фізики.

Сергій ТКАЧЕНКО

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА СУЧАСНОГО КОМПЕТЕНТНОГО РЕДАКТОРА: ПРОБЛЕМА МОДЕРНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

У статті з позиції компетентнісного підходу розглядається проблема необхідності вдосконалення навчального середовища, в якому відбувається професійна підготовка майбутніх редакторів. Уточнюється поняття освітнього середовища у контексті професійної підготовки редакторів, дається коротка характеристика його структурних компонентів. Автор виділяє систему критеріїв, на основі яких описує теоретичну модель ефективного освітнього середовища із підготовки компетентних високопрофесійних редакторів.

This article offers the problem of learning environment's improve by competency approach. Learning environment dedicated for training of future editors. Clarifies the concept of learning environment in the context of training editors, provided a brief description of its structural components. The author describes the theoretical model of an effective learning environment to prepare highly competent editor.

Динамічні зміни, які відбуваються із людством у останній час, знайшли своє відображення й у трансформації соціального запиту на професіоналів різних сфер, зокрема на професію редактора. Професійний портрет редактора змінився, тепер він описується порівняно ускладненою структурною та функціональною моделлю професії. Професійні обов'язки редактора та прикладний діапазон їх реалізації значно розширились.

Ефективна та адекватна щодо вимог сьогодення професійна підготовка редактора на високому методичному рівні можлива за умови використання сучасних освітніх інновацій у процесі досягнення навчальних цілей освітньої діяльності, зокрема компетентнісного підходу. Впливові українські та іноземні науковці аргументовано переконують у перспективності та рентабельності підходу, орієнтованого на формування компетентного спеціаліста як на результат освітнього процесу [9; 10; 11]. Биков В.Ю. та Жук Ю.О. зазначають, що загальна мета професійної освіти реалізовується, зокрема, і через таку освітню ціль: “формування і розвиток професійно значущих якостей, конкурентноспроможної професійної компетентності” [3, 64].

Успішна реалізація компетентнісного підходу в професійній підготовці майбутніх редакторів передбачає, крім усього іншого, і необхідність створення спеціалізованого навчального середовища (НС), структурний та змістовий рівні якого б сприяли повноцінному розв'язанню фундаментальних завдань підготовки редакторів-професіоналів.

Мета статті – теоретичне розроблення схематичної моделі навчального середовища із підготовки висококваліфікованих редакторів у світлі компетентнісного підходу.

Об'єктом дослідження є навчальне середовище як педагогічний феномен. Предметом – теоретична модель ефективного навчального середовища, в якому здійснюється професійна підготовка висококваліфікованих редакторів на засадах компетентнісного підходу.

Мета дослідження досягається розв'язанням таких завдань: формалізацією компетентнісної моделі редактора; уточненням поняття навчального середовища із підготовки висококваліфікованих редакторів як педагогічного явища у світлі компетентнісного підходу та з'ясуванням основних структурних компонентів НС; розробленням теоретичної моделі НС.

Компетентнісна модель редактора. Сутність компетентнісного підходу в освіті полягає у переорієнтації результатів навчання із отримання знань та умінь студентом на формування компетентностей як глибинних особистісних якостей спеціаліста.

Компетенція – це базова якість індивідуума, яка сприяє ефективному виконанню завдань у чітко регламентованій системі вимог до них [11, 9].

Компетентність редактора – це комплекс особистісних якостей, які дають можливість редактору виконувати свої функціональні обов'язки на високому професійному рівні. На структурному рівні – це знання та навички, мотиви, професійна Я-концепція, специфічні психофізіологічні особливості людини, унікальні для кожної предметної галузі [11].

Редактор як професіонал здійснює свою трудову діяльність у трьох ключових вимірах: організаційному (забезпечення ефективної діяльності редакції видання), творчому (безпосередня редакторська робота над проектами видань) та промоційному (бачення видання як комерційного продукту) [14, 212-218]. Звідси і впливає специфіка моделі професійних компетенцій редактора, які необхідні для ефективної роботи над проектами традиційних видань (ТВ) та електронних видань (ЕВ) (див. рис. 1).

Навчальне середовище як педагогічне явище знаходиться у полі зору багатьох науковців [1; 4; 5; 6; 7; 12; 13; 15].

Жук Ю.О. пропонує таке визначення НС: “під навчальним середовищем можна розуміти таке штучно побудоване середовище, структура і складові якого сприяють досягненню цілей навчально-виховного процесу” [7, 108]. Отже, навчальні цілі та завдання визначають особливості структурної будови НС.

Биков В.Ю. розглядає це поняття у технологічній площині, зазначаючи, що “навчальне середовище – це структурно упорядкована педагогічною технологією множина елементів системи ЗН (засобів навчання – *примітка моя* – С.Т.), які застосовуються для ресурсного забезпечення навчально-виховного процесу” [2, 188].

Навчальне середовище характеризується параметром життєвий цикл, який “визначається часом існування інформації в активній формі, тобто часом, який потрібен для сприймання та засвоєння суб'єктом навчання інформації, що циркулює у межах навчального середовища” [7, 109].

Залежно від фокусу дослідження можна виділити НС першого рівня (наприклад, система “студент-викладач”), НС вищих рівнів (“студент-педагогічна система” тощо) [7, 106].

Якщо розглядати поняття НС із позиції професійної підготовки компетентних редакторів, то його можна уточнити таким чином: навчальне середовище – це орієнтована на реалізацію компетентнісної моделі редактора система різнорівневих взаємостосунків студента із спеціалізованими засобами навчання та інформаційним полем професії (системою професійних знань).

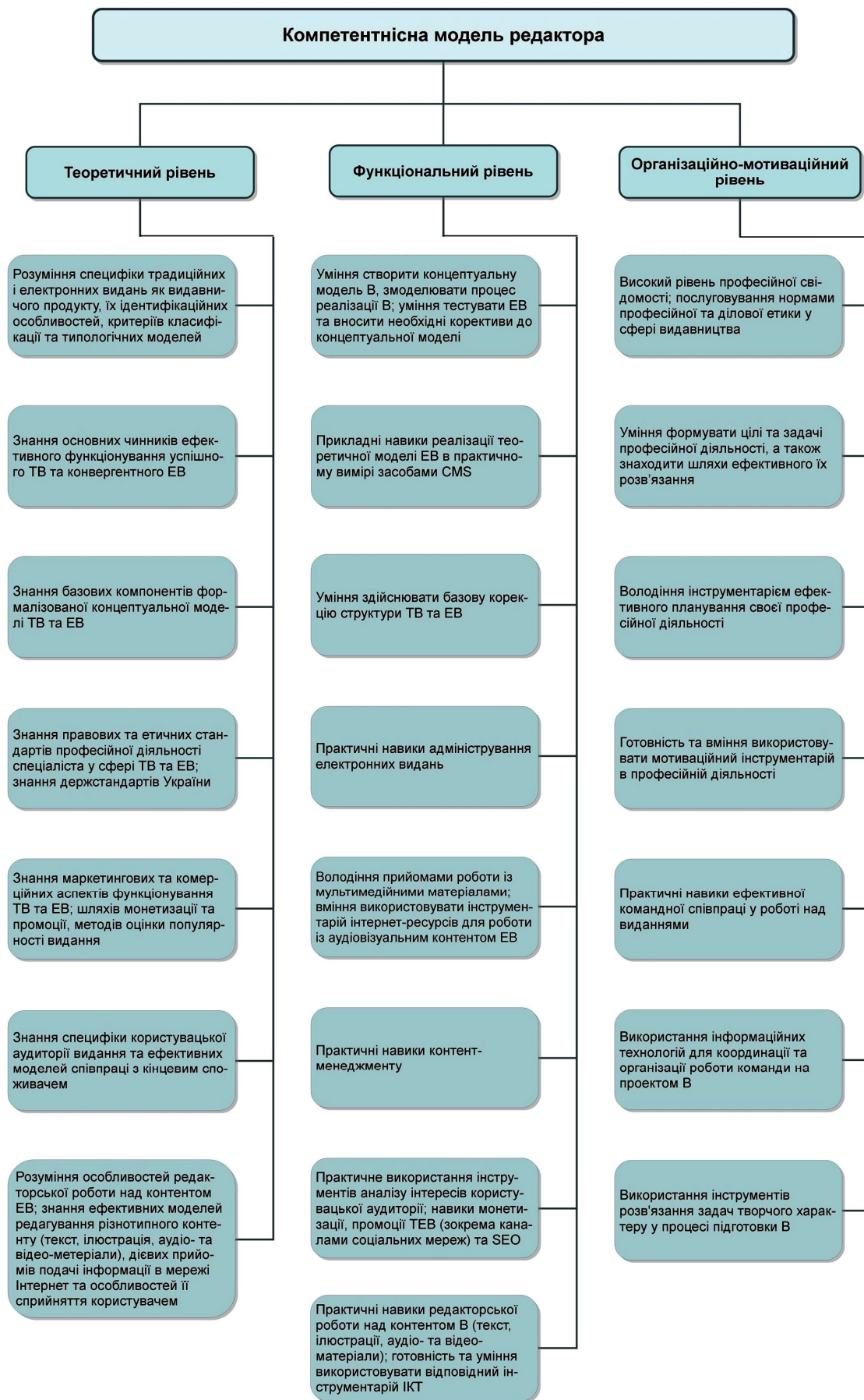


Рис. 1. Компетентнісна модель редактора

Структура навчального середовища. НС – складна динамічна система, яка може адаптуватися до умов навчально-виховного процесу та унікальних особливостей суб'єктів та об'єктів освітнього середовища [6].

Як типові структурні елементи навчального середовища, в якому здійснюється професійна підготовка майбутніх редакторів, візьмемо запропоновані Биковим В.Ю. такі компоненти: цільову (деталізує загальну мету навчання), змістово-інформаційну (репрезентує змістовий вимір навчання), виховну складову, систему засобів навчання, технологічну складову (моделі технологій навчання та дидактичних стратегій їх реалізації), інтелектуальну складову (учасники навчального процесу) та навчальні приміщення [2, 187]. Компоненти НС характеризується певною пластичністю, гнучкістю, завдяки чому їх можна розгортати у різні моделі – “ієрархічні, мережеві, реляційні, нейронні тощо, віддзеркалюючи тим самим, різні моделі технологій навчання” [2, 189-190].

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у практиці розгортання навчального середовища (завдяки поліфункціональності ІКТ) значно підвищує ефективність НС у розв'язанні освітніх завдань. Із метою оптимального та повноцінного використання можливостей ІКТ в структурі НС слід передбачити наявність таких компонентів: програмно-апаратної організації інформаційної складової НС; учбово-методичного наповнення її інформаційних ресурсів; організації діяльності педагогічного колективу в самому середовищі [12, 2].

Якщо розглянути структуру НС із точки зору навчально-методичної організації освітнього простору, то варто виділити такі інформаційні підсистеми НС: організаційно-методичний блок, інформаційно-навчальний блок, ідентифікаційно-контрольний блок [4, 68].

Теоретична модель навчального середовища, в якому здійснюється професійна підготовка кваліфікованих редакторів, повинна відповідати системі вимог.

По-перше, якісно високих показників сформованості професійної компетентності редактора можна досягти за умови максимальної іммерсивності [13, 62] (занурення) студента у середовище, наближене до професійних реалій. НС повинно бути спеціально організованим, фахово спрямованим [2, 188].

По-друге, засоби навчання (зокрема ІКТ) повинні займати оптимальне місце у структурі НС.

По-третє, структура НС повинна містити як компонент рівень мікросоціальної взаємодії суб'єктів навчального процесу [7, 106].

По-четверте, повинна бути врахована чітка залежність структури та формату НС від навчальних завдань реалізації компетентнісної моделі редактора [3, 69].

По-п'яте, НС повинно бути креативним багатовимірним індивідуалізованим простором, який сприяє особистісному зростанню та реалізовує персональну освітню траєкторію особистості [15, 116].

По-шосте, НС повинно бути комплексним інформаційним простором, який забезпечує: наявність єдиної бази даних; можливість мультикористувацького використання; розмежування прав доступу до інформації; можливість обміну інформацією між різними об'єктами та суб'єктами НС [12, 3].

Враховуючи вищезазначене, можемо формалізувати теоретичну модель навчального середовища, оптимальну для реалізації компетентнісної моделі редактора, у вигляді блок-схеми (див. рис. 2).

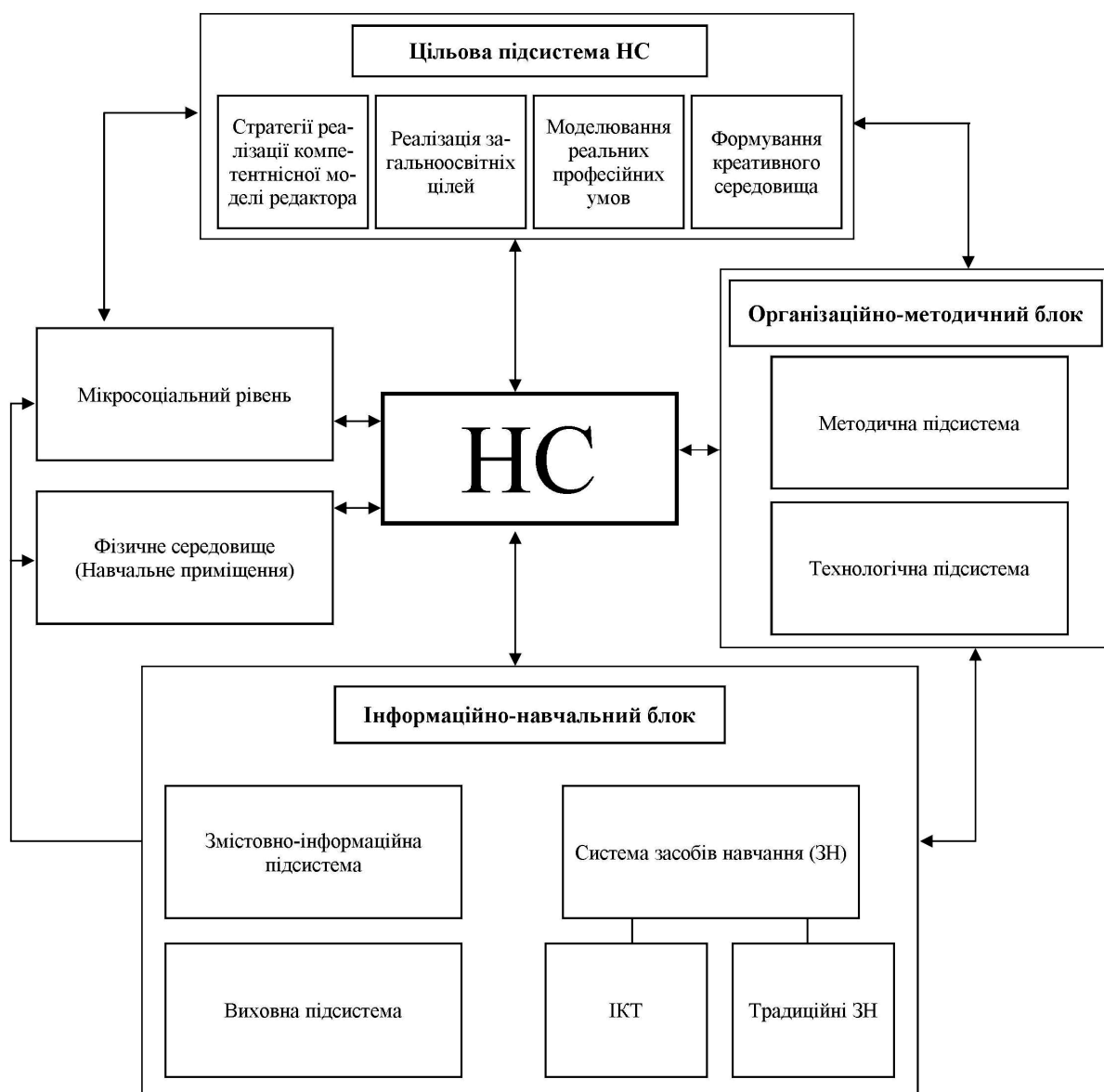


Рис. 2. Теоретична модель навчального середовища

Висновок. Застосування методології компетентнісного підходу до ключових аспектів професійної підготовки висококваліфікованого редактора створює умови для розроблення адекватної вимогам сьогодення теоретичної моделі навчального середовища, яке, за умови його якісного практичного втілення, може ефективно сприяти становленню конкурентноспроможного професіонала з редакторського фаху.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю. Навчальне середовище сучасних педагогічних систем / В.Ю. Биков // Професійна освіта: педагогіка і психологія. – 2004. С. 59-80.
2. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання / В.Ю. Биков // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992 – 2002 : зб. наук. праць до 10-річчя АПН України. – Х. : “ОВС”, 2002. – Ч. 2. – С. 182 – 199.
3. Биков, В.Ю., Жук, Ю.О. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / В.Ю. Биков, Ю.О. Жук // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. праць. – 2003. – Вип. 1 (5). – С. 64-77.
4. Бойко Б.І. Структурний системний аналіз та його реалізація в навчальних середовищах / Б.І. Бойко // Наукові записки НаУКМА. – 2003. – Т. 21: Комп'ютерні науки. – С. 65-70.

5. Гуржій А.М., Жук Ю.О. Вплив інформаційних технологій на формування навчального середовища / А.М. Гуржій, Ю.О. Жук // Нові інформаційні технології навчання в учбових закладах України : зб. статей за матеріалами доповідей четвертої Української наук.-метод. конф., 12-14 вересня 1995 / Під редакцією І.І.Мархеля. – Одеса, 1997. – С.5-6.
6. Докучаєва В. Синергетична складова процесу створення систем в освітньому просторі / В. Докучаєва // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2009. – № 23 (186). – Ч. 1. – С. 51-56.
7. Жук Ю.О. Роль засобів навчання у формуванні навчального середовища / Ю.О. Жук // Нові технології навчання. – 1998. – № 22. – С. 106-112.
8. Жук Ю.О. Теоретико-методологічні проблеми формування інформаційного освітнього простору України [Електронний ресурс] / Ю.О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – №3. — Режим доступу до журн. : <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/ITZN/em3/content/07zuoeei.htm>.
9. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия / И.А. Зимняя. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
10. Клепко С.Ф. Філософія освіти в європейському контексті / С.Ф. Клепко С.Ф. – Полтава: ПОІППО, 2006. – 328 с.
11. Лайл М. Спенсер-мл., Сайн М. Спенсер. Компетенции на работе / Лайл М. Спенсер-мл., Сайн М. Спенсер; пер. с англ. А.Яконенко. – М.: НІРРО, 2005. – 384 с.
12. Лізунов П.П., Білощицький А.О. Моделі та засоби формування комплексного інформаційно-освітнього середовища навчального закладу / П.П. Лізунов, А.О. Білощицький // Системи обробки інформації. – 2007. – Вип. 5(63). – С. 2-8.
13. Приходченко К.І. Характеристика різнобічних якостей освітнього середовища / К.І. Приходченко // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2010. – № 16 (203). – Ч. II. – С. 61-67.
14. Тимошик М. Книга для автора, редактора, видавця: практичний посібник / М. Тимошик. – 2-ге вид., стереотипне. – К.: Наша культура і наука, 2006. – 560 с.
15. Ярошинська О. Креативність як провідний принцип побудови освітнього середовища у вищому навчальному закладі / О. Ярошинська // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2010. – № 1. – С. 113-119.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ткаченко Сергій Володимирович – аспірант кафедри педагогіки КДПУ ім. В. Винниченка.
Наукові інтереси: формування професійної компетентності майбутніх редакторів.

Сергей ХАХОМОВ, Юрий НИКИТЮК, Виталий ГРИЩЕНКО

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

На базе официального сайта физического факультета разработано и активно развивается информационно-образовательное пространство, согласующееся с основной концепцией информатизации ВУЗа и предоставляющее интерактивный доступ к образовательным ресурсам и сервисам.

Based on the official website of the Physics Department has developed and rapidly developing information and educational space, consistent with the basic concept of information the university and provides interactive access to educational resources and services.

Повышение качества образования возможно лишь при внедрении новых информационных технологий и создание единого информационного образовательного пространства. Так на протяжении нескольких лет на физическом факультете ведется интенсивная работа по внедрению и развитию информационного образовательного пространства, целью которого является обеспечение интерактивного доступа к образовательным ресурсам факультета, как для преподавателей и сотрудников, так и для студентов.

В настоящее время информационное пространство факультета обеспечивает доступ к учебным программам, методическим материалам и вопросам по каждой дисциплине (см. рисунок 1).

Другим аспектом в обеспечении активной работы студентов и повышения качества образования является контроль знаний и своевременное информирование об их текущей

успеваемости. Так же контроль знаний является неотъемлемой частью системы менеджмента качества, внедренной в нашем ВУЗе. Кроме этого, эффективная самостоятельная работа студентов практически невозможна без наличия надежной системы контроля знаний. Перечисленные выше обстоятельства делают необходимым включение системы автоматизированного контроля знаний в информационную образовательную среду физического факультета.

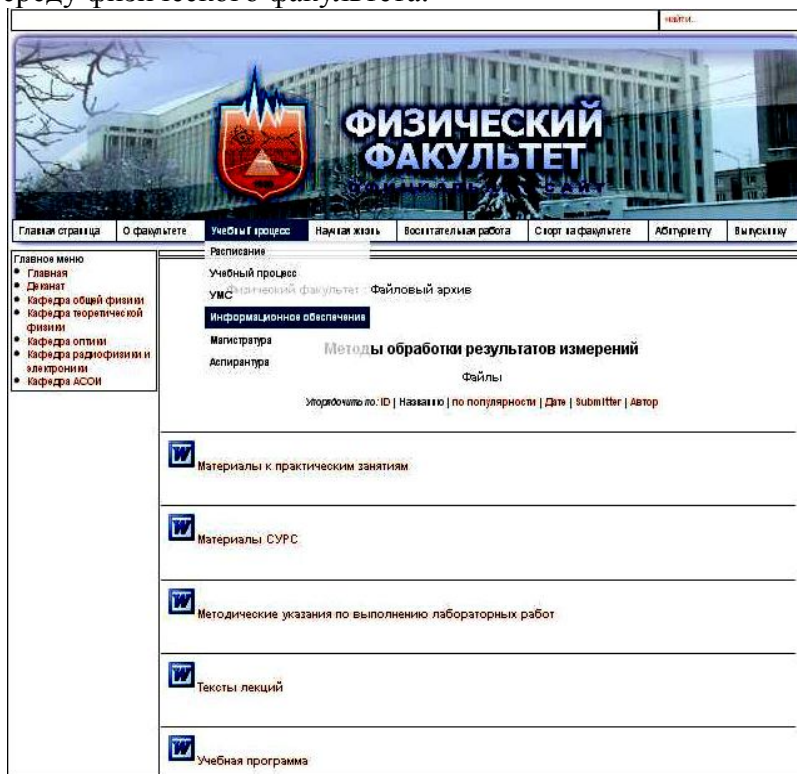


Рис. 1. Общий вид информационной базы факультета

С 2010 года ведется активное использование преподавателями физического факультета автоматизированной системы контроля знаний на базе Moodle. На текущий момент система содержит 150 тестовых заданий по 71 учебной дисциплине (см. таблицу 1).

При внедрении автоматизированной системы контроля знаний соблюдались те же основополагающие принципы, что и при формировании информационной образовательной среды физического факультета в целом:

- интегрируемость в единую информационно-образовательную среду,
- интегрируемость в систему управления качеством образования,
- децентрализация и открытость, обеспечивающая возможность для кафедр встраиваться в информационно-образовательную среду факультета и самостоятельно формировать и поддерживать свои образовательные ресурсы.

Интегрируемость в соответствующую университетскую систему обеспечивается выбором общей платформы. Децентрализация и открытость факультетской системы автоматизированного контроля знаний достигается режимом работы, когда у каждой кафедры есть свой представитель, имеющий возможность для размещения необходимой информации в сети.

С 2011 года на факультете комплексные контрольные работы стали проводиться в виде компьютерного тестирования.

Таблица 1

Количество используемых тестовых заданий

Кафедра	число тестов	число вопросов
Теоретической физики	10	335
Общей физики	80	2062
Оптики	18	814
Радиофизики и электроники	16	828
АСОИ	22	2345
Другие факультеты	4	357
всего	150	6741

Активно используют компьютерное тестирование преподаватели кафедры АСОИ, как форму контроля самостоятельной работы студентов заочной формы обучения.

Еще одним из перспективных направлений создания единого информационного пространства факультета является разработка автоматизированной системы мониторинга результатов учебной деятельности студентов.

Целью разработки этой системы является автоматизация процессов организации и учета результатов учебной деятельности факультета. Система мониторинга результатов учебной деятельности реализована в виде клиент-серверного интернет-приложения (см. рисунок 2).

Достоинством данной системы является возможность оперативного получения информации о результатах учебной деятельности конкретного студента из любого точки, где есть доступ к глобальной сети Интернет. Пользователи системы разбиты на три группы: преподаватели, старосты и студенты. Пользователю с функцией «преподаватель» доступны все функции системы без исключения, в то время как пользователям двух других групп доступны лишь функции просмотра и добавления количества пропущенных часов аудиторных занятий за отчетный период.



Рис. 2. Общий вид серверной части системы мониторинга

Процесс идентификации пользователей реализован с помощью механизма сессий. Для просмотра результатов учебной деятельности за определенный период

пользователю системы достаточно ввести фамилию, имя и номер своей зачетной книжки. После входа в систему пользователю предоставляется информация о его текущей успеваемости и посещаемости учебных занятий (см рисунок 3).

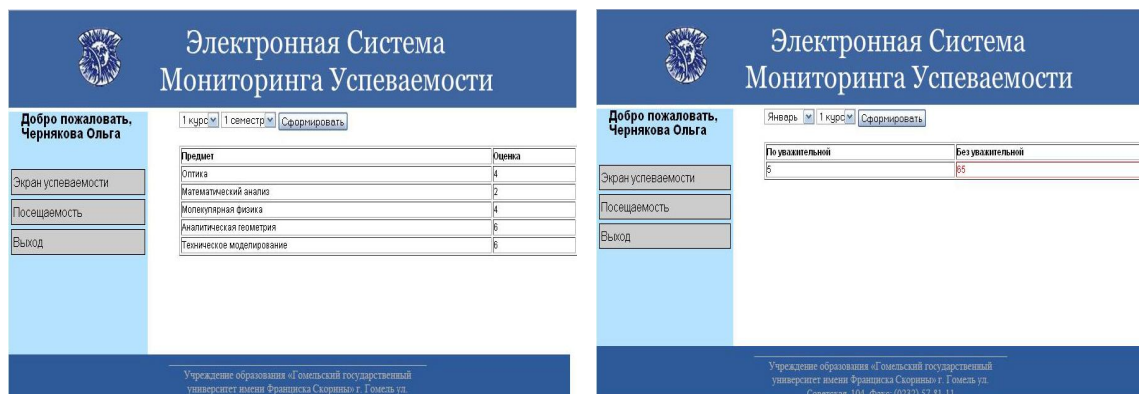


Рис. 3. Общий вид клиентской части системы мониторинга

С целью своевременного информирования администрации факультета, кураторов академических групп и родителей студентов реализована система электронного пейджинга, которая позволяет оповещать всех вышеперечисленных пользователей о результатах учебной деятельности отдельных студентов или академических групп, отправляя на адреса электронных почтовых ящиков указанных в базе данных.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Хахомов Сергей Анатольевич – проректор по учебной работе УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», кандидат физико-математических наук, доцент

Никитюк Юрий Валерьевич – декан физического факультета УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», кандидат физико-математических наук, доцент.

Грищенко Виталий Владимирович – ассистент кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины».

Научные интересы: развитие информационной образовательной среды.

Олександр ЦАРЕНКО

ІННОВАЦІЙНІ ЗАСОБИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ВИКЛАДАННЯ АВТОСПРАВИ

У статті зроблена спроба вдосконалити технологічну схему вивчення майбутніми вчителями дисциплін спеціалізації за профілем навчання «Автосправа» на основі застосування сучасних інформаційних засобів і реалізації основних принципів самостійної роботи з інтелект-картами.

The improvement of the scheme of the study of "Autobusiness" by future teachers are discussed in the article. This technological scheme is based on the use of modern information tools and the basic principles of independent work with mind maps.

Інтенсивний розвиток інформаційного суспільства зумовлює необхідність розв'язання педагогами комплексу проблем, пов'язаних з формуванням компетентностей школярів з основ наук і з важливими завданнями професійної орієнтації учнівської молоді. Адже сучасне профільне навчання спрямоване на своєчасний вибір школярами професії, яка відповідає їх індивідуальним психофізіологічним особливостям і перспективним потребам народного господарства в кадрах.

За нинішніх умов відродження національної економіки і зростання потреб народного господарства на робітничі професії роль вчителя технологій постійно

підвищується, що зумовлює необхідність інтенсифікації гурткової і факультативної роботи як у загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ), так і в міжшкільних навчально-виробничих комбінатах (МНВК). Як показує практичний досвід, ефективно організована спільна робота середньої школи і МНВК сприяє здобуванню учнями (особливо старшого шкільного віку) знань, вмінь та навичок, необхідних для оволодіння першою робітничою професією (водія, кухаря, слюсаря тощо).

Останнім часом спостерігається тенденція до збільшення кількості старшокласників, які виявляють бажання здобути професію водія та отримати відповідне посвідчення. Це зумовлено такими чинниками: *по-перше*, розвиток суспільства зумовлює зростання кількості автоперевезень, які є основою організації переміщень як вантажів, так і пасажирів; *по-друге*, навчання в МНВК на відмінну від «експрес-підготовки» водіїв в автошколах відрізняється ґрунтовністю, є безкоштовним і відповідно, доступним для всіх учнів. Крім цього, в автошколах проводиться підготовка водіїв-любителів категорії «В» (а не професіоналів, як у МНВК), навчальний процес не носить системного характеру, а контингент автошкіл складається з осіб різного віку – від молоді до пенсіонерів. Такі «учні» мають різні навчальні можливості, що суттєво ускладнює для педагога завдання ефективно організації процесу оволодіння курсантами теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними для керування транспортними засобами.

У зв'язку з цим, загострюється проблема професійної підготовки висококваліфікованих учителів технологій, які мають забезпечити належний рівень викладання дисциплін автосправи в МНВК і гарантувати значно вищий рівень безпеки всіх учасників дорожнього руху як у ході навчання старшокласників, так і після отримання ними посвідчення водія.

Мета статті – вдосконалити технологічну схему вивчення майбутніми вчителями дисциплін спеціалізації за профілем навчання «Автосправа».

Державний стандарт освітньої галузі «Технологія» головним напрямом реалізації нового змісту трудового навчання визначає проектно-технологічну діяльність, яка інтегрує всі види сучасної діяльності людини: від появи творчого задуму до реалізації готового продукту. Технологічний підхід дає змогу реалізувати варіативність у змісті сучасної трудової підготовки учнів, яка має спрямовуватися не на «ремісничне навчання», а на розвиток творчої ініціативи та реалізацію індивідуальних можливостей кожного школяра [1].

Проблемі застосування проектно-технологічної діяльності учнів на уроках трудового навчання присвячені наукові праці О. Коберника, Н. Матяш, В. Сидоренка та інших вчених-педагогів. Їхні результати свідчать, що оновлений зміст шкільного предмета і методика трудового навчання мають базуватися на гнучкій організації процесу навчання учнів, де пріоритет належить сучасним інформаційним засобам та інноваційним педагогічним технологіям. Разом з цим, неодноразові спроби вчених (В. Сидоренко, Г. Терещук, Д. Тхоржевський та ін.) переглянути зміст професійно-педагогічної підготовки студентів не вирішили суперечностей між традиційною системою підготовки майбутніх учителів технологій і необхідністю в індивідуальному творчому характері їх практичної діяльності. А такі чинники, як технологізація навчального процесу в ЗНЗ, оснащення їх сучасною навчальною технікою, відсутність спеціальної підготовки студентів до ефективного застосування інноваційних педагогічних технологій у професійній діяльності, загострюють цю проблему.

Як показали результати аналізу наукових праць (Ю.К. Бабанський, Н.П. Наволокова, А.М. Матюшкін, О.М. Пехота та ін.), дієвим способом розв'язання цієї проблеми є розробка науково-методичного комплексу на основі інноваційних педагогічних технологій та інформаційних засобів їх реалізації. З огляду на це, особливої уваги заслуговують наукові праці А.В. Педорича [2; 3], в яких висвітлюються

дидактичні можливості новітніх технологій у процесі опанування майбутніми вчителями курсу «Автосправа». Однак, у його працях (як і в більшості публікацій інших авторів) основна увага приділяється застосуванню інноваційних засобів під час вивчення студентами загальнотехнічних дисциплін у вищих навчальних закладах, а проблема підготовки майбутніх учителів технологій до професійної діяльності у МНВК залишається не розробленою.

Зазначене зумовлює потребу в технологізації підготовки майбутніх учителів технологій з усіх профільюючих дисциплін. Зокрема, практична підготовка студентів до викладання автосправи у середній школі та в МНВК здійснюється в основному під час опанування курсів «Ремонт та експлуатація автопарку», «Правила дорожнього руху», «Практикум з технічного обслуговування та ремонту автомобілів» і «Методика викладання дисциплін автосправи». Тому, завданнями статті є: розробка узагальненої технологічної схеми вивчення студентами дисциплін спеціалізації за профілем навчання «Автосправа», уточнення напрямків використання інформаційних засобів у процесі технологізації навчання автосправи на основі застосування сучасних інформаційних засобів і реалізації основних принципів самостійної роботи майбутніх учителів з інтелект-картами.

У статті [1] запропоновано технологічну схему вивчення курсу «Практикум з технічного обслуговування та ремонту автомобілів», яку доцільно використати під час опанування студентами всіх дисциплін спеціалізації за відповідним профілем навчання. Ця схема разом із цільовими орієнтирами та принципами складає структурну модель педагогічної технології підготовки студентів до викладання автосправи (див. рис. 1).

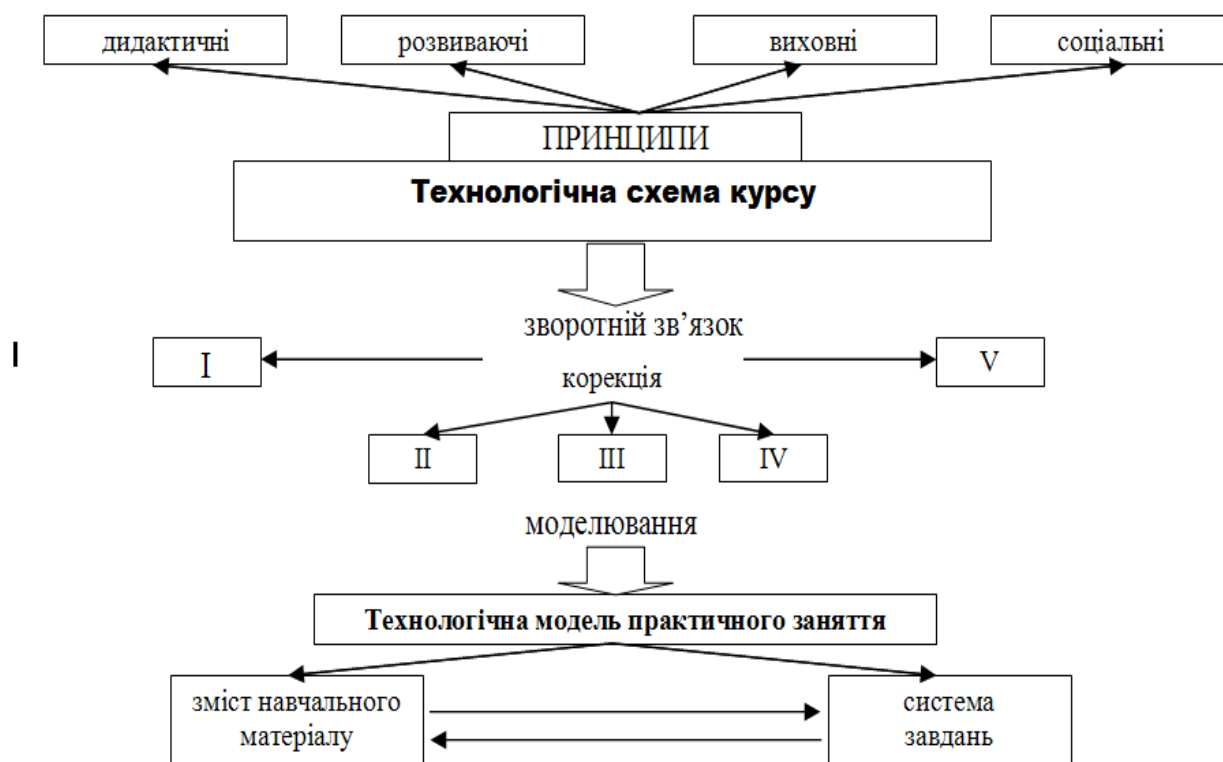


Рис. 1. Структура педагогічної технології підготовки майбутніх учителів до викладання автосправи

На рис. 1 подано узагальнену технологічну схему вивчення студентами будь-якої дисципліни за профілем навчання «Автосправа», яка передбачає п'ять взаємопов'язаних і взаємозалежних етапів, зокрема: загальні й технологічні цілі, форми організації навчання, методи проведення занять, засоби перевірки та оцінки результатів. Зокрема, на

I etani визначається загальна мета, яка є основою для постановки технологічних цілей і полягає в набутті студентами теоретичних знань і практичних навичок.

На *II etani* відбувається формулювання технологічних цілей і завдань на основі класифікації і систематизації об'єктів, їх взаємозв'язку та використання для опису категорій, розміщених ієрархічно і послідовно. Конкретними цілями і завданнями є: забезпечення послідовності викладання програмного матеріалу, взаємної обумовленості окремих тем, свідомого засвоєння студентами навчальної інформації з урахуванням знань з інших дисциплін.

Ми цілком погоджуємося з думкою Г. Селевка, який вважає умовою технологічної постановки цілей їх переклад на мову зовнішньо виражених дій, що формуються через результати навчання [4, с. 24]. Використання технологічної постановки цілей дає можливість чітко уявити, на якому рівні знаходяться студенти, розробити еталони для оцінювання отриманих результатів. У цьому випадку навчальний процес для кожного майбутнього вчителя технологій стає індивідуалізованим.

Поступове переведення загальних цілей у конкретні не може мати спрощено-лінійний характер – його потрібно проводити, спираючись на загальний зв'язок. Тому, навчальна мета має бути сформульована чітко й однозначно. Складена таксономія стає також орієнтиром для визначення цілей навчальної діяльності, допомагає у виборі методів проведення заняття, конструювання системи навчальних завдань тощо.

На *III etani* (вибір форм організації навчання) практичні заняття визначаються як основна форма навчального процесу, але їхні функції, організація, мета, засоби можуть істотно змінюватися. Заняття проводяться з урахуванням особливостей технологічної побудови навчального процесу і рівня підготовки майбутніх учителів; визначаються зміст самостійної роботи та способи використання отриманих теоретичних знань. Кожна форма навчання здійснюється як цілеспрямована навчальна діяльність, в ході якої студент знаходиться в ролі або суб'єкта, як джерела ідей, або опонента, який діє в межах колективного обговорення проблеми [5, с. 122].

На цьому етапі основним завданням є створення умов для професійної активності студентів, свідомої постановки цілей і завдань, їх творчого досягнення. За цих умов характерними є такі особливості, як: забезпечення співробітництва викладача і студентів; конструювання навчальної діяльності, яка розкриває суб'єктивний досвід студентів, поглиблює і розширює педагогічні знання; стимулювання майбутніх учителів до використання сучасних засобів для виконання завдань; оцінювання не лише кінцевого результату, а й процесу їхньої діяльності; заохочення студентів аналізувати, вибирати й засвоювати раціональні способи, знаходити свої; формування професійно-педагогічного мислення й мотивація до творчого оволодіння професією вчителя.

Під час вибору методів проведення заняття (*IV etan*), що забезпечує створення умов для вияву творчої активності студентів, їхня діяльність спрямовується на збагачення уяви, мислення, розкриття суб'єктивного досвіду.

На *V etani* (вибір засобів перевірки та оцінки результатів організованої навчальної діяльності студентів) якість виконаних завдань оцінюється з позиції навчальних можливостей майбутнього вчителя технологій, тому рівень його підготовки співставляється з його попередніми досягненнями.

Органічним продовженням технологічної схеми є модель заняття, яка охоплює систему завдань і відповідне структурування навчального матеріалу. З урахуванням вимог індивідуалізації та професійно-педагогічної спрямованості навчання нами розроблено систему спеціальних завдань до кожної теми з усіх дисциплін спеціалізації студентів, які передбачають тісний взаємозв'язок теорії з практикою. У зв'язку з цим, загальний зміст завдань конструювався з урахуванням принципу блокового введення теоретичних знань, поданих у вигляді схем, що дає змогу простежити внутрішні і зовнішні зв'язки. Ці схеми називають інтелект-картами (від англ. Mind Map – карта

знань), які за своєю сутністю є діаграмами, що відображають ключові ідеї, завдання або інші елементи, розташовані радіально навколо основного слова (ідеї, теми тощо). Зокрема, у процесі опанування теми «Принципи управління автопарком» (курс «Ремонт та експлуатація автопарку») інтелект-карти застосовувалися для структурування та класифікації ідей (див. рис. 2). При цьому, під час створення студентами власних інтелект-карт використовувався доступ до мережі Інтернет, де після реєстрації надавалося безкоштовне програмне забезпечення (<http://mind42.com/portal/registration>).

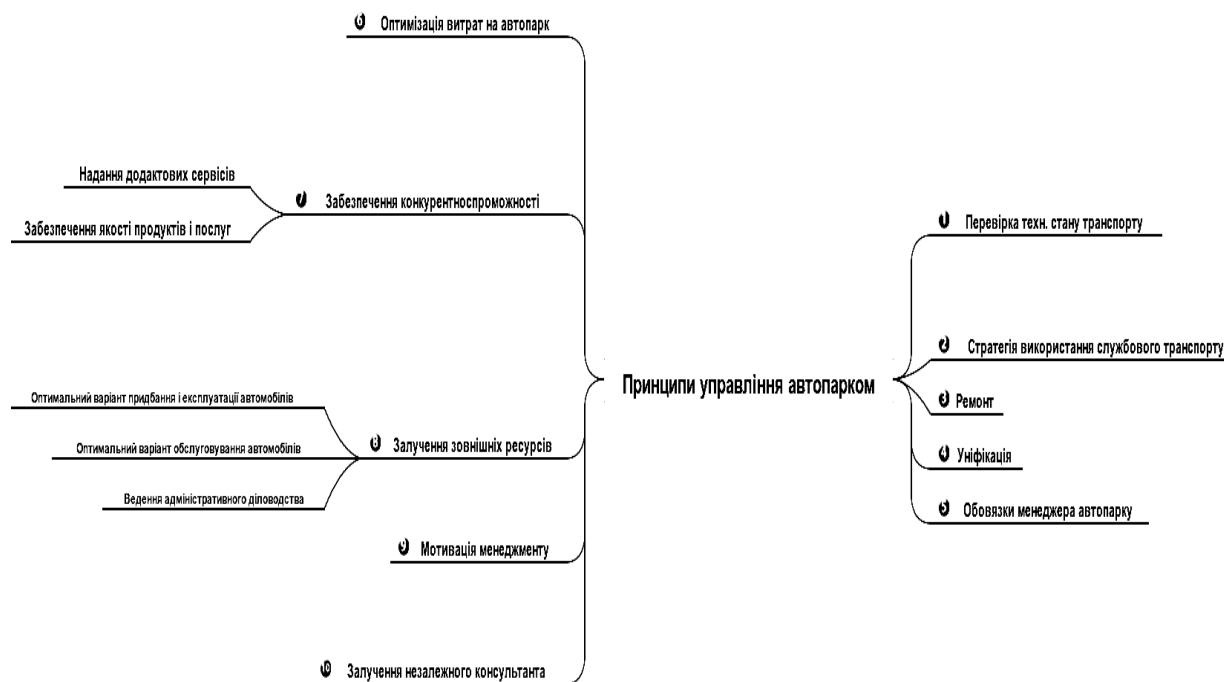


Рис. 2. Принципи управління сучасним автопарком

Графічна техніка створення інтелект-карт дає можливість стимулювати творчі здібності студентів, використовуючи радіантне мислення людини (здатність мислити асоціативно, від центру до периферії). Основними перевагами цих карт, на відміну від традиційних схем, є такі: об'єкт вивчення викристалізовується в центральному образі; основні теми взаємопов'язані з центральним образом, в яких він деталізується; другорядні образи (теми) разом з центральним створюють вузлову структуру, в якій відображені всі зв'язки; глибина засвоєння навчального матеріалу адекватна деталізованим структурам.

Разом з цим, викладач може спостерігати, на якому рівні студенти засвоїли навчальний матеріал, виявляти помилки, коригувати діяльність майбутніх учителів. Очевидними є переваги інтелект-карт порівняно з такими засобами, як відео- чи комп'ютерні ролики, адже ці карти можуть замінити багатохвилинні навчальні демонстрації та не потребують значних матеріальних витрат [6].

Практика показала, що кожен елемент практичного заняття доцільно завершувати проблемними запитаннями, що стимулює студентів до пошуку та формулювання відповідних висновків. На рис. 3 зображено структуру та етапи технологічної підготовки майбутніх учителів до викладання автосправи.

Діагностично-моделюючий етап	ДІЯЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАЧА	– загальні цілі – конкретні цілі – інструктаж – індивідуальні завдання – допомога – стимулювання дослідної діяльності – координація	СПІВРІБІТНИЦТВО	– усвідомлення цілей; – мотивація – усвідомлення діяльності – вибір завдань – індивідуальні консультації – підготовка до заняття	ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТА
Регулятивно-процесуальний етап		– проведення заняття – оперативний зворотній зв'язок (зовнішній) – корекція		– активна участь – оперативний зворотній зв'язок (внутрішній) – способи діяльності	
Оцінно-корекуючий етап		– оцінка – підсумковий контроль		– еталони, тести – підведення підсумків (самооцінка)	

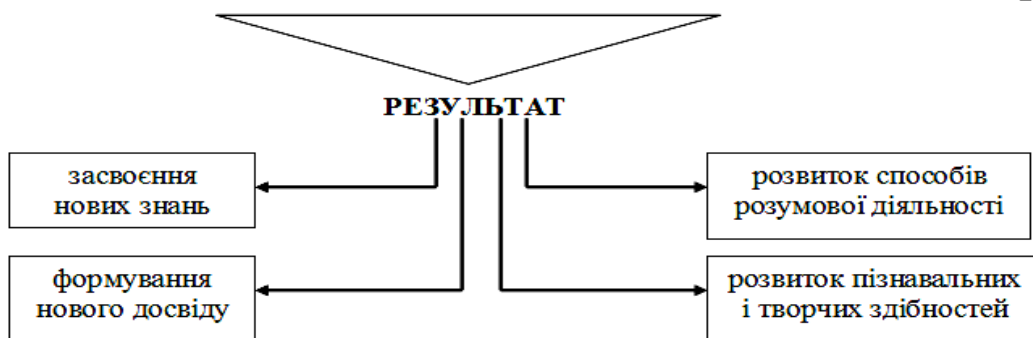


Рис. 3. Етапи технологічної підготовки студентів до викладання автосправи

Отже, у процесі технологізації підготовки майбутніх до викладання автосправи в загальноосвітніх навчальних закладах і МНВК обов'язковим є врахування педагогом дидактичних принципів і цільових орієнтирів, які необхідні для вирішення проблеми ефективної організації навчально-виховного процесу. Пропонована педагогічна технологія має переваги, обумовлені адаптивністю до сучасних вимог (зокрема кредитно-модульної системи організації навчального процесу) та змістовим наповненням навчально-методичного забезпечення практичних занять і самостійної роботи студентів, що відповідає сучасним запитам практики. Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на розв'язання проблем вдосконалення самостійної і науково-дослідної роботи студентів та її конкретизації для потреб сучасної школи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Царенко О.М. Технологія підготовки майбутніх учителів до викладання автосправи в середній школі / О.М. Царенко, Ю.В. Колтко // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2009. – Ч. 3. – С. 191-199.
2. Педорич А.В. Застосування новітніх технологій при вивченні навчальних предметів з профілю «Автосправа» / А.В. Педорич // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Сер. пед. науки: [зб. наук. праць] / Чернігівський держ. пед. ун-т ім. Т.Г. Шевченка. – Чернігів, 2005. – Вип. 29. – С. 72-75.
3. Педорич А.В. Нові інформаційні технології у навчанні автосправи / А.В. Педорич // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2006. – №3. – С. 34-38.
4. Освітні технології: навч.-метод. посіб. / [О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська, та ін.]; за ред. О.М. Пехоти. – К.: Вид-во А.С.К., 2003. – 255 с.

5. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті:[монографія / С.О. Сисоєва, А.М. Алексюк, П.М. Воловик, О.І. Кульчицька, Л.Є. Сігаєва, Я.В. Цехмістер та ін.]; за заг. ред. С.О. Сисоєвої. – К.: Віпол, 2001. – 510 с.

6. Д. Роэм. The Back of the Napkin: Solving Problems and Selling Ideas with Pictures / Роэм Д. – М.: Эксмо, 2010. – 352 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Царенко Олександр Миколайович – доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання.

Наукові інтереси: теорія навчання.

РОЗДІЛ III. НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ І ТЕХНІЧНІЙ ОСВІТІ

Степан ВЕЛИЧКО

РОЗВИТОК СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ЗАСАДАХ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

У статті на основі науково-теоретичного аналізу даються пропозиції щодо нового навчального обладнання з фізики та розкриваються основні його параметри. Запровадження основних положень педагогічної синергетики ілюструє як подібне нове обладнання у вигляді комплексу поліпшується у конструктивних його особливостях та методиці запровадження його з метою вивчення основ спектрального аналізу у ВНЗ.

On the basis of scientific and theoretical analysis are given to proposals for new training equipment for physics and reveal its basic parameters. Introduction of the main provisions of pedagogical synergy illustrates how such new equipment as a set of improved features in its design and implementation of its methods to study the fundamentals of spectral analysis in high school.

До суперечностей у поліпшенні фізичної освіти в середніх ЗНЗ відносяться такі важливі для навчального процесу аспекти:

- ШКФ вивчається диференційовано, профільно (за програмами обов'язкових результатів, академічного та профільного рівня); зміст ШКФ за обсягом та глибиною розгляду різний, може містити нові теми;

- методика навчання ШКФ має відрізнятися засадничими положеннями, методичними підходами та запроваджуваними технологіями, методами пізнання, видами навчальної діяльності учнів;

- ШКФ вирішує освітні, виховні, розвивальні і практичні цілі; розв'язує проблеми формування особистості школяра, формування сучасних наукових уявлень про навколишній світ, наукового стилю мислення, взаємозв'язку науки з життям;

- в основу навчання фізики покладено систему начального фізичного експерименту, що представлений як модель педагогічного феномену з визначеними функціями і взаємозв'язками, однак науково-методичне забезпечення навчання фізики залишається на рівні кінця ХХ століття, і не враховує сьогоденні потреби запровадження сучасних засобів навчання, ІКТ, дистанційного навчання і синергетичного підходу до його реалізації.

Аналіз генезису методики навчання фізики з урахуванням системно-структурного і діяльнісного підходу дозволяє виявити етапи становлення, основні напрямки і тенденції її розвитку, розширити уявлення про НФЕ як педагогічну систему, доповнивши її такими компонентами: діяльність учителя, діяльність учнів, методика і техніка виконання, матеріально-технічне та психолого-педагогічне забезпечення і комплекс вимог до нього.

Для вдосконалення методики фізики розроблені такі комплекти.

1. Універсальний спектральний прилад (рис. 1) методом блочної заміни ок, щ, фп, фе, зк перетворюється в шість різних спектральних приладів, дозволяє виконати серію дослідів з кожною із його модифікацій.

Елементи новизни: голографічна ґратка – 750 лін./мм, вхідна щілина оригінальної конструкції (АС СРСР №1213355). Удосконалюється за рахунок використання комп'ютерного супроводу, фіксування і обробки результатів засобами ІКТ.

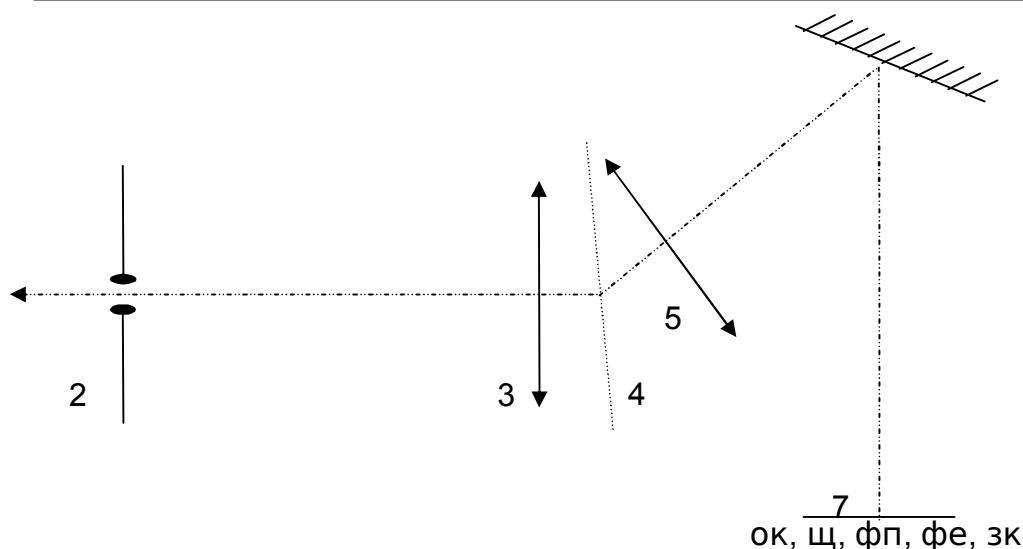


Рис. 1 Оптична схема універсального спектрального приладу

2. Джерело еталонного випромінювання являє собою спектральні лампи ВСБ-2, що випромінюють завдяки простому генераторові, котрий може бути представлений у трьох модифікаціях: ДЕВ-2, ДЕВ-2М, ДЕВ-3Н.

Елементи новизни: забезпечує випромінювання 32-х хімічних елементів. Удосконалюється впровадженням автономного живлення.

3. Фотометр інтегральний працює як перетворювач "світловий потік - напруга" і використовується для вимірювання потужності, неперервного випромінювання, гелій неоновий лазера й у ближній ІЧ ділянці спектра.

Елементи новизни: має вузьку і широкую діаграми спрямованості, а в поєднанні з цифровими вимірювальними пристроями дозволяє отримати якісні результати у дослідженні розподілу світлової енергії.

4. Болومتر працює на основі чотирьох опорів, з'єднаних за містковою схемою, як показано на рис. 2.

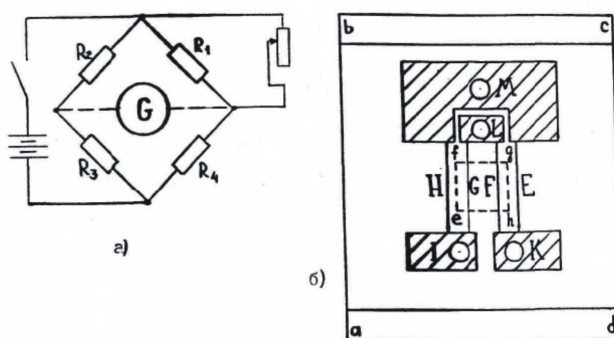


Рис. 2 Електрична схема та конструктивні особливості болметра.

Елементи новизни: за умов з'єднання за схемою містка Уїтстона 4-ох опорів по 0,1 Ом різниця температур в 0,0001 °С двох близько розміщених дротин викликає відхилення стрілки гальванометра на 20 мм, коли струм у колі становить 0,25 А.

5. Комплект дифракційних ґраток являє собою два комплекти голографічних дифракційних ґраток (50, 100, 200, 300, 600, лін./мм):

1-комплект ДГ-5д для демонстрацій учителем (5 ґраток);

2-комплект ДГ-15л для виконання лабораторних робіт (15 ґраток)

Елементи новизни: Мають високу якість і розподільну здатність: ґратки 600 лін./мм дозволяють спостерігати самопоглинання інтенсивних ліній у спектрі випромінювання ртуті, розподільна здатність складає не менше 12 000.

6. Віртуальна лабораторія з вивчення рідких кристалів забезпечує системою ШФЕ вивчення рідких кристалів у ЗНЗ.

Демонстраційний експеримент: демонстрація оптичної активності холестеричного рідкого кристалу; демонстрація ефекту Фредерікса (S-ефект); демонстрація твіст-ефекту; демонстрація доменів Капустіна-Вільямса; динамічне розсіювання світла; ефект «гість – господар»; зміна кольору рідких кристалів від температури.

Лабораторні роботи.

Вивчення оптичної активності холестеричного рідкого кристалу.

Вивчення переходу Фредерікса (S-ефект).

Вивчення явища твіст-ефекту.

Вивчення явища динамічного розсіювання світла.

Вивчення фазових переходів в рідких кристалах.

7. Основні положення педагогічної синергетики виокремлюють умови подальшого розвитку системи навчального фізичного експерименту та її самоорганізації як і будь-якої іншої педагогічної системи, оскільки передбачають:

- система має бути відкритою (здатна до обміну енергією із середовищем);
- система має бути нестійкою; - процеси в системі відбуваються нелінійно; - система має бути ієрархічною.

Використання **синергетичного підходу у розвитку системи навчального експерименту** передбачає:

1 – створення та запровадження обладнання для системи НФЕ (приладів і таких комплектів у поєднанні із засобами ІКТ), що передбачає можливість самоорганізації суб'єктів навчальної діяльності під час виконання робіт практикуму і експериментальних завдань;

2 – розробку методики і техніки навчальних дослідів (лабораторних робіт та практикумів), що виконуються на основі цілеспрямованої, самоорганізуючої пізнавальної діяльності на основі пропонованих ППЗ;

3 – створення системи самооцінки, самоконтролю, самокоригування навчальних досягнень студентів.

8. Відповідно до зазначених положень створено **навчальний комплект «Спектрометр 01»** (рис. 3).

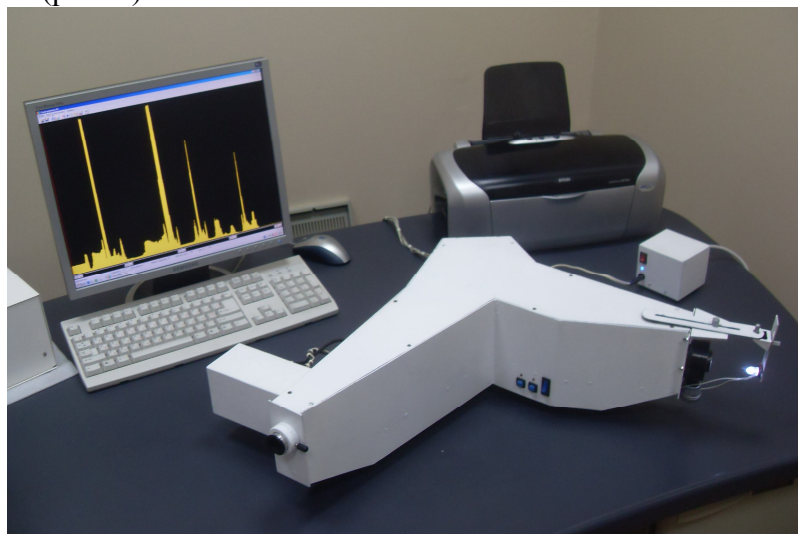


Рис. 3. Загальний вигляд навчального комплексу «Спектрометр 01»

Спектрограми, отримані фотографічним способом за допомогою начального комплексу «Спектрометр 01», дозволяють достатньо переконливо розрізнити інтенсивні спектральні лінії спектрів випромінювання різних хімічних елементів в діапазоні дожин хвиль від 350 нм до 750 нм з можливістю автоматичного визначення положення кожної лінії при роздільній здатності не нижче 0,5 нм на одному міліметрі. За цих обставин конструктивні особливості скануючого пристрою дозволяють ефективно використовувати ручне налаштування на задану довжину хвилі, або ж виділення цієї хвилі на основі відповідно створеного програмно-педагогічного забезпечення та відповідне виведення одержаного результату на екран монітора. (рис. 4)

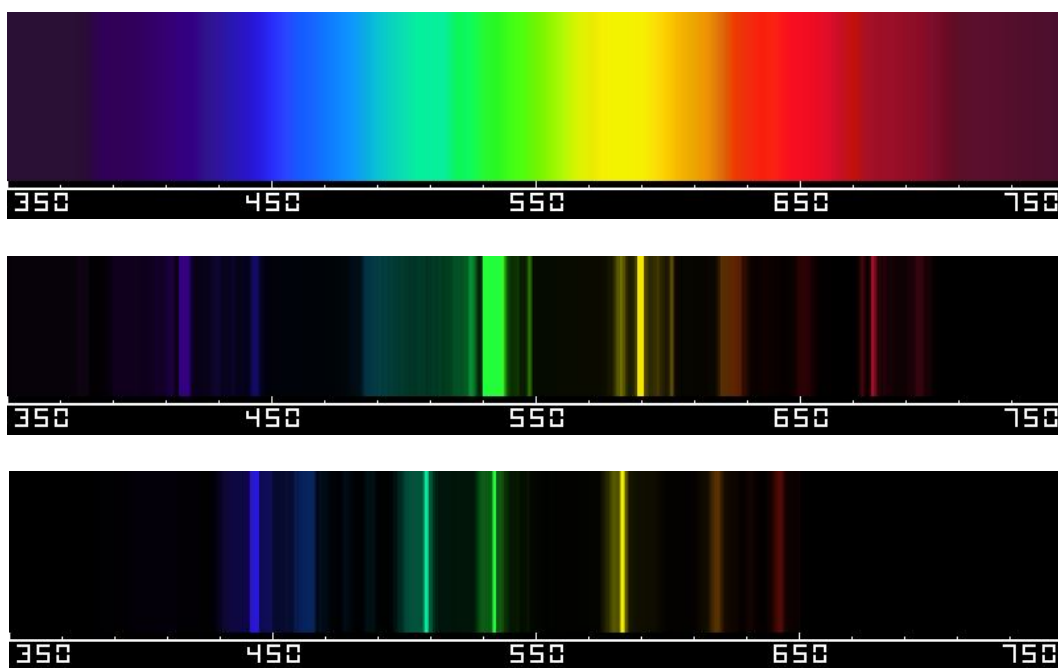


Рис. 4. Спектрограми, отримані фотографічним способом

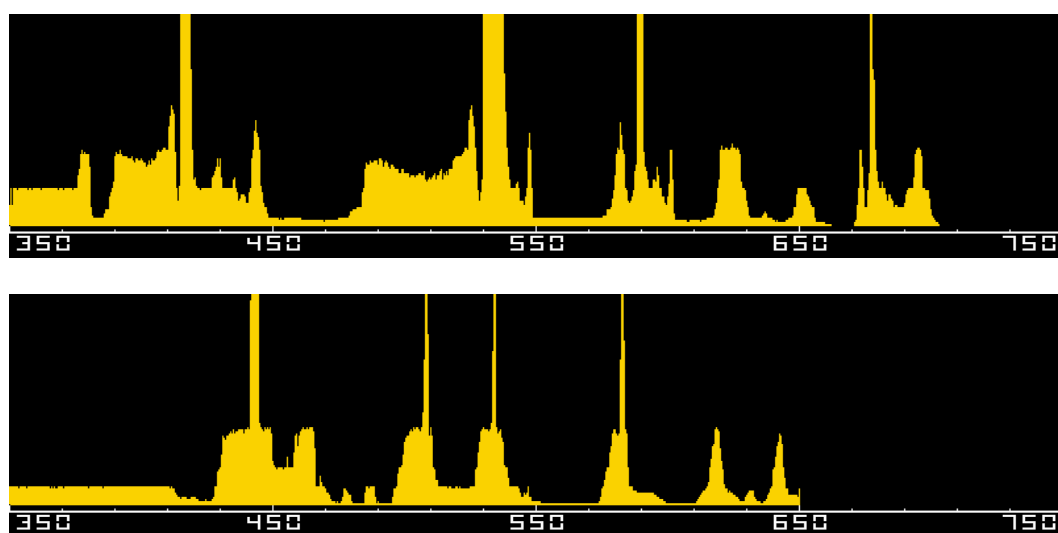


Рис. 5. Спектрограми, отримані фотоелектричним способом

Фотоелектричний спосіб реєстрації спектрограм за допомогою комплексу «Спектрометр 01» (рис. 5) переконливо засвідчує можливість реєстрації інтенсивних спектральних ліній у визначеному діапазоні довжин хвиль (350 – 750 нм) й одночасно має можливість суттєво розширювати чутливість фотоелектричного способу

реєстрування спектрів у співвідношенні: 1/1; 1/2; 1/4, забезпечуючи як ручне, так і автоматичне керування реєструючим пристроєм у поєднанні з комп'ютерною технікою.

Завдяки запропонованому навчальному комплекту в умовах вивчення загального курсу фізики у вищих навчальних закладах є можливість на сучасному рівні виконання експериментальних досліджень вивчити основні властивості оптичного випромінювання та основи спектрального аналізу у зв'язку із такими роботами фізичного практикуму:

1. Вивчення законів поглинання світла, перевірка закону Бугера.
2. Градування шкал спектрометра.
3. Вивчення елементів фотометрії.
4. Дослідження явища фотоефекту.
5. Вивчення дифракційної ґратки.
6. Дослідження розподілу енергії в спектрі випромінювання вольфраму та перевірка закону Віна.
7. Вивчення абсорбційного кількісного спектрального аналізу.

Таким чином, створення сучасного начального комплекту на основі педагогічної синергетики у поєднанні із комп'ютерною технікою дає можливість реалізувати засадничі положення згідно синергетичного підходу до розробки і виготовлення спектрального обладнання для навчальних цілей, а також відпрацювати методику і техніку виконання різних видів навчальних експериментів і довести до ефективного використання цього обладнання та відповідної методики навчання фізики у вищих навчальних закладах, де зазначений курс є профільною або суміжною навчальною дисципліною.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики. – Кіровоград, 1998. – 302с.
2. Величко С.П. та ін. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень/ С.П. Величко, Е.П. Сірик. – Кіровоград, “Імекс ЛТД”, 2006. – 202с.
3. Гайдук С.М. Оптика: Лабораторні роботи з використанням лазера і комп'ютерних програм / С.М. Гайдук. За ред. С.П. Величка. – Кіровоград, “Імекс ЛТД”, 2002. – 112с.
4. Величко С.П. та ін. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у загальноосвітній та вищій педагогічній школі: Навчальний посібник / С.П. Величко, В.В. Неліпович. За ред. С.П.Величка – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2008. – 140 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики.

Віктор ВОВКОТРУБ

РЕАЛІЗАЦІЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ

Розглядаються ергономічні чинники до організації навчального середовища для забезпечення умов виконання експериментальних завдань з фізики в основній і профільній школі відповідно до сучасних вимог навчальних програм.

It's considered ergonomic factors in the academic environment to ensure the execution of experimental tasks in physics and in the main profile school in accordance with modern conditions and requirements of the curriculum.

Постановка проблеми, формулювання цілей статті. Процес навчання фізики, як експериментальної науки, особливо тісно пов'язаний з принципами, задачами і показниками педагогічної ергономіки. Розвиток і взаємовплив таких зв'язків сьогодні

особливо актуальні. Педагогічна ергономіка вимагає чіткого визначення: яку інформацію, в якому обсязі, коли, з допомогою чи без допомоги ТЗН слід впроваджувати у навчальний процес. Виходячи з того, що основні задачі, які складають зміст педагогічної ергономіки, розв'язуються з різним рівнем успішності за часом, глибиною і повнотою, доцільно назвати ключові проблеми педагогічної ергономіки, які потребують розв'язання нині і у майбутньому.

В даній статті ми ділимося досвідом вирішення окремих вимог ергономічного підходу до розширення варіантів експериментальних завдань, які складають зміст фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму, визначених навчальними програмами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання забезпечення умов формування у випускника загальноосвітньої школи високого інтелекту, фундаментальних знань, достатнього технічного досвіду, коли техніка і технології стрімко вдосконалюються, визначене задачами неперервної професійної освіти [12]. Разом такі елементи ергономічного підходу, як структура індивідуального стилю навчальної діяльності, ергономічних показників діяльності розкриваються в працях Н.С. Малкова [13], В.П. Зінченка і В.М. Муніпова [10]. Дослідженням ергономічного підходу до виконання навчального фізичного експерименту і проектування відповідного обладнання, присвячені роботи О.І.Бугайова [1], В.М. Наумчика [14], В.П. Вовкотруба [2-5], Н.В.Федішової [17], О.М. Желюка [8].

Виклад основного матеріалу. Під ергономічним розумінням навчального середовища розуміють шкільну територію, будівлі, приміщення і робочі місця з розміщеним в них навчально-виробничим обладнанням, меблями, наочними посібниками, освітлювальною апаратурою, а також стан кольорів та мікроклімату.

Це питання забезпечення нормальної працездатності вчителів і учнів, зокрема, організації робочого місця вчителя і учня. При цьому необхідно керуватись ергономічними принципами, що вимагають:

- 1) забезпечення простору для вчителя й учня, який дає можливість здійснювати всі потрібні рухи і переміщення у процесі навчальних дій;
- 2) достатніх інформаційних зорових і слухових зв'язків між вчителем і учнями;
- 3) оптимального розташування робочих місць і навчального обладнання для оперативної роботи і безпеки праці людини;
- 4) необхідного природного і штучного освітлення для виконання навчальних задач і контролю;
- 5) оптимального розподілу яскравості освітлення для сприйняття зорової інформації;
- 6) допустимого рівня акустичного шуму і вібрацій для сприйняття слухової інформації і нормального спілкування людей в приміщенні;
- 7) наявності інструкцій та запобіжних знаків для роботи з технічними засобами навчання та обладнанням з метою грамотної їх експлуатації і дотримання мір безпеки;
- 8) антропометричного забезпечення робочих поз ("стоячи" чи "сидячи") та можливості зміни їх у випадку настання втоми;
- 9) нормального мікроклімату і інших аспектів, що забезпечують комфорт робочого місця.

Проблему удосконалення навчального середовища можна успішно розв'язати, знаючи загальні закономірності людської діяльності, зробивши певні висновки і рекомендації для освітньої системи, і вивчивши кожний із таких профілів навчання фізики окремо.

Важливою обставиною в забезпеченні комфортних умов навчальної діяльності з фізики є організація навчальних занять і самостійної роботи учнів на основі динаміки розумової працездатності. Крива працездатності має кілька явно виражених періодів [6]:

1) *перший* період (впрацювання), пов'язаний з пошуком адекватного способу дії. Психофізіологічний зміст періоду впрацювання зводиться до формування робочої домінанти, яка характеризується констеляцією нервових центрів, що регулюють ті функції, які забезпечують формування та освоєння оптимального ритму (темпу) роботи;

2) *другий* період (оптимальної працездатності) характеризується стабільною розумовою роботою. Всі зміни показників функцій організму адекватні навантаженню, яке випробовує людина, і лежать в межах фізіологічних норм;

3) *третій* - період повної компенсації, коли виникають: а) початкові ознаки втоми, що компенсуються вольовим зусиллям людини і його позитивною навчально-трудою мотивацією; б) вольове зусилля, яке реалізується через фізіологічний механізм посилення діяльності вегетативних функцій і неспецифічних зрушень нейрогормональної системи;

4) *четвертий* - період нестійкої компенсації, характерний зростанням втоми і зниженням працездатності; зміни виникають в тих органах і системах, які безпосередньо забезпечують виконання роботи;

5) *п'ятий* період (прогресивного зниження працездатності), характерний швидким зростанням втоми, що виражається в зниженні продуктивності, ефективності розумової роботи й у функціональних зрушеннях, неадекватних роботі [7].

Підвищення ефективності використання урочного і позаурочного навчального часу повинно базуватись на наукових даних фізіологів, гігієністів з урахуванням допустимого для даного віку навантаження, яке не завдає шкоди школярам. Одночасно важливим є встановлення науково-обґрунтованих норм навчального навантаження, тобто середнього часу, необхідного для визначеного програмами рівня засвоєння того чи іншого предмету, встановлення критеріїв досягнення заданих програмами цілей навчання.

Для учня інформаційне поле складає частина робочого місця, в якій розташовані засоби відображення інформації й інші джерела інформації, що використовуються у навчальному процесі: зошит, довідники і посібники, обладнання, дошка, екран телевізора і комп'ютера, кіноекран, демонстраційний стіл з обладнанням тощо. У процесі виконання учнями експериментальних завдань засобами відображення інформації є різноманітні індикатор, зміна фізичних параметрів світла, звуку та ін. Важливою дидактичною задачею є вибір засобів відображення інформації, які сприяють усвідомленню процесу чи явища, що вивчається. Моторне поле учня - це простір, який включає робочий стіл з розташованими на ньому засобами для виконання експерименту, записів, ролі оператора ЕОМ. Разом з тим учень керує, чи навпаки виконує вказівки вчителя або однокласника, що входить до цієї ж ланки.

Таким чином, стосовно формування в учнів експериментальних умінь і навичок у процесі навчання фізики, організація й управління їх навчальною діяльністю розпочинається з процесу адаптації до умов і особливостей, суттєвих для даної дисципліни, суб'єктивних і об'єктивних соціальних, соціально-психологічних і фізіологічних факторів. Після завершення процесу адаптації учні мають оволодіти навичками учіння - навчальною діяльністю (разом із врахуванням успішності) та виявом стійкої працездатності в межах допустимих коливань.

Шкільні фізичні кабінети за розташуванням робочих столів [1, с. 195-196] є зразком для пірамідальної структури керування, де в процесі виконання завдань вчитель є авторитетним керівником, а учні - його підлеглі. Відповідно процес адаптації до формування експериментальних умінь і навичок характерний відсутністю горизонтальних зв'язків між учнями, бо кожний з них бачить лише вчителя та спини кількох однокласників, які сидять попереду. Спілкуватись між ланками не зручно і не дозволяється. Стосовно лабораторних робіт ергономічний аспект є визначальним разом з дидактичними принципами їх планування, організації і проведення. Відповідність нормам групових ергономічних показників, практична спрямованість змісту і методів

виконання - це першочергові завдання й висхідні позиції оцінки експериментальних завдань з фізики, зокрема, системи шкільних фронтальних лабораторних робіт. Ергономічність умов як матеріалізація умов гуманізації будь-якої праці, сприяючи продуктивному навчальному процесу. Реалізації саме навчальної функції має слугувати розташування робочих місць учнів у фізичній навчальній лабораторії, щоб було забезпечено кожному учневі максимальну видимість всіх присутніх, щоб зручно було розмовляти з кожним учнем, розуміти і визнавати сказане, широко співпрацювати. Наприклад, забезпечуються умови для роташування столів так, щоб учні, сидячи за столами, були повернуті обличчями до середини класу (метод круглого столу). Такий спосіб відповідає ергономічності моторного поля учня.

Особливої актуальності набуває ергономічний підхід до створення дидактичних засобів, обладнання, характерних специфічними тенденціями [15, с. 336-339] та інтенсифікацією інтеграції обладнання [2]. Відповідні ергономічні вимоги нерозривно пов'язані з основними принципами теорії навчання, зокрема: відображення головного і найзагальнішого в моделі, що застосовується для виконання експерименту.

У свідомості учня відповідна модель формується на базі попереднього досвіду (зорового образу, за результатами аналогій і співставлень, порівняння з подібними явищами і процесами). Такий досвід має цілком індивідуальний характер і власні моделі учнів різняться за рівнем відповідності ідеальній моделі і різними часовими затратами. То ж достатній рівень реалізації принципу наочності продовжується в процесі виконання учнями експериментальних завдань відповідного змісту. Проте аналіз існуючого навчального обладнання з фізики показує, що значна його частина не задовольняє достатньою мірою вимог педагогічної ергономіки. Ергономічний підхід спрямовує вихід з такого становища двома основними напрямками: поповнення фізичних кабінетів сучасним обладнанням як саморобним, так і промислового виробництва та інтенсифікацією внутрішньопредметної інтеграції обладнання. Їх упровадження в навчальний процес має здійснюватись в першу чергу через демонстраційний експеримент чи розв'язування експериментальних задач у демонстраційному варіанті, а за наявності комплектів – через фронтальний експеримент. Вчителю необхідно спланувати процес таким чином, щоб учні спочатку могли виконати дослід якісного характеру, а потім і кількісного на установці промислового виготовлення. За ергономічними показниками якісна і кількісна сторони одного й того ж явища – це наочність, можливість з'ясування суті речей. Прикладом може слугувати ознайомлення в 7 класі і використання у 8 класі фотодатчика [5]. За таких обставин при наступному використанні таких засобів перешкоди і недоречності зникають, створюються умови для реалізації мети за темпами, суттєвими для кожного учня. З'являється можливість формулювати власні гіпотези і варіювати умови досліду, що стає значущим для забезпечення вільного вибору учнем варіанта виконання експериментального завдання за програмами фізичного практикуму.

Простота і чіткість експериментального відтворення навчального матеріалу безпосередньо пов'язана з доступністю сприймання, безпосередністю спостереження з максимальним висвітленням явища, точністю вимірювань. Поряд з цим простота матеріалу не повинна знижувати її науковості. Наприклад, завдання щодо фіксації малих проміжків часу за допомогою лабораторного секундоміра, чи миттєвих положень рухомого тіла не задовольняють вимог щодо точності вимірювань. Зовсім іншої оцінки заслуговують варіанти виконання таких завдань з використанням комплекту електронного лічильника-секундоміра з датчиками [3].

Технізація навчального процесу має бути спрямованою на зниження рутинних операцій учнів. Будь-яка навчальна інформаційна модель повинна забезпечувати оптимальний інформаційний потік і не сприяти таким небажаним явищам, як дефіцит або надлишок інформації. Проблема стосується ширшого впровадження прямих

вимірювань цифровими приладами фізичних величин, зокрема, електроємності, індуктивності, прискорення тощо. Прикладом слугує виконання завдання щодо перевірки закону Ома для кола змінного струму, характерне прямими вимірюваннями електроємності конденсатора і індуктивності котушки, а не визначення цих величин, чи використання відповідних вказаних на елементах даних, які з часом і умовами їх експлуатування змінюються.

Дидактичні засоби, як компонент педагогічного процесу, повинні нести виховне навантаження, сприяючи вихованню в учнів таких якостей, як звичка до інтенсивної і продуктивної діяльності, задоволення пізнавальних інтересів. Не останню роль тут відіграють культура і дизайн педагогічної праці. За цим принципом запропоновані нові роботи фізичного практикуму, за змістом спрямовані на формування цілісних уявлень про фізичні основи будови і дії електронно-обчислювальної техніки [8; 18].

Виключення зайвої інформації з інформаційного поля учнів передбачає, щоб усі засоби, які не несуть дидактичного навантаження, не знаходились в полі зору учнів. Реалізація цієї вимоги стосується умови вільного вибору варіанту лабораторної роботи учнем і відбору відповідного обладнання з наявного арсеналу, розміщеного на одному столі в лабораторії. Вартою уваги є пропозиція використання комплектів обладнання відповідно до кожного з можливих варіантів завдання.

Дидактичні засоби мають сприяти реалізації проблемного навчання. Така вимога разом з тим передбачає наявність відповідного забезпечення дидактичних технічних засобів. Одним з небагатьох прикладів є експериментальна установка для моделювання досліду Боте [16].

Ергономічність виконання навчального експерименту визначається наявністю і якістю обладнання, його універсальністю. Для засобів демонстраційного експерименту універсальність означає не лише застосування в різних демонстраційних дослідах, а й для виконання експериментальних завдань учнями в інших видах навчально-виховної діяльності. Проектування такого обладнання потребує виваженого підходу: з одного боку, є мотиви небажаного збирання обладнання з окремих чисельних деталей, яке переважує експериментатора низькопродуктивною роботою; з іншого боку, у процесі виконання експериментальних завдань компонування експериментальних установок з окремих модулів, вузлів, пристосувань і деталей, які використовуються неодноразово, здійснюється за одним з прогресивних принципів «мінімум створює максимум», який спрямований не лише на економію матеріальних витрат, а й якісному формуванню вмінь і навичок. За цих обставин окремі вузли, блоки і модулі повинні бути аналогічними до технічних і промислових устаткувань. В такому разі набуті навички при експериментуванні є мотивованими і знайдуть своє застосування в подальшій діяльності. Прикладом слугує впровадження цифрових вимірювань різних фізичних величин за допомогою мультиметрів, використання модулів, зібраних на базі промислових приладів і характерних виконанням різних функцій.

Конструктивні характеристики засобів навчання повинні дозволяти змінювати умови проведення досліду в процесі експериментування, що необхідно для з'ясування впливу на результат досліду через варіювання параметрами. Такій вимозі задовольняють переважна більшість обладнання для виконання експерименту з електродинаміки, особливо при наявності набірних полів і сучасних цифрових вимірювальних приладів, однак інші розділи курсу фізики ще потребують відповідного методичного і матеріального забезпечення.

До інших перспективних проблем організації навчального середовища для успішного забезпечення виконання експериментальних завдань згідно з програмами з фізики відносяться такі, серед яких виокремлюються: питання транспортабельності обладнання; заміна лабораторних електричних плиток; модернізація елементів експериментальних установок для дослідження залежності опорів провідників і

напівпровідників від температури; забезпечення читабельності приладів і установок, що пов'язане з можливістю і швидкістю розпізнавання складових компонентів експериментальної установки, зокрема читабельності зібраних електричних ланцюгів за умов використання набірних полів, а також конструювання, виготовлення і використання полігонів для експериментального забезпечення всіх розділів шкільного курсу фізики.

Висновки та перспективи розвитку. Задачі педагогічної ергономіки за умов розвитку фізичної освіти потребують коригувань в аспекті повного охоплення процесів взаємодії вчителя і учнів із засобами навчання відповідно до сучасних тенденцій і пріоритетних досягнень в науці і техніці та впровадження новітніх технологій.

Процес адаптації на початку вивчення учнями нової дисципліни характерний новими суб'єктивними і об'єктивними соціальними, соціально-психологічними і фізіологічними факторами: виражаються двосторонніми аспектами: адаптації учнів за умов її нелінійності і різної адаптивної здатності; адаптації вчителів за умов зміни змісту, структури, задач і умов навчально-виховного процесу.

Навчальне середовище потребує радикальних змін і в плані відповідності нормам педагогічної ергономіки інформаційного і моторного поля вчителя і учня. Гостро залишається проблема створення сучасного навчального обладнання і технічних засобів навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ-мат. спец. –М.: Просвещение, 1981. –288 с.
2. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до принципів інтеграції засобів навчання з фізики // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 15.- Херсон: Айлант, 2000.- С. 172-175.
3. Вовкотруб В.П. Підвищення рівня практичної спрямованості робіт з вивчення фізичних основ будови і дії ЕОТ. / В.П.Вовкотруб. - Наукові записки.- Випуск 66.- Серія: Педагогічні науки.- Кіровоград РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2006.- 238с. С. 216-220
4. Вовкотруб В.П., Подопрігора Н.В Створення освітнього середовища для виконання експериментальних завдань з фізики у профільній школі / Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна/ [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – 330 с. - С. 17-19..
5. Вовкотруб В. П. Вступ до навчального фізичного експерименту / В. П. Вовкотруб, Н. О. Ментова., Н. В. Подопрігора. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. – 155 с.– С. 69–70.
6. Гончаренко С.У. Гуманізація освіти як основний критерій розробки засобів реалізації сучасних технологій навчання //Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання, - Вип. 34. – Кіровоград: КДПУ ім. В.Винниченка. – 2001. – С. 3-8.
7. Гуржій А., Жук Ю., Шут М., Волинський В., Костюкевич Д. Основні напрями і перспективи розвитку дидактичних засобів і навчального обладнання з фізики в школі //Фізика та астрономія в школі. – 1996. - №1. – С. 23-24.
8. Желюк О.М. Впровадження основ цифрової електроніки в навчальний фізичний експеримент // Фізика та астрономія в школі. – 1997. - №2. – С. 47-56.
9. Зинченко В.П., Мунипов В.М., Смолян Г.М. Эргономические основы организации труда. –М. , 1974. –240 с.
10. Ляшенко О.І. Оновлення змісту загальної середньої освіти – стратегічне завдання сьогодення /Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна/ [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – 330 с. – С. 44-46.
11. Малков Н. Е. Микроинтегральный анализ умственной работоспособности учащихся старших классов. – Вопросы психологии, 1971. –С.59-65.
12. Наумчик В.Н., Саржевский А.М. Наглядность в демонстрационном эксперименте по физике: /Эргон. подход./- Мн.: Изд-во БГУ, 1983.- 96 с.

13. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др./ Под ред. А.В. Перышкина и др. – М.: Просвещение, 1984 – 398 с.

14. Федішова Н.В. Комплект для вивчення фізичних основ роботи електронно-обчислювальної техніки // Фізика та астрономія в школі.- 1999.- №2.- С. 23-27.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми педагогічної ергономіки.

Ольга КУЗЬМЕНКО

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто використання інформаційних технологій під час лабораторного практикуму з фізики, а саме поєднання реального та віртуального фізичного експериментів у вищих навчальних закладах. Розглянуто роботу лабораторного практикуму з молекулярної фізики з поєднанням нового комплексу „L-мікро”, що стимулює студентів до самостійної пізнавально-пошукової діяльності під час вивчення курсу фізики.

In the article the use of information technologies is considered during laboratory practical work from physics, namely combination real and virtual physical experiments in higher educational establishments. Work of laboratory practical work is considered from molecular physics with combination of new complete set of „L-mikro”, which stimulates students to independent cognitive searching to activity during the study of course of physics

Постановка проблеми. У педагогічній і методичній літературі відмічено декілька напрямків використання інформаційних технологій в освіті. Серед них у навчальному процесі вищої школи як основні використовуються чотири: комп'ютер як засіб контролю знань студентів; лабораторний практикум з використанням комп'ютерного моделювання; мультимедійні технології як засіб наочності у процесі викладання нового матеріалу; персональний комп'ютер як засіб для самоосвіти.

Нашу увагу привертає використання комп'ютерних технологій в лабораторному практикумі з механіки та молекулярної фізики, так як лабораторне обладнання кабінетів фізики вже застаріло і не надають такої ефективності, як поєднання реального та віртуального експерименту. Тому кафедра фізико-математичних наук Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету розробила та запропонувала використання сучасного обладнання „L-мікро”, що дає можливість перейти до сучасних методів навчання з фізики у вищих навчальних закладах, поглибити теоретичні знання студентів, а також сприяти докладнішому вивченню фізичних понять, явищ і законів.

Аналіз літератури. Як впливає з нашого аналізу у працях С.П. Величка, А.М. Гуржія, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, О.І. Іваницького, В.С. Коваля, Н.Л. Сосницької, В.І. Сумського, І.О. Теплицького та ін., що впровадження комп'ютерних технологій у практику навчання фізики є однією з форм підвищення ефективності навчального процесу.

Метою статті є розкриття запровадження сучасного комплексу „L-мікро” під час практикуму з фізики у вищих навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Комп'ютер в лабораторному практикумі може використовуватися, по-перше, як невід'ємна частина дослідної установки, до якої під'єднується вимірювальний блок з певним набором датчиків. За допомогою спеціального програмного забезпечення фіксуються результати вимірювань, які можна спостерігати на моніторі ПК як у цифровому, так і графічному вигляді. По-друге, це використання на ПК навчальних програм, які моделюють дослідну установку та досліджуване явище і при цьому імітують діяльність фізика-експериментатора. Використовують такі програми, як правило, за відсутності необхідного обладнання. По-третє, як засіб для обробки отриманих результатів.

Для виконання лабораторної роботи відводиться, як правило, одне заняття, тобто 2 академічні години. За цей час студенти повинні провести дослідження, виконати обчислення, оцінити отримані результати, оформити звіт виконання лабораторної роботи.

Результативність виконання дослідних робіт залежить від підготовки студентів до лабораторного заняття, яка включає в себе: 1) оволодіння теоретичним матеріалом (розуміння фізичного явища, яке досліджується); 2) знання методики проведення дослідження; 3) вміння користуватись вимірювальними приладами, оцінювати точність вимірювання фізичної величини та правильно фіксувати вимірюванні величини; 4) володіння методикою виконання обробки результатів вимірювання.

При підготовці до лабораторної роботи студенти, як правило, обмежуються лише вивченням теоретичного матеріалу та методики проведення дослідження.

Згідно аналізу виконання студентами робіт фізичного практикуму показано, що 16 % студентів не виконує лабораторну роботу в повному обсязі, 9 % допускають помилки на стадії вимірювання фізичної величини та 10 % при виконанні обчислень.

З метою покращення підготовки студентів до лабораторних занять, нами запропоновано використовувати комплект „L-мікро”, який дозволяє створювати експериментальні установки для проведення лабораторних досліджень будь-якої складності [1].

Базовий комплект „L-мікро” містить у собі електронні блоки з'єднання, датчики й елементи лабораторного оснащення, програмне забезпечення і докладні методичні рекомендації. Лабораторне оснащення виконане у вигляді окремих модулів, з яких можуть збиратися різні експериментальні установки без залучення додаткового устаткування.

Під час монтажу модулі легко встановлюються на металевій основі за допомогою магнітних тримачів і розбірних штативів. Спеціально адаптована для індивідуального виконання відповідних завдань комп'ютерна програма реалізує універсальний сценарій проведення лабораторних робіт, що включає стисло викладений матеріал з описом дослідів, вказівки для складання експериментальної установки, а також проведення експерименту й обробки отриманих результатів. Програмне забезпечення має потужний математичний апарат, елементи мультиплікації, електронну таблицю, засоби коректування експериментальних даних і виносу їх у графічному вигляді, готовому для складання звіту. Використання комп'ютера у фізичному практикумі дозволяє реалізувати подання інформації у всіх можливих формах: семантичній, символічній та графічній. Такий спосіб синхронізації прийняття навчальної інформації створює розвиваючий ефект і сприяє засвоєнню складного матеріалу, що є досить зручним засобом для організації самостійної роботи студентів під час вивчення фізики. Запропонуємо для прикладу, лабораторну роботу **„Вимірювання коефіцієнта динамічної в'язкості рідини методом Стокса”**.

Для допуску до даної лабораторної роботи студенти повинні вміти: пояснювати рівняння Ньютона, формулу Стокса; пояснювати фізичний зміст і одиниці вимірювання усіх величин, що вивчаються в лабораторній роботі; виводити кінцеву робочу формулу; пояснювати хід виконання роботи і фізичний механізм установки.

Мета роботи полягає у вивченні явища в'язкості, а також виміри розрахунку коефіцієнта динамічної в'язкості.

Обладнання: 1) трубка з рідиною, 2) підставка з датчиками, 3) сталева кулька, 4) електромагніт, 5) вимірювальний блок L-мікро, 6) блок живлення.

Завдання до лабораторної роботи:

1. Визначити швидкість руху кульки в рідині і розрахувати коефіцієнт в'язкості рідини методом Стокса.

2. Розрахувати середньоквадратичне відхилення часу руху кульки між датчиками і похибку вимірювання в'язкості.

Під час виконання лабораторної роботи студенти обов'язково повинні підготуватися та вивчити основні теоретичні відомості.

У термодинамічних нерівноважних системах виникають незворотні процеси, які називаються явищами переносу, у результаті яких відбувається просторовий перенос енергії, маси, імпульсу. До явищ переносу належать теплопровідність (обумовлена переносом кількості теплоти), дифузія (обумовлена переносом маси) і внутрішнє тертя (обумовлене переносом імпульсу).

Розглянемо більш докладно одне з явищ переносу – внутрішнє тертя (в'язкість).

В'язкість (внутрішнє тертя) – це властивість реальних рідин чинити опір переміщенню однієї частини рідини щодо іншої. При переміщенні одних шарів реальної рідини щодо інших виникають сили внутрішнього тертя, спрямовані по дотичній до поверхні шарів. Дія цих сил виявляється в тім, що із боку шару, що рухається швидше, на шар, що рухається повільніше, діє прискорююча сила. З боку ж шару, що рухається повільніше, на шар, що рухається швидше, діє гальмуюча сила.

Сила внутрішнього тертя F тим більше, чим більше розглянута площа поверхні шару S (рис. 1), і залежить від того, на скільки швидко змінюється швидкість плинину рідини при переході з одного шару до іншого. На малюнку представлені два шари, що відстають один від одного на відстань x і рухаються зі швидкостями \vec{v}_1 і $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + d\vec{v}$. При цьому $\vec{v}_2 - \vec{v}_1 = d\vec{v}$. Напрямок, у якому відраховується відстань між шарами,

перпендикулярний швидкості плинину слів. Величина $\frac{dv}{dx}$ показує, як швидко змінюється швидкість при переході від одного шару до іншого в напрямку x , що перпендикулярний напрямку руху шарів, і називається **градієнтом швидкості**.

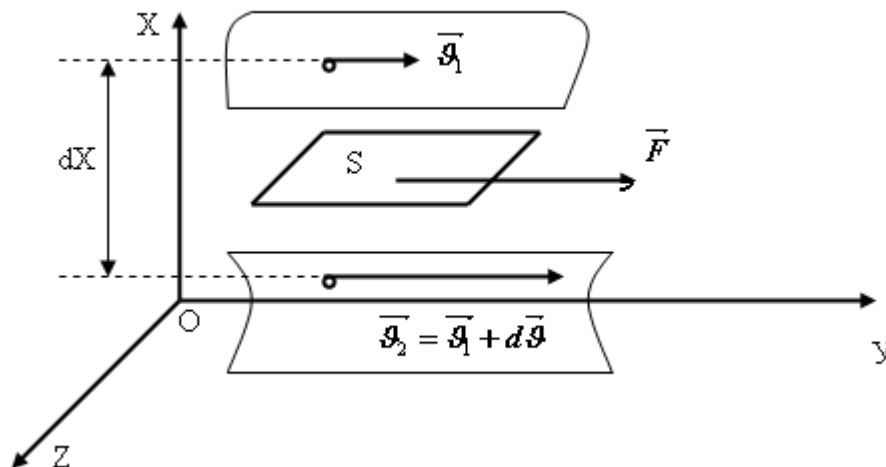


Рис. 1. Схема виникнення внутрішнього тертя в рідині чи газі

Таким чином, сила внутрішнього тертя між шарами рідини визначається за формулою:

$$F = -\eta \frac{dv}{dx} S \tag{1.1}$$

де коефіцієнт пропорційності η , залежний від природи рідини або газу, називається коефіцієнтом динамічної в'язкості, а рівняння (1.1) називають **рівнянням Ньютона**.

Сила опору \vec{F}_c , що діє з боку в'язкої рідини на невелике тіло кулястої форми, що повільно в ній рухається без утворення вихрового сліду, виражається **формулою Стокса**:

$$F_c = 6\pi\eta R\vartheta \quad (1.2)$$

де R - радіус тіла, ϑ - його швидкість, а η - коефіцієнт динамічної в'язкості рідини. При використанні цієї формули базується метод вимірювання динамічної в'язкості, названий методом Стокса.

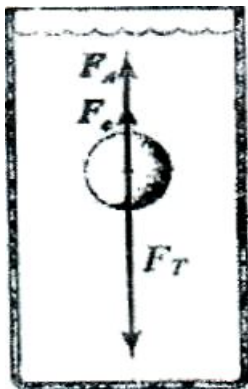


Рис. 2. Рух кульки в рідині

При визначенні коефіцієнта динамічної в'язкості рідини за методом Стокса, потрібно виміряти швидкість постійного (рівномірного) падіння кульки в рідині.

На кульку, що падає у в'язку рідину, діють три сили (рис. 2) – сила тяжіння \vec{F}_T спрямована вниз, сила Архімеда \vec{F}_A , яка спрямована вгору і сила опору \vec{F}_c , яка спрямована проти руху, тобто теж нагору.

Якщо опустити кульку в рідину, то вона спочатку буде рухатися прискорено, оскільки $\vec{F}_T > \vec{F}_A$, а $\vec{F}_c = 0$, оскільки $\vec{\vartheta} = 0$. При зростанні швидкості сила опору \vec{F}_c буде збільшуватися згідно з формулою Стокса доти, поки рух не стане рівномірним. Тому, згідно першого закону Ньютона, маємо:

$$\vec{F}_T + \vec{F}_A + \vec{F}_c = 0 \quad (1.3)$$

З рівняння (1.3) і визначається коефіцієнт динамічної в'язкості η .

Силу тяжіння визначаємо, знаючи густину ρ_m і радіус кульки R , за формулою:

$$F_T = mg = \rho_m Vg = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho_m g \quad (1.4)$$

силу Архімеда розраховуємо, знаючи густину рідини ρ :

$$F_A = \rho g V = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g \quad (1.5)$$

Підставляючи в (1.3) вираз (1.2), (1.4), (1.5) отримаємо:

$$\frac{4}{3}\pi R^3 \rho_m g - \frac{4}{3}\pi R^3 \rho g = 6\pi\eta R\vartheta \quad (1.6)$$

Розв'язуючи рівняння (1.6) відносно η отримуємо розрахункову формулу:

$$\eta = \frac{2R^2 g(\rho_m - \rho)}{9\vartheta} \quad (1.7)$$

У лабораторній роботі вимірюється час руху кульки між датчиками. Рух кульки на цій ділянці рівномірний. На основі отриманих даних розраховується швидкість кульки ϑ в рідині. Величини R , ρ_m і ρ надані в таблиці 1.2.

Опис лабораторного обладнання

Для проведення вимірювань використовується установка, у якій кулька рухається всередині вертикально, встановленої і заповненої рідиною трубки. Запуск кульки здійснюється електромагнітом, який розташовується на пробці, якою закрита трубка, а для вимірювання швидкості використовуються оптичні датчики, що створені на основі світлодіодів. Світло випромінювача датчика проходить через трубку в поперечному напрямку та в момент проходження кульки перекривається ним, тобто перестає попадати на приймач випромінювання. На екрані комп'ютера це відтворюється у вигляді зміни (зменшення) рівня сигналу, що надходить від датчика.

В установці використовуються два оптичних датчики 1, 2 (рис. 3), встановлених на верхній і нижній монтажних платах, що знаходяться всередині підставки. Один зі світлодіодів працює як випромінювач світла, а другий – як приймач випромінювання. Слід звернути увагу на те, що випромінювачі верхнього і нижнього датчиків спрямовані назустріч один одному. Це дозволяє уникнути засвітлювання приймачів випромінювання світлом від іншого випромінювача. Проходячи повз датчик, кулька перекриває промінь, що попадає на приймач випромінювання, і це дозволяє відтворювати на екрані проміжок часу, протягом якого кулька рухається від одного датчика до іншого.

Хід роботи

1. Збирають установку для вимірювання в'язкості як показано на рис. 3. Вставляють трубку з рідиною (6) в отвір корпуса (3). Котушку електромагніта (4) встановлюють на металевому стрижні (5), що виходить із пробки, яка закрита трубкою (6).

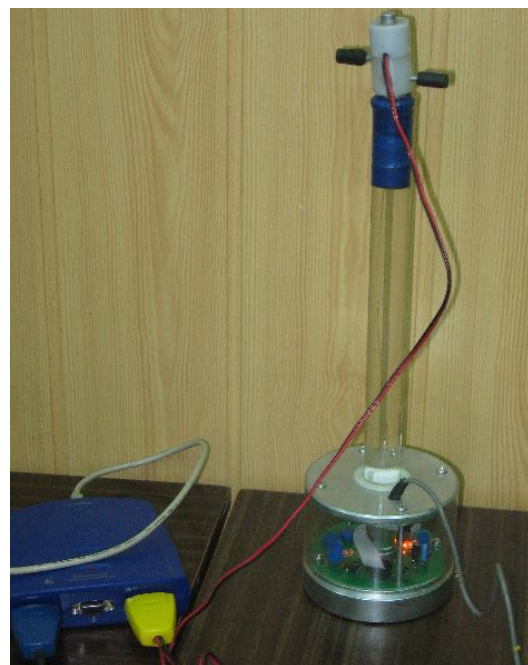
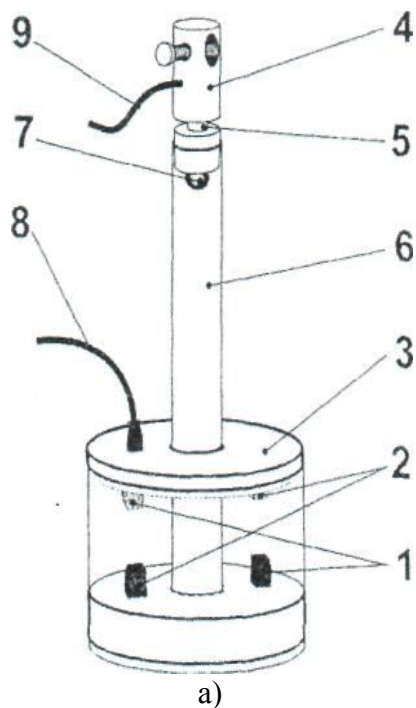


Рис. 3. Схема (а) та фото (б) установки для вимірювання в'язкості рідини методом Стокса

2. Підключають вимірювальний блок L-мікро до USB-розйому комп'ютера.

3. У відповідності зі схемою, рис. 4, дев'ятиштирьовий розйом кабелю електромагніта (9) приєднують до третього каналу вимірювального блоку, а на два штекери цього кабелю подають постійна напруга 6-9 В від блоку живлення.

4. В перший розйом вимірювального блоку включають кабель оптичних датчиків (8, рис. 3).

5. Запускають програму „L-фізика-практикум”, вибирають пункт меню „Вибір роботи” і в списку, що з'явився на екрані, вибирають лабораторну роботу „Вимірювання в'язкості рідини методом Стокса”.

6. Натискають на екранну кнопку „Проведення вимірювань”. При цьому буде подана напруга живлення на електромагніт.

7. Піднімають трубку з рідиною і, притримуючи електромагніт пускового пристрою, перевертають її для того, щоб кулька опустилася донизу і „прилипла” до електромагніту. Вставляють трубку назад у підставу.

8. Проводять запуск, натиснувши кнопку „Пуск” на екрані комп'ютера (при цьому живлення електромагніта, що втримує кульку буде відімкнено, і кулька почне рух у рідині).

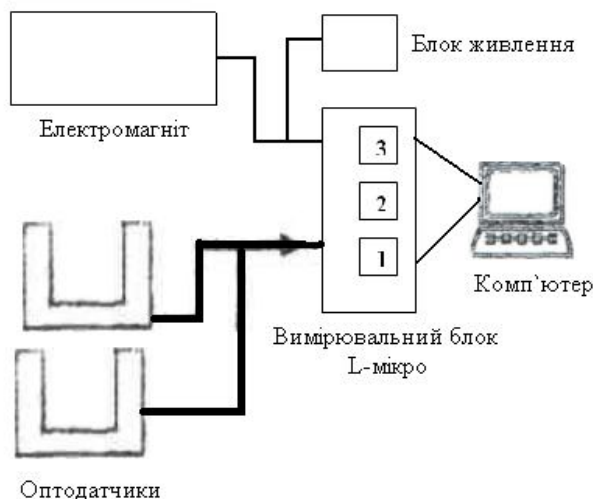


Рис. 4. Схема поєднання обладнання з вимірювальним блоком L-мікро

9. Користуючись курсором, визначають час руху кульки між датчиками. Для цього підводять покажчик миші до точки, що приблизно відповідає середині переднього фронту зміни сигналу від першого датчика і клацають лівою клавішею. На екрані виникає вертикальна жовта лінія, що проходить через обрану точку, а в правому нижньому куті екрана буде показаний час, що відповідає цій точці (рис. 5). Записують це значення часу в рядок t_1 таблиці 1. Після цього аналогічним чином визначають і вносять у таблицю (рядок t_2) час, що відповідає середині переднього фронту зміни сигналу на другому датчику.

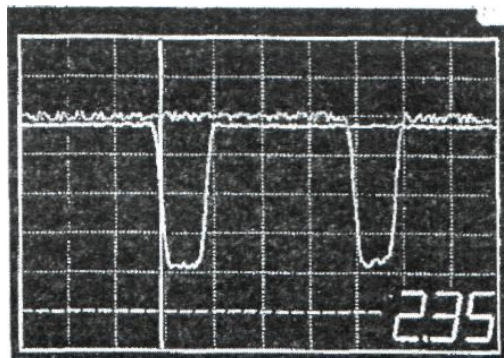


Рис. 5. Показ часу, який відповідає вибраній точці для першого датчика

10. Проводять дослід 5 разів, повторюючи пункти 6-9. Живлення електромагніта включається автоматично після завершення чергового запису даних.

11. Обчислюють середнє значення часу руху кульки між оптичними датчиками t_{cp} і вносять його в таблицю 1. У таблиці 2 розраховують швидкість кульки і визначають коефіцієнт в'язкості рідини, використовуючи розрахункову формулу.

12. Розраховують середньоквадратичне відхилення часу руху кульки між датчиками за формулою :

$$\Delta t_{cp} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - t_{cp})^2}{n}}$$

t_i – час прольоту кульки між датчиками в i -ом експерименті, n – загальна кількість експериментів.

13. Обчислюють похибку визначення в'язкості і вносять отримане значення в таблицю 2.

$$\Delta \eta = \frac{2R^2 g(\rho_m - \rho)}{9l} \Delta t$$

Таблиця 1

Час руху кульки, с					t_{cp}, c	$\Delta t_{cp}, c$
t_1, c						
t_2, c						
$t = t_2 - t_1$						

Таблиця 2

R, m	$\rho, \frac{kg}{m^3}$	$\rho_m, \frac{kg}{m^3}$	l, m	$g_{cp}, \frac{m}{c}$	$\eta, \frac{kg}{m \cdot c}$	$\Delta \eta, \frac{kg}{m \cdot c}$
0,005	$1,26 \cdot 10^3$	$7,8 \cdot 10^3$	0,045			

Висновок. Отже, створений комплекс, що ілюструє перспективний напрямок розвитку фізичного експерименту, тобто запропонованого фізичного лабораторного практикуму, базується на тісному взаємозв'язку навчальних дисциплін з фізики та інформатики, а запропоновані експериментальні завдання підвищують ефективність навчального процесу, активізують пізнавальну діяльність і завдяки наочній ілюстрації поглиблюють та розширюють знання студентів з курсу фізики у вищих навчальних закладах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Борота В.Г. Механика и молекулярная физика: Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по физике на базе комплекта «L-микро». / Борота В.Г., Остапчук С.А. – Кировоград: ГЛАУ, 2011. – 44 с.
2. Величко С.П. Концептуальні засади комп'ютерного експерименту в навчанні фізики / Величко С.П., Гайдук С.М. // Наукові записки – Випуск 21 – Серія: Педагогічні науки. – Кировоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка. – 2000. – С. 118 – 120.
3. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках фізики : [посіб. для вчит. та студ. фіз. – мат. факульт.] / Жалдак М.І., Наборук Д. К., Семешук І. Л. – Рівне, 2004. – 130 с.
4. Жук Ю.О. Використання засобів інформаційних технологій у навчальній дослідницькій діяльності / Жук Ю.О. // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 3. – С.4 – 7.
5. Колесник Т.В. Активізація пізнавальної діяльності студентів при використанні персональних комп'ютерів у навчальному процесі / Колесник Т.В. // Науково-педагогічні проблеми підготовки вчителя у

вузі: Матеріали міжвуз. науково-практич. конф. присвяченої 70-річчю Київського держ. пед. інституту ім.О.М.Горького. – К.: КДПІ, 1991. – С. 178 – 179.

6. Сумський В.І. Методика і теорія застосування ПК у процесі вивчення фізики у педагогічних закладах: монографія / Сумський В.І. – Вінниця: ВДПУ, 2003. – 380 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кузьменко Ольга Стипанівна – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика вивчення оптики в умовах профільного навчання фізики.

Юрій ЛИТВИНОВ, Євген МАЛЕЦЬ, Олена МЯЛОВА

ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ПРИ ВИВЧЕННІ КОЛИВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

В роботі ілюструються можливості універсального вимірювального комп'ютерного комплексу, розробленого з врахуванням сучасних вимог до проведення навчального процесу з фізики.

There are illustrated the abilities of universal calculating computer complex in the work, which is developed subject to modern demands to implementation of education process in physics.

Використання інноваційних методів, та сучасного обладнання при вивченні фізики, є важливим і актуальним питанням. Комп'ютерні засоби проведення навчальних досліджень дозволяють отримати більшу кількість даних при проведенні експериментів, підвищити точність вимірювань та представити результати у зручному вигляді [1,2]. Їх постійна модернізація потребує певних навичок при використанні в навчальному середовищі.

В роботі висвітлюється проблема технічного забезпечення навчального експерименту з фізики під час вивчення різних видів коливальних процесів. Описано методику використання комп'ютерного вимірювального комплексу на прикладі засобу «Навчальна лабораторія ІТМ» та допоміжних приладів.

Серед всього розмаїття коливальних рухів та хвильових процесів, найбільшу увагу в навчальних програмах приділяють тим найпростішим типам, що описуються схожими математичними формулами. Дослідження незатухаючих та затухаючих коливань, математичного апарату, що їх описує, є основою для розгляду більш складних фізичних явищ.

Вивчення механічних коливань здійснюють з допомогою пружинного та математичного маятників. Як правило, для вимірювання параметрів коливального процесу використовують секундомір, лінійку, транспортир. З допомогою вказаних засобів можна знайти період та амплітуду коливань маятника, визначити залежність періоду коливань від його складових частин. Дослідження пружинного маятника можна здійснити з допомогою вимірювального комплексу «Навчальна лабораторія ІТМ». Для вимірювань потрібен один датчик «Динамометр» із стандартного комплексу. Залежно від навчального завдання, обирають режим вимірювань. На рис. 1 показано графік затухаючих коливань у системі гумова стрічка-важок у координатах сила-час. Видно, що вазок разом з гумовою стрічкою діють на гачок динамометра з силою 0,99 Н. Підйом вазка до висоти розслаблення стрічки зменшує силу до мінімуму. Далі вазок відпускають і спостерігають за коливаннями вазка та даними вимірювань, що подаються у вигляді графіка. Якщо записати експеримент з відео, як це показано на рисунку, то можна зіставити зміну сили та зміщення вазка у часі. Прилад дозволяє провести градування датчика не в одиницях сили, а в одиницях зміщення. Слід зазначити, що за даними вимірювань зміщення у часі, легко визначити швидкість вазка у різних точках, та його прискорення.



Рис. 1. Залежність сили пружності гумової стрічки від часу.

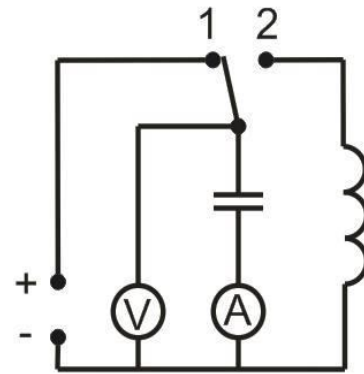


Рис. 2. Схема установки для вивчення електричних коливань у коливальному контурі.

Наведений приклад наочно демонструє затухаючі коливання в системі гумова стрічка – важок. Пружинний маятник має більшу добротність, тому його коливання затухатимуть протягом декількох хвилин. Для демонстрації затухаючого характеру коливань пружинного маятника, важок, під час руху, занурюють в воду.

Дослідження електричних коливань не можна спостерігати безпосередньо. Такі коливання можна реєструвати лише з допомогою вимірювальних приладів. Для демонстрування коливань електричного струму і напруги складають установку за схемою, показаною на рис.2. До складу контура входить котушка шкільного розбірного трансформатора (2400 витків) з осердям та батареї конденсаторів. Для проведення експерименту знадобиться джерело постійного струму, перемикач, з'єднувальні дроти,

Датчик струму (10 мА), датчик напруги (12 В.). Електричну схему установки показано на рисунку 2.

У положенні перемикача 1 конденсатор заряджають до потрібної напруги, включають режим вимірювання та встановлюють перемикач у положення 2. Оскільки процес затухання коливань в контурі триває долі секунди, для зручності, час вимірювання обмежують до автоматичної зупинки вимірювання. Залежності значень напруги на обкладках конденсатора і струму в електричному колі від часу показано на рис. 3.

Звертаємо увагу учнів на подібність залежностей, приведених на рисунках 1,3. Вони – $F(t)$, $U(t)$, $I(t)$ - описуються одним аналітичним виразом, пропорціональним $e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$, де β - коефіцієнт затухання, що характеризує дисипативні властивості середовища, де відбуваються коливання, ω – частота коливань, φ – початкова фаза. В випадку механічних коливань коефіцієнт затухання $\beta = r/2m$, де r – коефіцієнт опору середовища, m – маса важка, для електричних коливань $\beta = R/2L$, де R – активний опір контура, L – індуктивність котушки. Вимірювальний комплекс дає можливість будувати залежності однієї фізичної величини від іншої. На рис. 4 показана залежність сили струму в контурі від напруги, так звана фазова крива, отримана за рахунок виключення часового параметру із залежностей $U(t)$ і $I(t)$ Для випадку $R=0$ напруга змінюється по закону $U=U_0 \sin(\omega t + \varphi)$, сила струму в контурі $I=C(dU/dt)=CU_0 \omega \cos(\omega t + \varphi)$, виключаючи з цих рівнянь час, отримуємо рівняння фазової кривої $(U/U_0)^2 + (I/CU_0 \omega)^2 = 1$ – це рівняння еліпсу. В випадку наявності активного опору R , амплітуди напруги і струму безперервно зменшуються, зсув по фазі між струмом і напругою менший 0.5π (виходячи з рис. 3, він складає 0.4π) і еліпс перетворюється в спіраль (рисунок 4). Вимірюючи шаг спіралі, можна оцінити логарифмічний декремент затухання, а через нього і коефіцієнт затухання.

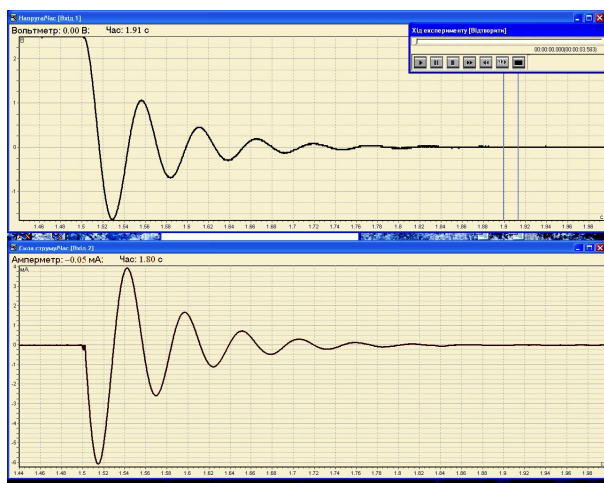


Рис. 3. Залежності значень напруги на обкладках конденсатора і струму в електричному колі коливального контуру від часу.

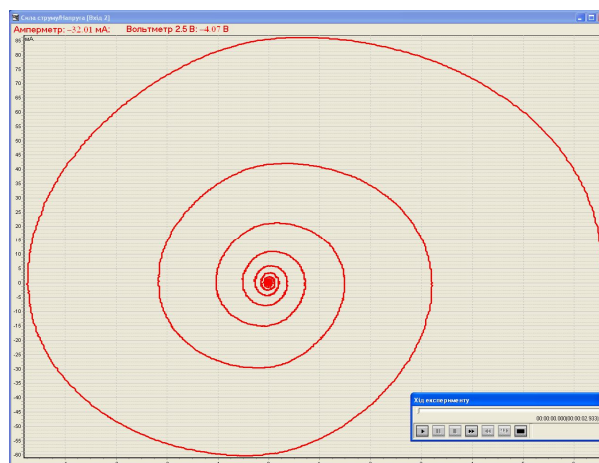


Рис. 4. Залежність струму від напруги в коливальному контурі з активним опором (фазова крива).

Проведення демонстрацій з допомогою вимірювального комплексу надає їм кількісного характеру. Дані вимірювань можна використовувати як основу експериментальних задач, а їх графічне подання сприяє кращому розумінню та засвоєнню залежностей параметрів досліджуваного процесу

Наведені приклади навчальних експериментів не потребують спеціального обладнання. З допомогою стандартного комплексу датчиків та традиційних засобів навчання можна проводити й інші досліди - колювання фізичного маятника, колювання рідини у сполучених посудинах. Покажемо зразки автоматизованих лабораторних установок, розроблених на основі вимірювального комплексу «Навчальна лабораторія ІТМ».

Установка для дослідження колювань в акустичному резонаторі. Зовнішній вигляд лабораторної установки представлено на рис. 5. В трубі 2, заповненій повітрям, розміщені телефон (гучномовець) 3 і мікрофон 4. Звуковий генератор 1 є джерелом електричних колювань які подаються на гучномовець 3 і викликають механічні колювання його мембрани, створюючи в трубі звукові хвилі різної частоти.

Мікрофон та поршень за допомогою штока 5 можна переміщувати вздовж труби, змінюючи довжину резонатора. Фіксатор 7 дозволяє залишити поршень у правому крайньому положенні. В такому випадку довжина резонатора залишатиметься сталою, а переміщуватиметься лише мікрофон. Положення поршня і мікрофона контролюється масштабною лінійкою 8. Сигнал мікрофона подається на датчик напруги (піковий детектор) 6, який фіксує зміну амплітуди напруги на клеммах мікрофона і надає сигнал до універсального вимірювального блоку 11 з'єданого з комп'ютером. Величина напруги залежить від амплітуди колювань і тиску на мембрану мікрофону. При утворенні стоячої хвилі біля мікрофону виникає вузол. В цьому випадку прилад зафіксує максимальну амплітуду напруги. Залежність величини напруги від частоти колювань зображується в графічному режимі у вікні вимірювань 9, а порядок виконання роботи задається у вікні керування 10. В експерименті вимірюють дві фізичні величини – частоту і амплітуду колювань. До складу установки входить генератор ГЦ-3.4, розроблений для сумісної роботи з вимірювальним комплексом. Керування генератором здійснюється з допомогою комп'ютера. Установка працює в діапазоні звукових частот 200 Гц – 5000 Гц.

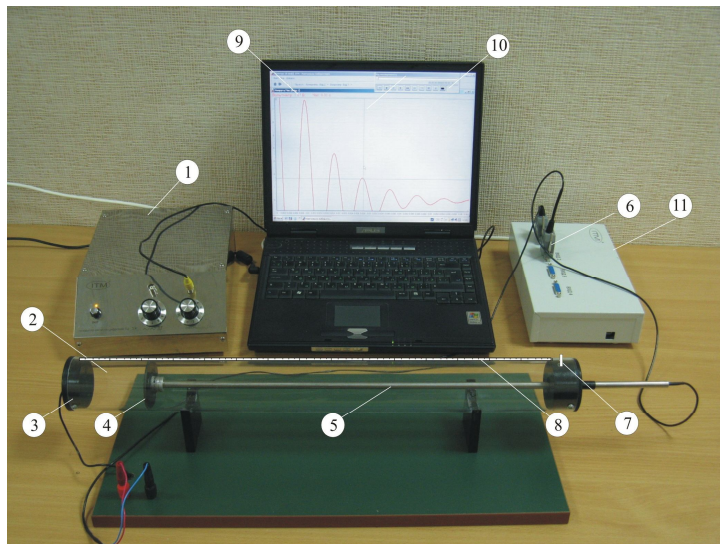


Рис. 5. Установка для дослідження коливань в акустичному резонаторі. Результати вимірювання показано на рисунку 6.

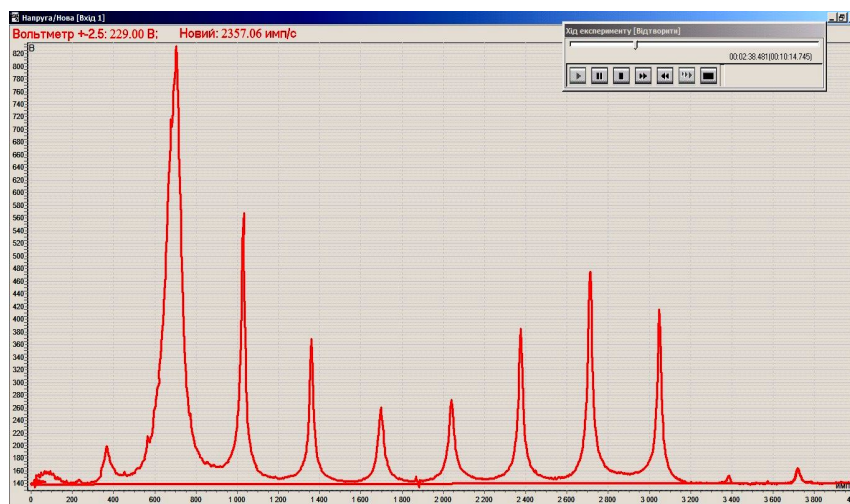


Рис. 6. Резонансна крива залежності амплітуди звукового сигналу від частоти звуку за сталої довжини резонатора.

Використання вимірювального комплексу дозволяє впроваджувати в навчальний процес елементи науково-дослідної роботи. Інший приклад його застосування – автоматизована лабораторна установка для визначення внутрішнього тертя в кристалічних зразках, розроблена в межах виконання магістерської роботи. Внутрішнє тертя є структурно-чутливим параметром [3]. Мірою внутрішнього тертя може бути логарифмічний декремент затухання $\delta = \ln\{A(t)/A(t+T)\}$, де $A(t)$ і $A(t+T)$ амплітуди коливань в довільний момент часу, розділений періодом. Слід підкреслити, що внутрішнє тертя характеризує будь які дисипативні процеси, в тому числі і ті, що приводились вище. Для вимірювання внутрішнього тертя в кристалічному тілі, необхідно збудити механічні коливання і зафіксувати розгортку його власних затухаючих коливань. Амплітуди деформації, при збудженні, повинні знаходитись в пружній області, щоб виключити зміни структури за рахунок пластичних ефектів.

Реєстрація амплітуди коливань верхньої частини зразка здійснюється за допомогою ультразвукового датчика. Принцип його роботи пояснимо на схемі (рисунок 7).

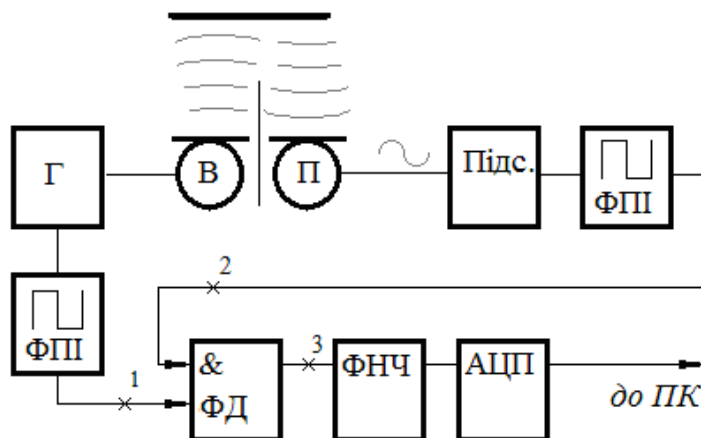


Рис. 7. Блок-схема ультразвукового датчика вимірювання амплітуди коливань зразка.

Генератор (Г) ультразвукових коливань (частотою 40 кГц) збуджує коливання мембрани випромінювача. Звукова хвиля відбивається від поверхні зразка і потрапляє на мембрану приймача (П). Сигнал приймача підсилюється. Підсилений сигнал поступає на формувач прямокутних імпульсів (ФПІ). Сигнал з генератора також поступає на аналогічний формувач. Обидва сигнали подаються на фазовий детектор (ФД). Зсув фаз між сигналами залежить від відстані, яку сигнал долає у повітрі. На виході фазового детектора формуються імпульси (Сигнал 3), тривалістю, яка залежить від різниці фаз між вхідними імпульсами.

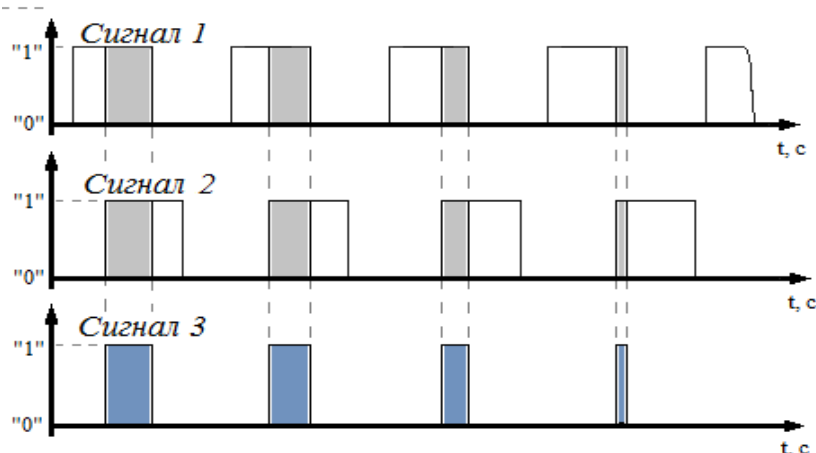


Рис. 8. Формування імпульсів на виході фазового детектора

Фільтр низької частоти (ФНЧ) виділяє з отриманого сигналу низькочастотну складову. Амплітуда низькочастотної складової пропорційна відхиленню зразка від стану рівноваги. Таким чином, на виході датчика отримуємо електричні коливання, що повторюють механічні коливання досліджуваного зразка. Блок – схему установки для вимірювання внутрішнього тертя в металевих зразках показано на рис. 9: 1- корпус, 2- ультразвуковий випромінювач, 3 – приймач ультразвукових коливань, 4 – електромагніт (збуджував зразка, 5 – зразок, цанговий тримач, 7 – нагрівач, 8 – масивна пластина, 9 – штанга

Збудження коливань зразка 5 здійснюється електромагнітом 4, за допомогою жорсткої пластини 8, яка консольно закріплена на штанзі 9. На пластині 8 закріплено цанговий зажим 6 зі зразком 5, що утворюють важіль. За рахунок високої жорсткості

пластини, амплітуда власних коливань системи незначна і не впливає на власні коливання зразка частота яких залежно від розмірів лежить в межах 50 – 100 Гц. Зразок являє собою металеву пластину розмірами 0.2 x 3.0 x 35 мм³.

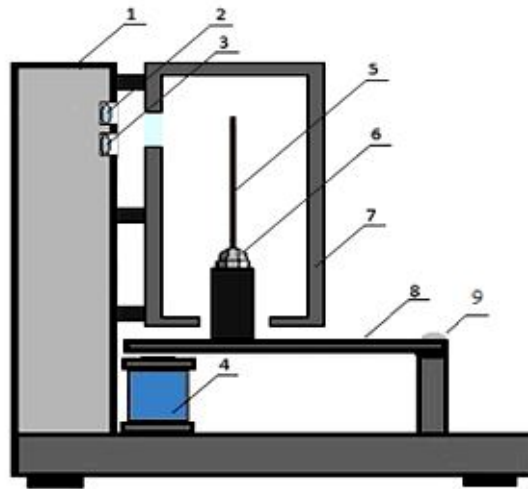


Рис. 9.

На рис. 10 показані розгортки затухаючих коливань, отримані за описаною методикою, для відпаленого і термічно загартованого зразка алюмінію. Видно, що термічне загартовування призводить до зменшення внутрішнього тертя за рахунок структурної перебудови. Для вимірювання амплітуди коливань використовується датчик напруги.

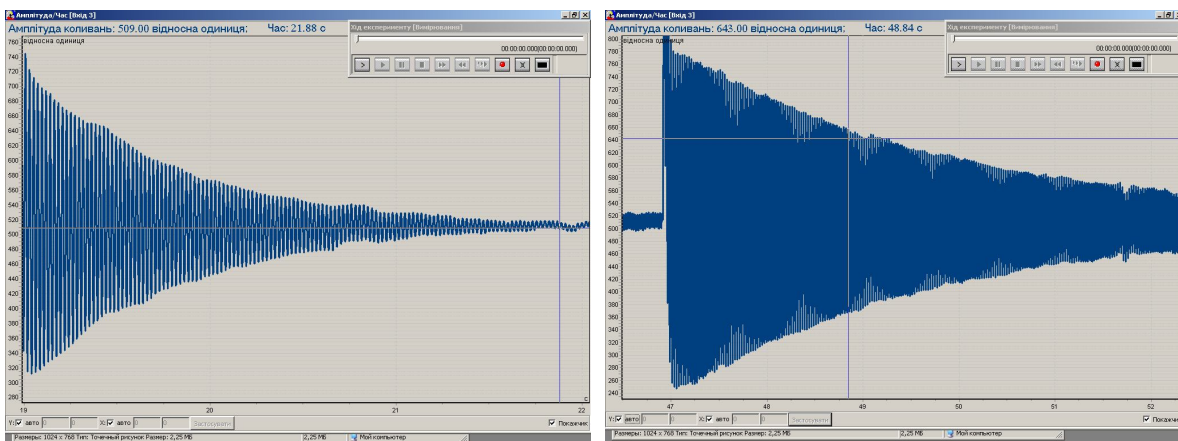


Рис. 10. Вільні затухаючі коливання алюмінієвої пластинки до термічної обробки (зліва) і після (справа).

Слід додати, що установка дозволяє задавати потрібну температуру, автоматично розпочинати та зупиняти процес вимірювання, але ці стандартні опції вимірювального комплексу не є предметом розгляду статті.

ВИСНОВКИ

Наведено приклади використання сучасних засобів навчання для вивчення коливальних процесів різної природи. Комп'ютерний вимірювальний комплекс може використовуватись, як вимірювальний прилад для проведення традиційних якісних демонстрацій, надаючи їм кількісного характеру, а також як основа автоматизованої лабораторної установки. Використання універсального вимірювального комп'ютерного комплексу дозволяє вирішувати наступні питання при вивченні фізики

1. Підняти демонстраційний і лабораторний експеримент на якісно більш високий рівень, внаслідок реєстрації достатньо чутливими датчиками фізичних параметрів з високою точністю, обробки експериментальних результатів з використанням відповідного програмного забезпечення і отриманням кінцевого результату у вигляді графіків і таблиць, які можуть бути синхронізовані в часі з відео фрагментами сюжетів фізичних дослідів і демонстрацій і спостерігатись одноразово на екрані монітора.

2. Використання даного комплексу дає можливість впроваджувати в навчальний процес основні дидактичні принципи навчання - науковість і доступність, забезпечення пізнавальної активності, індивідуалізація навчання, мотивація, формування зворотного зв'язку між об'єктом дослідження і суб'єктом сприйняття.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Литвинов Ю., Малець Є., Мялова О., Сергєєв В. Комп'ютерні технології в експерименті з механіки. В зб. Наукові записки КДПУ ім. В.Винниченка. Серія: педагогічні науки. Вип.. 82, ч.2, 2009 р., с. 312-316.

2. Литвинов Ю., Малець Є., Мялова О., Токарев П., Сергєєв В. Застосування сучасних технологій при виконанні експериментальних завдань з фізики. В зб. Наукові записки КДПУ ім. В.Винниченка, Серія: педагогічні науки, вип..90, с. 168-171.

3. Постников В.С. Внутреннее трение в металлах. М., «Металлургия», 1974, с. 351.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Литвинов Юрій Вікторович – доцент кафедри фізики ХНПУ ім. Г.С.Сковороди.

Коло наукових інтересів: сучасні технології навчання.

Малець Євген Борисович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор каф. фізики ХНПУ ім. Г.С.Сковороди

Коло наукових інтересів: фізика твердого тіла, методика викладання фізики

Мялова Олена Михайлівна – доцент, доцент каф. фізики ХНПУ ім.Г.С.Сковороди.

Коло наукових інтересів: проблеми сучасних методів викладання фізики

Виктор МЫШКОВЕЦ, Александр МАКСИМЕНКО, Георгий БАЕВИЧ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

Рассмотрено применение специализированного программного обеспечения Maxwell для моделирования электростатических полей в лабораторном практикуме по электричеству и магнетизму при подготовке студентов физических специальностей.

Application of specialised software Maxwell for modelling of electrostatic fields in a laboratory practical work on an electricity and magnetism in training of students of physical specialities is proved.

Широкое распространение современных компьютерных технологий существенно изменило традиционные представления о возможностях человеческого интеллекта и привело к разработке принципиально новых способов организации его образовательно-познавательной сферы, в том числе и в изучении дисциплины «Физика» в ВУЗах.

Использование компьютера в процессах преподавания физики позволяет значительно расширить круг задач, которые могут быть включены в содержание образовательного цикла за счет использования вычислительных, моделирующих и других возможностей компьютера. Кроме этого, использование данной техники, позволяет увеличить возможности и состав эксперимента, благодаря использованию компьютерных моделей процессов и явлений, эксперименты с которыми в условиях учебных лабораторий были бы невозможны.

Компьютерное моделирование является одним из современных методов исследования физических явлений и эффективным средством развития познавательной деятельности студентов, позволяет углубить понимание учебного материала и

продемонстрировать его новые стороны. Наибольший интерес вызывают модели, предполагающие участие самих студентов в процессе их построения и модификации. Программы позволяют студентам воспроизводить на мониторе эксперименты, отличающиеся высокой степенью наглядности и информативности.

Исходя из общих представлений, моделирование - это процесс замещения объекта исследования некоторой моделью определяющей физической или абстрактный образ моделируемого объекта, удобный для проведения исследований его характеристик и физических свойств [1].

В настоящее время в учебных и научных исследованиях наиболее широко используются многочисленные методы и приемы физического и математического моделирования.

Основными критериями при выборе систем моделирования для использования в учебном процессе являются минимальное время освоения и максимальные простота и наглядность. Такой системой является основанное на методе конечных элементов программное обеспечение для моделирования электромагнитных полей *Maxwell 2D/3D*, используемое для проектирования и исследования двумерных и трехмерных моделей электрических и электромеханических устройств различного применения.

Отличительной особенностью данного продукта по сравнению с другими программами этого же класса является легкость в освоении, интуитивно понятный, дружелюбный интерфейс, встроенный *2D/3D CAD* редактор. В программе предусмотрена большая база материалов с различными магнитными и электрическими свойствами: линейные, изотропные, анизотропные, кривые размагничивания постоянных магнитов, проводимость и т.д.

Модуль *Maxwell* позволяет моделировать следующие объекты:

- магнитоэлектростатические линейные и нелинейные трехмерные поля;
- переходные процессы в трехмерных магнитных полях;
- электрические трехмерные поля в проводниках и диэлектриках.

Описанное программное обеспечение может быть использовано при проведении лабораторного практикума по электричеству и магнетизму для изучения электростатических полей. В связи с тем, что теоретический расчет электростатического поля в большинстве случаев наталкивается на большие математические трудности, часто прибегают к экспериментальному изучению поля на его модели.

Известно несколько экспериментальных методов [2] нахождения распределения потенциала в поле, созданном заряженными электродами. Наиболее простым и дающим в ряде случаев достаточную точность является метод электролитической ванны.

Процедура получения распределения потенциалов и последующее построение линий напряженности поля, как перпендикуляров к эквипотенциальным поверхностям, является достаточно трудоемкой. На практике в отведенное время удается исследовать лишь поля, создаваемые электродами простой формы (круглыми дисками или стержнями). В случае применения электродов более сложной формы построение эквипотенциальных поверхностей становится весьма затруднительным по причине отсутствия теоретических сведений о форме поля.

Применение *Maxwell 2D* позволяет не только получить распределение эквипотенциальных поверхностей и линий напряженности электростатического поля в простейших случаях (рисунок 1), тем самым проверив полученные экспериментальные результаты, но и достаточно легко получить характеристики неоднородного поля, созданного электродами произвольной формы (рисунок 2).

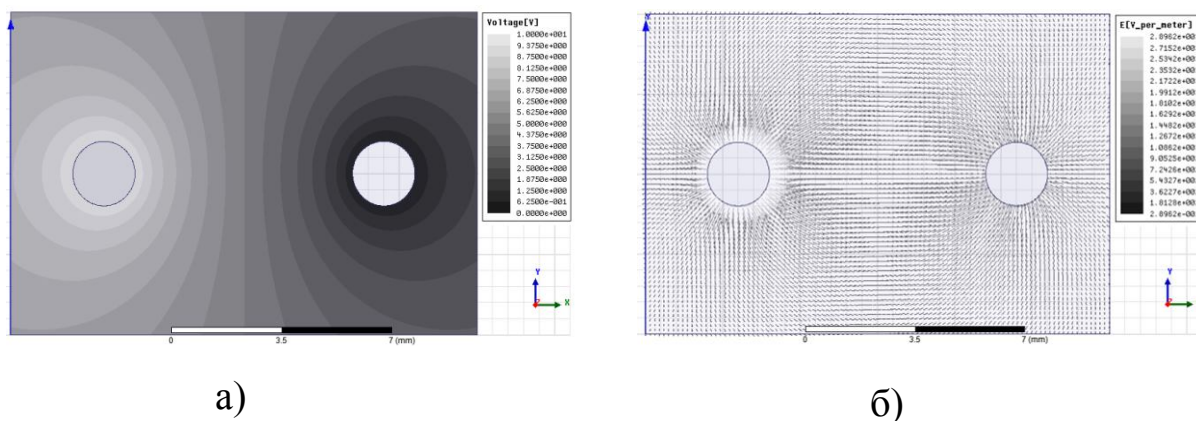


Рис. 1. Распределение эквипотенциальных поверхностей а) и линий напряженности электростатического поля, б) созданного круглыми дисками

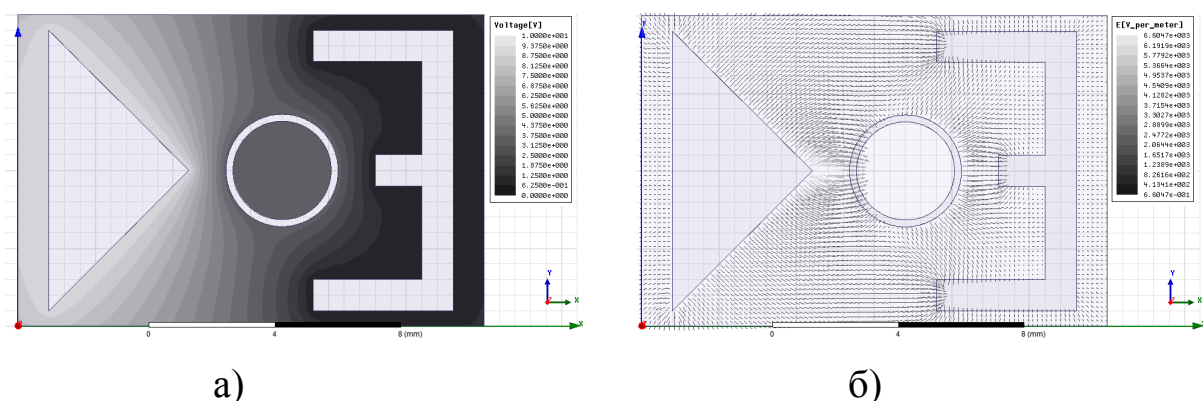


Рис. 2. Распределение эквипотенциальных поверхностей а) и линий напряженности электростатического поля, б) создаваемого электродами произвольной формы

Таким образом, преимущество технологии компьютерного моделирования состоит в возможности программным путем проводить исследования физических процессов и, следовательно, уменьшить затраты и время на разработку соответствующего лабораторного оборудования. Виртуальный лабораторный практикум стимулирует интерес студентов к процессу обучения, способствует углубленному пониманию сути изучаемого явления. Применение систем моделирования в лабораторном практикуме позволяет существенно улучшить качество образовательного процесса за счет его интенсификации и способствует подготовке специалистов, соответствующих современному уровню развития техники.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Компьютерное моделирование технологических систем: Учеб. пособие/ С.П. Кундас, Т.А. Кашко. В 2 ч. Ч. 1. 2-е изд. – Мн.: БГУИР, 2004. – 168с.
2. Электричество и магнетизм: лабораторный практикум для студ. высших учеб. заведений, обуч. по спец. 1-02 05 04 Физика. Дополнительная спец. (1-02 05 04-04) Физика. Техническое творчество/ Г.А. Баевич, И.В. Семченко, Е.Б. Шершневу; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф.Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 136 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мышковец Виктор Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

Максименко Александр Васильевич – старший преподаватель кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

Баевич Георгий Александрович – старший преподаватель кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

Научные интересы: компьютерное моделирование в лабораторном практикуме.

Олександр РЕЧИЦЬКИЙ, Світлана РЕШНОВА

НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ

Розглянуто проблеми використання навчального експерименту з органічної хімії як засобу формування дослідницьких вмінь студентів. Новизну організації лабораторних занять обумовлюють поєднання індивідуальної та колективної форм роботи студентів. Кожен студент працює за індивідуальним завданням, досліджуючи властивості або ідентифікуючи органічні речовини, з наступним колективним обговоренням результатів дослідження.

There considered the problems of using studying experiment in organic chemistry as the method of student researching ability forming. Novelty of laboratory studies organization determinates by individual and group students' work unification. Every student works by individual tasks, investigating characteristics or identifying organic substances, discussing the results in groups.

Постановка проблеми. Мета лабораторного практикуму – формування експериментальних вмінь та навичок, практичне підтвердження окремих теоретичних положень. В той же час навчальний експеримент на лабораторному занятті повинен сприяти формуванню у студентів наукового підходу до дослідження властивостей, прогнозуванню оптимальних умов проведення хімічного експерименту, плануванню і здійсненню ідентифікації органічних речовин. Таким чином, перевагою лабораторних занять в порівнянні з іншими видами аудиторної роботи є те, що вони інтегрують теоретичні знання і експериментальні вміння та навички студентів в єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру.

Взаємодія теорії з досвідом, яка здійснюється в навчальній лабораторії, активізує пізнавальну діяльність студентів, завдяки чому теоретичний матеріал, який вивчається на лекціях і в процесі самостійної роботи, набуває конкретний характер. Виконуючи навчальний експеримент, студент повинен набути вміння критично оцінювати умови реакції, що здійснюється, контролювати її хід, чітко уявляти фізичні і хімічні властивості вихідних та кінцевих продуктів. Досягнення вище перелічених завдань потребує удосконалення методики використання навчального експерименту на лабораторних заняттях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Робота в лабораторії потребує від студента творчої ініціативи, самостійності, глибокого знання і розуміння навчального матеріалу [1, 203-237]. Перспективним напрямком у розвитку хімічного практикуму, Зайцев О.С. [2, 253] вважає поєднання реального експерименту з моделюванням за допомогою комп'ютера. Цікавою формою є постановка паралельних дослідів, яка дозволяє здійснювати безпосередньо при проведенні експерименту операцію порівняння і робити відповідні висновки [3, 59]. В той же час, більшість публікацій стосується методики використання навчального експерименту у шкільній практиці. Тому удосконалення методики використання навчального експерименту з органічної хімії як засобу формування дослідницьких вмінь студентів є **актуальним**.

Мета статті полягає у розкритті проблеми використання навчального експерименту з органічної хімії як засобу формування дослідницьких вмінь студентів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективність лабораторних занять у більшості випадків залежить від змісту та їх організації. Здійснити більш раціональний підхід до методики проведення занять у вищих навчальних закладах пропонуємо на основі теорії постійного формування розумових дій [4, 17], яка дозволила організувати роботу студентів у три етапи:

- 1) мотивація наступної діяльності;
- 2) етап безпосередніх дій (дослідницький);
- 3) обговорення одержаних результатів [5, 6].

Перший етап починається на попередньому лабораторному занятті повідомленням мети наступної роботи. На цьому етапі пропонується самостійне ознайомлення студентів з методичними рекомендаціями до заняття [7], а саме: переліком контрольних питань з теоретичного матеріалу, списком рекомендованої літератури, переліком обладнання та реактивів, технікою експерименту. Підготовка до лабораторного заняття також включає виконання індивідуальних завдань [8] з відповідної теми.

У результаті мотивації наступної діяльності студент повинен засвоїти основні теоретичні положення: склад, будову та хімічні властивості речовин, що досліджуються, їх реакційну здатність та механізми відповідних реакцій, способи одержання цих сполук.

Процес дослідження (другий етап) пропонується студентам у методичних рекомендаціях у вигляді структурованого плану, пояснення в ньому характеру дослідження, його засобів, вимог до оформлення звіту. Завдання складені таким чином, що без теоретичної підготовки їх виконати неможливо. Це досягається шляхом розширення ряду окремих представників та індивідуалізацією роботи студентів за певними варіантами.

Наприклад, для дослідження властивостей кислот пропонуємо 15 варіантів:

- 1) мурашина, масляна, пальмітинова;
- 2) оцтова, бензойна, стеаринова;
- 3) бензойна, саліцилова, фталева;
- 4) оцтова, амінооцтова, бромцтова;
- 5) фталева, малонова, винна;
- 6) оцтова, трихлороцтова, молочна;
- 7) щавлева, малеїнова, α -кетоглутарова;
- 8) саліцилова, молочна, лимонна;
- 9) стеаринова, олеїнова, пальмітинова;
- 10) малеїнова, фумарова, щавлева;
- 11) малонова, щавлева, малеїнова;
- 12) оцтова, бромцтова, трихлороцтова;
- 13) оцтова, молочна, бромцтова;
- 14) молочна, винна, лимонна;
- 15) винна, α -кетоглутарова, лимонна.

Кожен студент працює індивідуально, досліджуючи властивості трьох карбонових кислот, а саме: визначає температуру кипіння чи плавлення, розчинність, кислотність, відношення до солей, спиртів, нагрівання, окиснення.

Новизну організованих подібним чином лабораторних занять обумовлюють:

1. Поєднання індивідуальної та колективної форм роботи: кожний студент досліджує властивості 1-3 речовин (відповідно варіанту), але результати роботи обговорюються колективно.

2. Розширення ряду досліджуваних речовин: властивості карбонових кислот вивчаються на прикладі 20 представників, властивості спиртів – 9, властивості фенолів та нафтолів – 7, властивості аренів – 7 тощо. Такий прийом сприяє формуванню більш повного уявлення про властивості класів сполук і, саме головне, дозволяє встановити залежність властивостей органічних речовин від їх складу та будови.

3. Проведення більшості дослідів з малими кількостями речовин, що дозволяє студенту економити час та реактиви. Операції з невеликими кількостями речовини вимагає акуратності, чіткості при виконанні дослідів, що сприяє засвоєнню вмінь та формуванню навичок роботи у лабораторії.

4. Кількісний результат ряду дослідів: виділення продукту реакції, розрахунок виходу, встановлення напрямку реакції, що дозволяє оцінювати роботу студентів не тільки якісно (зараховано, незараховано), а і кількісно (певна кількість балів).

Третій, підсумковий, етап лабораторного заняття характеризується обговоренням та узагальненням одержаних кожним студентом результатів і формулюванням висновків. Колективна форма роботи студентів полягає в тому, що після повідомлень про результати досліджень, складається загальний звіт у вигляді таблиці, в яку заносяться результати окремих дослідів. Виконуючи цю роботу, студенти вчаться аналізувати, систематизувати, узагальнювати.

Таким чином, усі студенти приймають участь в експериментальному процесі індивідуально, однак від одержаних ними результатів залежить узагальнюючий висновок, який формулюється колективно. Цей факт накладає певний відбиток на відношення студентів до роботи, зокрема, формує почуття відповідальності.

На основі вмінь, сформованих при дослідженні властивостей органічних речовин, формуємо вміння проводити аналіз органічних сполук на лабораторних заняттях з ідентифікації сполук. Проведення ідентифікації невідомої органічної сполуки вимагає від студента знань хімічних і фізичних властивостей основних класів органічних речовин. Крім того, він повинен мати певні експериментальні навички, володіти здатністю спостерігати і робити висновки з спостережень. Виконання завдань з ідентифікації надає студенту можливість перевірити рівень засвоєння раніше вивченого матеріалу і методів роботи, а у випадку потреби і поповнити свої знання. Таким чином, роботи з ідентифікації не можуть проводитись без необхідного мінімуму теоретичних знань та експериментальних вмінь.

Роботи з ідентифікації передбачають розв'язування експериментальних задач. На перших лабораторних заняттях з ідентифікації пропонуємо студенту досліджувати речовини, належність яких до певного класу органічних речовин відома. На наступних заняттях кожен студент одержує завдання ідентифікувати дві (три) невідомі речовини. Студенти самостійно складають схему аналізу і проводять ідентифікацію, тим самим реалізуючи дослідницький метод навчання.

Ідентифікація розпочинається з проведення попередніх проб і визначення фізичних констант. Після цього, використовуючи найважливіші класифікаційні реакції, студент визначає клас досліджуваної речовини, одержує кристалічні похідні цієї речовини і визначає їх температуру плавлення.

Лабораторні заняття з ідентифікації закінчуються завданнями на розділення суміші органічних речовин з наступною їх ідентифікацією.

В зв'язку з тим, що сучасні хімічні дослідження не можуть проводитись без знання та використання спектральних методів, пропонуємо студенту скласти теоретичні ПМР-спектри ідентифікованих речовин.

Як показує досвід, завдання на ідентифікацію дозволяють при невеликій витраті часу одержати глибокі знання про взаємозв'язок органічних речовин. На основі цих знань у процесі розв'язування задач формуються інтелектуальні вміння за будовою передбачати властивості, за властивостями прогнозувати будову, а також складати план ідентифікації сполук.

Висновок. Запропонована методика використання навчального експерименту з органічної хімії сприяє формуванню дослідницьких вмінь студентів, робить лабораторні заняття більш продуктивними.

Подальші дослідження вбачаємо у пошуку шляхів удосконалення методики використання навчального експерименту як засобу формування дослідницьких умінь на лабораторних заняттях з синтезу та інших хімічних дисциплін.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Чернилевский Д.В. Технология обучения в высшей школе / Д.В. Чернилевский, О.В. Филатов – М.: Экспедитор, 1996. – 374 с.
2. Зайцев О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / О.С. Зайцев – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 384 с.

3. Полосин В.С. Параллельные опыты по химии / В.С. Полосин, А.Г. Гатаулин // Химия в школе. – 1982. – №2. – С. 58-61.
4. Гальперин П.Я. Управление процессом учения / П.Я. Гальперин // Новые исследования в педагогических науках. – Вып. 4. – 1965. – С. 15-20.
5. Речицький О.Н. Проблеми відбору змісту і організації лабораторних занять з органічної хімії у ВНЗ / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова, О.Р. Койфман // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Пед. науки. – Чернігів. – 2001. – Вип. 5. – С. 28-30.
6. Речицький О.Н. Модульна система навчання органічної хімії на прикладі теми "Карбонові кислоти та їх похідні" / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова // Хімічна освіта у контексті Болонського процесу: стан і перспективи: Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – С. 59-61.
7. Речицький О.Н. Органічна хімія (практикум з органічної хімії) / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова – Херсон: ХДУ. – 2010. – 140 с.
8. Речицький О.Н. Індивідуальні завдання з органічної хімії для самостійної роботи студентів / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова – Херсон: ХДУ, 2011. – 120 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Речицький Олександр Наумович - кандидат хімічних наук, доцент Херсонського державного університету (ХДУ), завідувач кафедри органічної та біологічної хімії.

Коло наукових інтересів: методика викладання хімії у вищій школі.

Решникова Світлана Федорівна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри органічної та біологічної хімії.

Коло наукових інтересів: методика викладання хімії у вищій школі.

Едуард СІРИК

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОСТАНОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ ІЗ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

У статті розглядаються зміст, умови та питання організації виконання експериментальних завдань в структурі фізичного практикуму, що дозволить поглибити рівень та якість знань студентів під час вивчення курсу загальної фізики.

The article content, conditions and issues of performance of experimental tasks in the physical structure of the workshop, which will enhance the level and quality of student learning during the course of general physics.

Постановка проблеми. Фізика як одна із провідних галузей природознавства спрямована на пізнання природи. При цьому вона однаковою мірою ґрунтується на поєднанні емпіричного і теоретичного методів пізнання навколишнього середовища і стоїть на непохитному фундаменті експериментальних даних, підводячи нас до теоретичного узагальнення знань про явища та процеси довкілля і розуміння єдності природничо-наукової картини світу. Тому у перебудові навчально-виховного процесу відповідно до Національної доктрини розвитку освіти України у ХХІ сторіччі, Державного стандарту базової та повної освіти, концепції профільного навчання визначена актуальна проблема активізації пізнавально-пошукової діяльності учнів при вивченні дисциплін природничо-математичного циклу, що передбачає підвищення активності школярів у пізнанні навколишнього світу.

Вирішальна роль і досить важливе значення у вирішенні цієї проблеми належить фізичному експерименту. За таких умов експеримент є одним з основних методів пізнання фізичних процесів під час їхнього багаторазового спостереження і детального вивчення. Він, по-перше, уможливорює одержання нових емпіричних даних, котрі систематизуються й узагальнюються у законах і теоріях; по-друге, він є критерієм істинності положень науки й проводиться для підтвердження чи спростування наявних ідей і теорій; по-третє, через експеримент здійснюється взаємозв'язок фізичних знань з практикою та виробництвом.

До того ж фізичний експеримент не тільки активізує мислительну діяльність учнів, що є необхідною передумовою розвитку їхньої пізнавальної активності, але й викликає

стійкий інтерес до досліджуваного явища, сприяє більш глибокому засвоєнню й усвідомленню фізичних законів і теорій.

Фізичний експеримент у широкому його розумінні складає органічну частину процесу пізнання, він є джерелом знань і виступає як важливий висхідний момент у процесі пізнання. Поряд з цим навчальний експеримент складає базис курсу фізики і одночасно є критерієм істинності нових знань, широко використовується як засіб активної навчально-пошукової діяльності учнів, дозволяє реалізувати різноманітні дидактичні цілі, розвивати мислення і самостійність учнів, формувати у кожного учня активну позицію [2].

Мета статті полягає у тому, щоб сформувані у майбутнього фахівця нефізичного профілю об'єктивні уявлення про професію засобами фізичного практикуму, озброїти його необхідними фізичними знаннями та вміннями, навчити творчо орієнтуватись в потоці сучасної інформації.

Необхідною умовою становлення молодого вчителя є фахові знання, уміння, навички, культура професійної діяльності, особистісні і професійні якості та розуміння студентами важливості цих якостей. Тому особливістю підготовки вчителів технологій є віднесення переважної частини навчального часу на експериментальне навчання. Зміст і умови виконання учнями експериментальних завдань в системі фізичного практикуму повинні охоплювати і відтворювати предметні умови подальшої діяльності, сприяти розумовому розвитку і свідомому мотивованому формуванню практичних умінь, серед яких вагоме місце посідають практичні уміння, і зокрема експериментальні.

Аналіз актуальних досліджень. Професійне становлення вчителя технологій передбачає високий рівень сформованості особистісних компетентностей в галузі новітніх технологій та їх практичного застосування. Загальні положення дидактики і методики навчання фізики у вищій школі та основи застосування експерименту в процесі навчання розроблено в дослідженнях Л.І.Анциферова, С.П.Величка, О.І.Бугайова, Г.Ф.Бушка, Г.М.Гайдучка, С.У.Гончаренка, Л.Р.Калапуші, Є.В.Коршака, Д.Я.Костюкевича, Ю.А.Пасічника, О.В.Сергеєва, В.І.Сумського, І.І.Тичини, М.І.Шута та інших, які можуть бути трансформовані на нефізичні спеціальності з урахуванням специфіки їх реалізації в нових умовах модернізації вищої педагогічної освіти. Аналіз науково-методичних праць і досліджень дає однозначні висновки, що навчальний процес з фізики має базуватися на практичній та експериментальній основі. Нині підготовка вчителів технологій спрямовується на підготовку педагога з високим рівнем професійної компетентності, що ґрунтується на здатності застосовувати наукові надбання на практиці. Вчитель технологій повинен уміти творчо мислити, постійно підвищувати свій фаховий рівень, володіти технічними засобами навчання, прийомами і способами виконання експериментальних досліджень із застосуванням сучасних комплектів обладнання у поєднанні із засобами інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) навчання.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом зміст трудового навчання набуває нових підходів та методик і відповідно до цього зміст технічної підготовки необхідно постійно поповнювати, враховуючи до того ж нові досягнення розвитку сучасної техніки і технологій.

З перших днів навчання у вищому педагогічному навчальному закладі розпочинається з вивчення основних базових дисциплін, однією з яких є загальна фізика. Першочерговим завданням курсу фізики у педагогічному навчальному закладі є створення у студентів найповнішого наукового уявлення про сучасну фізичну картину світу через ознайомлення з фундаментальними фізичними дослідженнями і теоріями, формування наукового світогляду, стилю мислення, розвиток умінь і навичок із застосування набутих знань під час спостереження і проведення експериментальних досліджень. Глибоке розуміння фізики неможливе без розгляду практичної її складової

та широкого показу технічного застосування, а також у зв'язку із широким використанням лабораторного обладнання в процесі виконання фізичного практикуму.

Традиційно вивчення курсу загальної фізики у вищих педагогічних навчальних закладах спирається на методичну систему, невід'ємною і важливою складовою якої є фізичний практикум, що розвиває практичні уміння і навички студентів, поглиблює теоретичні знання та пов'язує їх з практикою, ознайомлює із сучасними технічними засобами і методами дослідження, сприяє докладнішому вивченню фізичних понять, явищ та законів. Проте проблема удосконалення фізичного експерименту є недостатньо розв'язаною за умов постійного розвитку сучасної науки і техніки, яка увесь час розширюючись, охоплює дедалі складніші явища природи [1].

Фізичний практикум – це відтворення за допомогою спеціального обладнання фізичного явища у ході заняття в умовах, що є найбільш зручними для його вивчення. Отже практикум з фізики слугує одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. У навчальному процесі педагогічного вищого навчального закладу (ВНЗ) фізичний практикум є одним із методів вивчення фізики як науки і засобом професійної підготовки вчителя, він сприяє розвитку конструктивного мислення, інтересу до предмету і творчого підходу з метою отримання знань. Фізичний практикум не є якимось ізольованим педагогічним явищем, він є один із складників цілісного навчального процесу, в якому відображається єдність теорії з практикою, практичного досвіду з наукою в пізнанні природи.

Зміст фізичного практикуму у педагогічному ВНЗ визначається програмою загального курсу фізики. Він включає завдання на дослідження фізичних явищ і процесів, вимірювання різних фізичних характеристик речовин і визначення фізичних констант, досліди перевірки фізичних законів і закономірностей. Така структура фізичного практикуму відповідає сутності предмету, комплексно відображаючи засоби й методи наукового пізнання природи, єдність теорії і досвіду, передбачаючи придбання студентами відповідним практичних умінь і навичок, що має вагомий вплив на рівень і характер підготовки студентів до їх майбутньої педагогічної діяльності [4].

У процесі виконання робіт фізичного практикуму формуються досить важливі вміння і навички, котрі необхідні для діяльності вчителя технологій – навички експериментування. Планування, організація і проведення фізичних практикумів мають ряд суттєвих особливостей, пов'язаних із специфікою навчально-виховного процесу, станом матеріального і методичного забезпечення тощо.

Особливої уваги потребує процес адаптації студентів до підготовки і виконання робіт фізичного практикуму з курсу загальної фізики. В плані економії начального часу, витраченого на підготовку та виконання роботи практикуму шляхом першочергового вивчення теоретичних основ та формування загальних практичних умінь та навичок студентів щодо експлуатації універсального обладнання, виконання вимірювальних і розрахункових операцій, обрахунку похибок, оформлення результатів і звітів. Виокремлення навчальною програмою необхідного обсягу годин, відведених для виконання робіт фізичного практикуму складає основу вивчення курсу загальної фізики на протязі всього терміну навчання.

Фізичний практикум покликаний сприяти швидкій адаптації студентів щодо процесу підготовки до виконання робіт з метою ознайомлення із універсальним експериментальним обладнанням у конкретних експериментальних установках. Фундаменталізація робіт практикуму сприяє кваліфікованому відношенню до навчального експерименту взагалі, дотриманню дидактичних і ергономічних вимог до експериментування [3].

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра (в частині розподілу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) за напрямом підготовки: 6.010103 «Технологічна освіта» для

проведення фізичного практикуму відведено 72 години (2 кредити ECTS) з урахуванням годин на самопідготовку навчальною програмою курсу загальної фізики на даній спеціальності передбачено 34 години, по закінченню вивчення якого студенти складають залік.

З урахуванням того факту, що увесь курс загальної фізики, включаючи всі його розділи, на спеціальності «технологічна освіта» вивчається протягом одного семестру (загальна кількість годин – 216) тож і у роботах фізичного практикуму має бути відображено весь необхідний теоретичний і практичний матеріал. Тому нами складено перелік робіт фізичного практикуму, які пропонуються для виконання студентам нефізичних спеціальностей при вивчення загального курсу фізики.

Механіка

1. Вивчення ноніусів, визначення лінійних розмірів тіл.
2. Визначення швидкості польоту кулі за допомогою балістичного маятника (ПК).
3. Вивчення пружного і непружного ударів двох куль (ПК).
4. Вивчення затухаючих коливань методом крутильного маятника.
5. Вимірювання швидкості звуку методом зсуву фаз.

Молекулярна фізика та термодинаміка

6. Вивчення основних точок термометра.
7. Вимірювання вологості повітря.
8. Вимірювання в'язкості рідини методом Стокса (ПК).

Електрика і магнетизм

9. Вимірювання ємності технічних конденсаторів та типів їх з'єднань.
10. Визначення діелектричної проникності і поляризації в електростатичному полі.
11. Дослідження намагнічування феромагнетиків.
12. Визначення коефіцієнта самоіндукції дросельної котушки.

Оптика

13. Вивчення законів геометричної оптики.
14. Вивчення законів поляризації.

Квантова фізика

15. Дослідження законів фотоефекту.
16. Дослідження залежності опору напівпровідників від температури.

Даний комплекс робіт фізичного практикуму складає основу експериментального методу навчання у вищому педагогічному навчальному закладі. Реальний експеримент складає основний зміст будь-якого практикуму, який здійснюється за допомогою різноманітних комплектів обладнання, будова та принцип роботи яких, також є частиною фізичних знань. Робота лабораторії з вивчення курсу загальної фізики для студентів нефізичних спеціальностей здійснюється за допомогою наступного переліку комплектів обладнання: електронний багатофункціональний електровимірювальний навчальний комплект, який призначений для забезпечення навчального фізичного експерименту при вивченні фізики в загальноосвітніх (особливо класи фізичного, фізико-математичного та технічного профілю) та вищих педагогічних закладах пропонується для виконання робіт з електрики та магнетизму; навчальний комплект «Оптика», який пропонується для постановки та виконання дослідів з геометричної та хвильової оптики; комп'ютерна лабораторія L- мікро, яка дає можливість вирішення проблеми широкого запровадження комп'ютерної техніки у фізичному експерименті з метою доповнити інформацію, яку студенти одержують з реальних фізичних дослідів, за допомогою інтерфейса відображати результати фізичних досліджень не тільки якісно, а й кількісно.

Інтегративна функція такої постановки фізичного практикуму зводиться до ефективного використання запропонованих навчальних комплектів, які дають можливість проведенню на такому обладнанні якісних і кількісних експериментів,

реальних і віртуальних дослідів, постановку дослідів з урахуванням змісту та глибини виконуваних досліджень в обсязі вимог Державного стандарту вищої освіти.

Оскільки виконання робіт фізичного практикуму є для студентів новою формою навчання, то перед початком роботи в лабораторії на вступному занятті, викладач повинен чітко ознайомити присутніх з алгоритмом виконання лабораторної роботи, який включає наступні пункти:

1. Вивчіть і охарактеризуйте вимірювальні прилади, якими будете користуватися: визначте ціну поділки і розмір шкали; знайдіть похибку вимірювань даним приладом.
2. Визначте закономірність процесів, які Ви спостерігали.
3. Зробіть необхідні малюнки і креслення та заповніть таблиці.
4. Запишіть показ приладів та виконайте необхідні розрахунки, користуючись законами, які описують дані явища.
5. Зробіть висновок, визначте головне в спостереженнях та розрахунках.

Існує ще один важливий момент, на який необхідно звернути увагу перед тим, як студенти почнуть працювати в лабораторії, який полягає в ознайомленні з правилами поведінки при виконанні лабораторних робіт, та з основними правилами техніки безпеки під час роботи в лабораторії. У зв'язку з тим, що, роботи фізичного практикуму представлені в лабораторії для студентів нефізичних спеціальностей відображають увесь курс загальної фізики, тобто всі його розділи, то й основні положення техніки безпеки повинні бути загальними, включаючи весь перелік питань техніки безпеки при роботі з обладнанням, яке зібране та використовується в одній лабораторії, але дає можливість виконувати роботи практикуму з усіх розділів курсу загальної фізики.

Висновки. Навчальний матеріал курсу фізики є одним із тих, що важко засвоюється, оскільки відрізняється глибиною абстракції, складністю введення основних фізичних понять, високим рівнем математичних розрахунків, тому фізичний практикум у навчальному процесі має особливе значення, оскільки лише на експериментальній основі, в ході самостійного виконання різноманітних дослідів з вивчення різних фізичних явищ і процесів за допомогою обладнання, яке дає можливість об'єднати матеріал всього курсу загальної фізики в одній навчальній лабораторії, студенти мають можливість усвідомити сутність експериментального методу навчання, який дозволяє виділити і вивчити найбільш суттєві сторони досліджуваного явища, що в подальшому дає можливість у формуванні діалектико-матеріалістичного світогляду та уявлень про фізичну картину світу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бушок Г.Ф. Методика преподавания физики в высшей школе /Г.Ф.Бушок, Е.Ф.Венгер. – К.: Наукова думка, 2000. – 415с.
2. Величко С.П., Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень. Посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ "Імекс-ЛТД", 2006. – 202с.
3. Коршак Є.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту /Є.В.Коршак, Б.Ю.Миргородський. – К.: Рад.школа, 1981. – 280с.
4. Практикум з фізики в середній школі: посібник для вчителя / За ред.Бурова О.В. – К.: Рад.школа, 1990, - 175с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сірик Едуард Петрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: удосконалення системи навчального експерименту з фізики.

ЗМІСТ

**РОЗДІЛ І. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РЕФОРМУВАННЯ
ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ
ТА ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ**.....3

Світлана АЛЕКСАНДРОВА. УПРАВЛІННЯ САМОСТІЙНОЮ РОБОТОЮ СТУДЕНТІВ
ТУРИСТСЬКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....3

Ігор БОПКО. СТАН ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ
ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....6

Сергій БУРТОВИЙ. ЕВОЛЮЦІЯ СИСТЕМИ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ У
КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНОЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА.....10

Юрій ВОЛКОВ, Наталія ВОЙНАЛОВИЧ. СЕРЕДНІ: ЙМОВІРНІСНИЙ ПІДХІД.....14

Юрій ГАЛАТЮК, Тарас ГАЛАТЮК. РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ
У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....21

Оксана ГНАТЮК, Оксана ОРЛИК. РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ
У ПРОЦЕСІ ПОЗАКЛАСНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ФІЗИКИ.....25

Ромео ГОГАЛАДЗЕ, Нана НОЗАДЗЕ. МЕТОДИКА ОБУЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКЕ
С УЧЁТОМ ПЕРЕХОДНОЇ ПЕДАГОГІКИ.....30

Анна ГОДЛЕВСКАЯ, Валентина ШОЛОХ. АКТИВІЗАЦІЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЇ
ДЕЯТЕЛЬНОСТІ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ
КОНТРОЛЬНИХ МЕРОПРИЯТІЙ.....34

Артур ГОРБЕНКО. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ
ПРОФЕСІЙНОЇ МОТИВАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ.....38

Евгеній ДЕЙ, Юрій НИКИТЮК. ОРГАНІЗАЦІЯ РАБОТЫ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА
ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ.....42

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ. ФОРМИРОВАНИЕ НРАВСТВЕННЫХ
УБЕЖДЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ.....45

Алла КАРАЦЮБА. РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ
НА УРОКАХ ФИЗИКИ.....48

Сергій КОВАЛЬОВ, Степан ВЕЛИЧКО. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО
СПЕКТРАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ФІЗИКИ У ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....53

Ірина КОРОБОВА. ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКА КОМПЕТЕНЦІЯ
ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ЯК СКЛАДОВА ЙОГО МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ.....59

Дмитро ЛАЗАРЕНКО. СУПЕРЕЧНОСТІ КЛАСИЧНОЇ МЕХАНІКИ І НОВІТНІЙ ПОГЛЯД
НА ЇЇ ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ.....65

Ірина ЛОВ'ЯНОВА. СИНТЕЗ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПІДХОДІВ
У ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ СТАРШОКЛАСНИКІВ.....70

Михайло МАРТИНЮК, Марина ДЕКАРЧУК, Сергій СТЕЦИК, Валентин ХИТРУК. МЕТОД
НАВЧАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ ПОЄДНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ І
ФРОНТАЛЬНОЇ ФОРМ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ.....74

Вадим МЕНДЕРЕЦЬКИЙ, Сергій МУРАВСЬКИЙ. МЕТОДИКА СКЛАДАННЯ ТА
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ
У ВНЗ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ.....80

Наталія МИСЛИЦЬКА, Світлана БУТКІВСЬКА. ФОРМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ
ІСТОРИЗМУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ.....83

Іван МОРОЗ. ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ УМОВ РІВНОВАГИ
МАКРОСКОПІЧНИХ СИСТЕМ.....88

Олексій НІКОЛАЄВ. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ.....93

Ірина ПАЛАЧАНІНА, Віктор ФІРЧУК. ІНТЕРАКТИВНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ
В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ.....97

Максим ПОДАЛОВ. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЛИЧНОСТНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО
ПОДХОДА В ФОРМИРОВАНИИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ.....101

<i>Михайло ПРАВДА.</i> ПРО СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ФІЗИЧНИМИ МОДЕЛЯМИ НА ПРИКЛАДІ ФІЗИЧНОГО ТА МАТЕМАТИЧНОГО МАЯТНИКІВ.....	104
<i>Ірина САЛЬНИК.</i> ПРОБЛЕМИ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ПЕДАГОГІЧНИХ ЯВИЩ.....	108
<i>Наталія САМОХІНА.</i> ОСВІТНЬО-ВИХОВНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ВНЗ: СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ.....	113
<i>Алина СЕМЧЕНКО, Юрий НИКИТЮК, Виктор МЫШКОВЕЦ, Дмитрий КОВАЛЕНКО.</i> ОСОБЕННОСТИ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ ВСТУПЛЕНИИ ВУЗОВ В БОЛОНСКИЙ ПРОЦЕСС.....	118
<i>Наталія СТУЧИНСЬКА, Юлія ТКАЧЕНКО, Наталія ЛОБАЧ, Наталія ТРОНЬ.</i> ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МЕДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УКРАЇНІ.....	121
<i>Богдан ТАРАСЕНКО.</i> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ У ФРАНЦУЗЬКИХ ЛІЦЕЯХ: ІННОВАЦІЙНИЙ ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ.....	126
<i>Сергій ТЕРЕЩУК.</i> МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ШВИДКОСТІ СВІТЛА У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	132
<i>Володимир ФОМЕНКО.</i> ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК ФІЗИЧНОГО ЗНАННЯ ЯК ЗМІНА ПРОВІДНИХ МОДЕЛЬНИХ НАСТАНОВ.....	138
<i>Олег ЦАРЕНКО.</i> ТРЕТІЙ ПРОФЕСОР КАВЕНДІШСЬКОЇ ЛАБОРАТОРІЇ.....	143
<i>Катерина ЧОРНОБАЙ.</i> РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧ ЯК ОДИН ІЗ ВИДІВ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗНАНЬ.....	148
<i>Василь ЧУБАР.</i> ВИКОРИСТАННЯ ПРОЕКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ТЕХНОЛОГІЯМ ВИРОБНИЦТВА.....	152
<i>Ірина ШАХІНА.</i> ДО ПИТАННЯ ПРО ІНТЕРАКТИВНУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ.....	158
<i>Олександр ЩИРБУЛ.</i> ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ УЧНІВ.....	163
РОЗДІЛ II. ЗАСОБИ СУЧАСНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	170
<i>Петро АТАМАНЧУК, Євгеній ДІНДІЛЕВИЧ.</i> РОЛЬ ЗАСОБІВ МАС-МЕДІА В ДІЄВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	170
<i>Павло БЄЛЪЧЕВ, Павло РАШКОВСЬКИЙ.</i> ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАОЧНОСТІ НА УРОКАХ.....	174
<i>Валентина БОГДАНОВИЧ, Валентина СВІРИДОВА, Андрей ОСИПОВ.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ.....	178
<i>Микола БОРДЮК, Ніна БОРДЮК, Тетяна ШЕВЧУК.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОЛІМЕРІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ.....	182
<i>Лариса ГОЛОДЮК.</i> МОДЕЛЮВАННЯ УРОКУ У ПЛОЩИНІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ.....	186
<i>Олена ДОБРОШТАН.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ.....	192
<i>Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Елена ФЕДОСЕНКО.</i> МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ УРОКА ФИЗИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ.....	197
<i>Уляна КОГУТ.</i> КРИТЕРІЇ СФОРМОВАНОСТІ КОМПОНЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ З ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	200
<i>Микола КОСТИКОВ.</i> МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ПОЛЬСЬКОЇ МОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ГРАМАТИКИ СТУДЕНТАМИ.....	206
<i>Яна КОТКО, Надія ОЛЕФІРЕНКО.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ МЕТОДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ПЕДАГОГІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ.....	210
<i>Сава ОСТАПЧУК.</i> ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВНЗ НЕФІЗИЧНОГО ПРОФІЛЮ.....	213

<i>Ольга ПАСЬКО.</i> ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ У ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ФІЗИКИ.....	217
<i>Сергій РЯБЕЦЬ.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ З ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ РІЗАННЯМ ЗАСОБАМИ MOODLE.....	223
<i>Дмитро СОМЕНКО.</i> ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ EOT У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	226
<i>Сергій ТКАЧЕНКО.</i> ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА СУЧАСНОГО КОМПЕТЕНТНОГО РЕДАКТОРА: ПРОБЛЕМА МОДЕРНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	232
<i>Сергей ХАХОМОВ, Юрий НИКИТЮК, Виталий ГРИЩЕНКО.</i> РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	237
<i>Олександр ЦАРЕНКО.</i> ІННОВАЦІЙНІ ЗАСОБИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ВИКЛАДАННЯ АВТОСПРАВИ.....	240
РОЗДІЛ III. НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ І ТЕХНІЧНІЙ ОСВІТІ.....	247
<i>Степан ВЕЛИЧКО.</i> РОЗВИТОК СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ЗАСАДАХ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ.....	247
<i>Віктор ВОВКОТРУБ.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ.....	251
<i>Ольга КУЗЬМЕНКО.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ.....	257
<i>Юрій ЛИТВИНОВ, Євген МАЛЕЦЬ, Олена МЯЛОВА.</i> ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ПРИ ВИВЧЕННІ КОЛИВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ.....	264
<i>Виктор МЫШКОВЕЦ, Александр МАКСИМЕНКО, Георгий БАЕВИЧ.</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ.....	270
<i>Олександр РЕЧИЦЬКИЙ, Світлана РЕШНОВА.</i> НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ.....	273
<i>Едуард СІРИК.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ПОСТАНОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ ІЗ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	276

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 108

Частина 1

Серія:

Педагогічні науки

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 15526–4098Р від 19.06.2009 р.
«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки»

**СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ**
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підписано до друку 23.04.2012 р. Формат 60x84¹/₁₆. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум.др.арк. 27. Тираж 300. Зам. № 6763_1.

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1.
Тел.: (0522) 28 59 84.
Факс.: (0522) 24 85 44
E-Mail.: mails@kspu.kr.ua