

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 7

Серія:
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ**

ЧАСТИНА 2

Кіровоград – 2015

ББК 22.3-Р

Н 24

УДК 53(07)

Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015 – 300с.

ISBN 978-966-7406-67-7

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України рішенням Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (наказ №54 від 25 січня 2013 року)

Збірник наукових праць є результатом наукових пошуків дослідників теоретичних і методичних аспектів проблем методики навчання за фізико-математичним і технологічним напрямками освіти у середній і вищій школі.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- | | |
|------------------------|--|
| Величко С.П. | – доктор педагогічних наук, професор (головний редактор) |
| Вовкотруб В.П. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Гайдарова Мая | – доцент, доктор наук (Болгарія, Софійський університет «Св. Климент Охридски») |
| Карпетков С.М. | – доктор техн. наук, професор (Болгарія, м. Слівен) |
| Коновал О.А. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Кушнір В.А. | – доктор педагогічних наук, професор (заст. головного редактора) |
| Радул В.В. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Садовий М.І. | – доктор педагогічних наук, професор |
| Самойленко П.І. | – доктор педагогічних наук, професор Московського державного університету технологій та управління (Росія, м. Москва) |
| Семченко І.В. | – доктор фіз-мат. наук, професор (Білорусь, м. Гомель) |
| Царенко О.М. | – кандидат технічних наук, професор (відповідальний секретар) |
| Шершнев Є.М. | – кандидат технічних наук, доцент, зав. кафедри загальної фізики УО Гомельського державного університету ім. Ф.Скоріни (Білорусь, м. Гомель) |

Друкується за рішенням ученої ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол №9 від 30 березня 2015 року)

Статті подано у авторській редакції.

ISBN 978-966-7406-67-7

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2015.

І. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

РОЛЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ У ПІДГОТОВЦІ КУРСАНТІВ ЗА НАПРЯМОМ «СИСТЕМНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Олена АВРАМЧУК, Ольга ПАСЬКО

Досліджується процес підвищення якості підготовки випускників ВВНЗ на прикладі дисципліни фундаментальної складової підготовки курсантів – дисципліни «Загальна фізика», яка є обов'язковою у стратегії розвитку усієї системи військової освіти. Розглядається важливість використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на лабораторних заняттях дисципліни, що має здійснюватися цілеспрямовано ще з перших років навчання у ВВНЗ і відображати інтеграцію фундаментальної і спеціальної професійної підготовки курсантів.

The process of improving the quality of graduates the example of discipline fundamental component of training cadets - discipline «General Physics», which is mandatory in the development strategy of the whole system of military education. We consider the importance of modern information and communication technologies in laboratory work discipline. This aspect should be targeted since the first years of teaching in higher military educational establishment, reflecting the integration of basic and special training cadets.

В сучасному світі струмко піднімаються вимоги до підготовки військових фахівців. Фундаментальні знання дисципліни «Загальна фізика» є необхідними для повноцінного засвоєння знань курсантами дисциплін спеціальних курсів підготовки, до яких відноситься, зокрема, «Комп'ютерна електроніка». Знання, сформовані курсантами для вивчення вказаної дисципліни, є такими: поняття електричного поля, його основні характеристики, електричні та радіокомпоненти сучасної техніки, підсилювачі сигналів (будова, принцип дії, застосування, усунення недоліків), що відображено нижче в таблиці 1. Дисципліна «Комп'ютерна електроніка» готує курсантів до освоєння радіоелектронних пристроїв, які вивчаються на третьому, четвертому та п'ятому курсах навчання у ВВНЗ; має на меті навчити курсантів основним групам дискретних та інтегральних радіокомпонентів сучасної електронної техніки; принципам побудови та застосуванню підсилювачів електричних сигналів; основам теорії схемо-техніки імпульсних, цифрових та аналого-цифрових вузлів електронних пристроїв [4, с. 12].

Для практичного бачення процесу інтеграції фундаментальної та професійної складових в підготовці курсантів ВВНЗ за напрямом підготовки «Системна інженерія» було зроблено аналіз взаємозв'язку дисциплін «Загальна фізика» та «Комп'ютерна електроніка» для напрямку «Системна інженерія», що відображено нижче (таблиці 1 і 2 відповідно).

Таблиця 1

Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму підготовки «Системна інженерія»

Дисципл.	Дисципліна має на меті	Курсанти повинні ЗНАТИ	Курсанти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
ФІЗИКА	Під час вивчення фізики курсанти повинні набути знань: ел. поле, ел. та радіо компоненти сучасної техніки, підсилювачі сигналів: їх будова – принцип дії – застосування – усунення недоліків, «читати» схеми ел. пристроїв; позн. основних груп радіокомпонентів в схемах, технол. осн. виготовлення та принципи маркування інтегральних мікросхем; вміти досліджувати і аналізувати роботу мікросхем; визначати та прогнозувати поведінку притаманних вказаним елементам ф-й; проводити оцінку зношуваності радіокомпонента; вміти налагоджувати підсилювальні, цифрові вузли ел. пристроїв; знати принцип дії генераторів різних типів та призн.; оперувати поняттям «імпульси сигналів» в різних ситуаціях збою роботи системи; оцінювати ступінь пошкодження мікросхем та усувати недоліки; оцінювати похибки роботи; працювати з науковою літературою.			
Комп'ютерна електроніка	Навчати основним групам дискретних та інтегральних радіокомпонентів в сучасної електронної техніки в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння проф. орієнтованих та спеціальних дисциплін; принципам побудови та заст. підсилювачів ел. сигналів; основам теорії схемотехніки імпульсних, цифрових та аналого-цифрових вузлів електронних пристроїв.	-фізичні основи побудови та дії, хар-ки, параметри, позначення та особливості експлуатації основних груп радіокомпонентів, які заст. в сучасних ел. пристроях; - схемотехн. основи побудови підсилювачів ел. сигналів; класифікацію, технол. осн. виготовлення та принципи маркування інтегральних мікросхем; ар. осн. цифр. техніки та теор. основи аналізу логічних схем; - принципи побудови та дії, хар-ки і параметри базових елементів осн. технологій цифрових інтегральних мікросхем; - призн., принципи побудови та дії і умовні графічні зобр. типових комбінаційних та послідовнісних вузлів; - класифікацію, принципи побудови та керування, основні параметри, умовні графічні зобр. і маркування інтегральних схем постійних й оперативних запам'ятовуючих пристроїв; принципи побудови та дії генераторів імпульсів для цифрових пристроїв.	експериментально досліджувати і аналізувати виконання радіокомпонентами та логічними елементами цифрових мікросхем притаманних їм функцій та визначати їх основні параметри; - проводити оцінку можливостей вик-ня радіокомпонентів при вк. ум. експл. в ел. апаратурі; - аналізувати роботу і налагоджувати підсилювальні, цифрові та аналого-цифрові вузли ел. пристроїв, а також генератори імпульсів; -вибирати раціон. схемотехнічні рішення та необх. елементну базу для їх реалізації; - користуватись довідниками і наук.-техн. літ-ою та сам. освоювати нові питання теорії та схемотехніки ел.пристроїв.	Навчальна дисципліна належить до групи проф.-оріент. дисциплін і забезпечує підготовку спеціалістів за напрямом:"Системна інженерія". Викладання ґрунтується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін: "Фізика"; "Вища математика". Дисципліна готує до освоєння радіоелектронних пристроїв, які вивчаються на третьому, четвертому та п'ятому курсах.

Таблиця 2

Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму підготовки «Системна інженерія»

Дисципл.	Дисципліна має на меті	Курсанти повинні ЗНАТИ	Курсанти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
ФІЗИКА	Під час вивчення фізики курсанти повинні набути знань: класифікація та обчислення похибок, правила оформлення та округлення результатів вимірювання; види контрольно-вимірювальних приладів, їх застосування; параметри сигналів у радіотехнічних колах; правила техніки безпеки при експлуатації вимірювальних приладів; вміти вимірювати неелектричні фізичні величини, лінійні та кутові переміщення, калібрувати прилади – проводити оцінку готовності приладу до роботи; проводити обчислення похибок результатів вимірювань, працювати з науковою літературою.			
Основи метрології	навчити курсантів користуватися основними положеннями стандартизації, сертифікації та метрології під час експлуатації військової техніки у Збройних Силах України; оволодіти методами проведення та обробки результатів вимірювань; підготувати курсантів до практичної роботи з вимірювальними приладами на профільюючих кафедрах (навчальних дисциплінах) за фахом професійної підготовки.	основи стандартизації, сертифікації та метрології; класифікацію похибок вимірювання, джерела виникнення, принципи їх опису та оцінювання в остаточному результаті вимірювання; основні методи вимірювань параметрів сигналів у радіотехнічних колах в різних діапазонах частот; методи обробки результатів прямих та непрямих вимірювань, правила оформлення та округлення результатів вимірювання; класифікацію, принципи побудови, порядок підготовки до роботи, заст. та експлуатацію контр.-вим.приладів (КВП); техніку електробезпеки при експлуатації вимірювальних приладів; методи вим. неелектр. величин, лінійних та кутових переміщень, швидкостей, прискорень, температури та тиску; - основи метрологічного забезпечення.	обирати оптимальні методи вимірювань та необхідні прилади при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот; перевіряти та робити оцінку технічного стану засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик; дготувляти КВП до роботи (калібрувати); - проводити вимірювання, обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час.	Навчальна дисципліна належить до групи нормативних дисциплін і забезпечує підготовку фахівців з технічних спеціальностей в різних галузях знань. Її викладання ґрунтується на знаннях окремих розділів математики, фізики, теорії ел. та магн. кіл, спектрів сигналів, радіокомпонентів та електротехн. пристроїв. Дисципліна готує до вивч. різноманітних проф.-оріент. та спец. дисциплін, сам. користування довідниками та нормативно-технічною документацією з відповідних вимірювальних приладів, а також забезпечує виконання відповідних вимірювальних робіт під час проведення практичних та лабораторних робіт з профільюючих навчальних дисциплін та під час проведення курсового та дипломного проектування.

Знання, уміння та навички, набуті курсантами першого року навчання під час вивчення дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика», є необхідним елементом для засвоєння знань спецдисципліни – «Основи метрології», вони є такими: класифікація та обчислення похибок, правила оформлення та округлення результатів вимірювання; види контрольно-вимірювальних приладів, їх застосування; курсанти повинні вміти вимірювати неелектричні фізичні величини, лінійні та кутові переміщення, калібрувати прилади – проводити оцінку готовності приладу до роботи та ін. Ці знання курсантами набуваються в процесі виконання лабораторних робіт професійного спрямування: «Дослідження електростатичного поля методом моделювання», «Вимірювання опору резисторів за допомогою моста постійного струму», «Дослідження електричних затухаючих коливань», «Визначення явища інтерференції стоячих хвиль у горизонтальній струні», «Дослідження явища дифракції монохроматичного випромінювання на дифракційній решітці і щілині», «Дослідження поляризації світла при відбиванні від поверхні діелектрика» та інших. Після вивчення зазначеної професійно-орієнтованої дисципліни курсанти мають потенціал фундаментальних знань для успішного засвоєння матеріалу спеціальних дисциплін підготовки [2, с. 171].

Відмітимо, що метою дисципліни «Основи метрології» є: навчити курсантів користуватися основними положеннями стандартизації, сертифікації та метрології під час експлуатації військової техніки у Збройних Силах України; оволодіти методами проведення та обробки результатів вимірювань; підготувати курсантів до практичної роботи з вимірювальними приладами на профільюючих кафедрах (навчальних дисциплінах) за фахом професійної підготовки.

Лабораторні роботи з фізики професійного спрямування містять творчі завдання, що передбачають використання інформаційно-комунікаційних технологій наступним чином: складання програм для виконання розрахункової частини лабораторної роботи на комп'ютері; виконання графічної частини роботи на комп'ютері; розроблення програми для віртуальної лабораторної роботи, моделювання процесу; складення тестових завдань для захисту лабораторної роботи на комп'ютері.

Як показує досвід, проблема формування умінь, тим паче – професійних, як така, існує. Виконання професійно спрямованої дії курсантом у семестрі не більше, як шість-сім разів не лише не формує стійкого умінь, а призводить до певного ступеню зниження майстерності його виконання в силу життєвих чинників (наряд, хвороби, змагання тощо). Тому відповдіно сучаності доцільно модернізувати частину лабораторних робіт і розробляти новітні, ціленапрямлені на професійну складову майбутніх військових фахівців. Таким чином, збільшується кількість завдань, спрямованих на формування професійних умінь, в результаті чого формуються та розвиваються професійно значущі знання та уміння для якісно нової, професійно спрямованої підготовки курсантів напряму підготовки «Системна інженерія».

Аналіз звітів лабораторних робіт з фізики курсантів дозволяє зробити наступні висновки стосовно типових помилок, що трапляються в роботах:

1) оцінювання характеристик вимірювального приладу (невміння користуватись електровимірювальними приладами, відповідно, не можуть домогтися таких умов, за яких

похибка була б найменшою, мають нечітке уявлення про чутливість приладу; не вміють градувати прилад);

- 2) виконання вимірювань на різних діапазонах приладів;
- 3) вибір числа вимірювань (найоптимальніший для обчислення достовірної похибки);
- 4) визначення показів приладів та визначення класів точності різних приладів;
- 5) використання одиниць вимірювання, їх запис у представленні результату, у розрахунках, при обчисленні похибок результатів вимірювань, в процесі побудови графіків, у заповненні таблиць, запис похибки і результатів вимірювань;

б) бачення курсантами явного впровадження знань з фізики для подальшого використання їх у навчанні та відповідній праці за фахом, з чого слідує низька мотивація до навчання та опанування дисципліною [1, с. 3].

Отже, виконання лабораторних робіт курсантами за традиційною схемою організації формує досить обмежену кількість як загальних фізичних, так і професійно спрямованих дослідницьких умінь і навичок роботи в лабораторії. Різні методичні посібники лабораторних робіт з курсу загальної фізики теж здебільшого не враховують професійно спрямованого підходу до виконання роботи і не завжди спрямовують курсантів на розвиток саме тих умінь і навичок, які відображають процес інтеграції в підготовці курсантів. З метою направленості навчального процесу на розвиток професійних умінь та навичок курсантів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики, було створено комплекс методичного забезпечення для викладачів та відповідне дидактичне забезпечення для курсантів, особливостями якого стали: наступність та послідовність навчального процесу викладання «Загальної фізики»; компетентісний підхід до вирішення поставленого питання та завдань дослідження; індивідуальний підхід до курсантів за напрямками підготовки; виявлення та розвиток професійних здібностей курсантів; спрямування на вдосконалення методичної бази лабораторних робіт з фізики в аспекті професійної спрямованості та орієнтації на майбутню професійну діяльність за фахом; активізацію мотиваційної компоненти навчання; відповідну направленість самостійної роботи курсантів згідно напрямів підготовки; високий розвиток умінь та навичок професійного спрямування в курсантів різних напрямів підготовки, набутих в ході виконання нововведених та модернізованих лабораторних робіт з фізики.

Сучасне викладання різних дисциплін у ВНЗ неможливе без успішного застосування ІКТ: як оброблюючого пристрою, як моделюючого. Використовуючи дані аналізу різних аспектів проблеми формування професійно спрямованої освіченої особистості курсанта у ВНЗ в процесі вивчення «Загальної фізики», було розроблено варіант методики проведення лабораторних занять з курсу загальної фізики з використанням ІКТ, спрямований на формування та розвиток професійних умінь та навичок курсантів першого року навчання. Особливо даний факт відображений у бланках звітах курсантів напряму підготовки «Системна інженерія», що свідчить про те, що курсанти усвідомлюють необхідність вивчення «Загальної фізики», вплив самовиховання, важливість практичної складової підготовки, що найвдаліше відображається шляхом виконання лабораторних робіт з фізики професійного спрямування в процесі оволодіння важливими та необхідними знаннями, уміннями, навичками, відповідними напрямку

підготовки, які враховують важливість інтересу до майбутньої професії військового та роботи за фахом [7, с. 123].

Для прикладу наведемо одну з лабораторних робіт «Загальної фізики», виконання якої базується на використанні сучасних ІКТ – лабораторна робота «Дослідження електростатичного поля методом моделювання». Процес її виконання можливий і з безпосередніми фізичними приладами, і з допомогою комп’ютерної техніки. Курсантам пропонується виконання в обох варіантах (для перевірки відповідності значень) в експериментальній частині роботи, а практичні результати курсанти оформляють лише з допомогою ІКТ. На рис. 1 нижче подається вікно програми, розробленої для побудови екіпотенціальних поверхонь електростатичного поля.

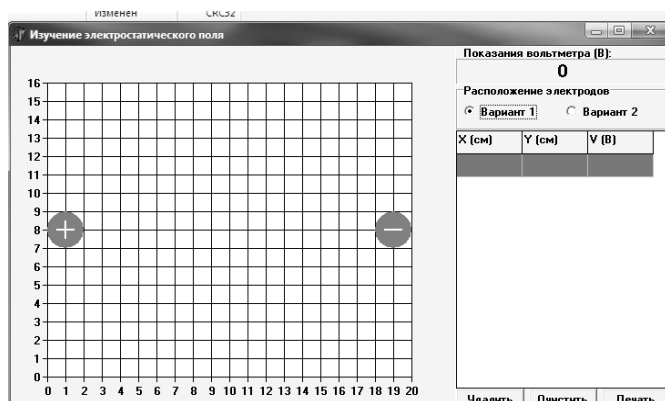


Рис. 1. Програмне забезпечення для дослідження електростатичного поля

Професійне становлення курсантів як суб’єктів навчального процесу в контексті забезпечення якості формування спеціальної професійної компетентності під час навчання у ВВНЗ повинно здійснюватися з урахуванням зростання ролі підготовки та підвищення рівня майстерності викладача. Викладач фізики повинен уміти проектувати освітнє та навчально-виховне середовище із залученням сучасних інноваційних педагогічних технологій; використовувати в організації навчально-виховного процесу з фізики методи і форми навчання, які є характерними для європейської зони вищої військової освіти; створювати спецкурси, які б дозволили курсанту здійснювати додатковий розвиток професійної компетентності, що базувалось би на предметній компетентності з фізики; постійно розробляти і поповнювати сучасне методичне з метою забезпечення і вдосконалення професійної діяльності як викладацького, так і курсантського складу; формувати діагностично-контролюючого інструментарій для оцінки навчальної діяльності та професійної компетентності курсантів, зважаючи на вимоги сучасності до випускника ВВНЗ.

Отже, таким чином надавалась можливість курсантам поєднати і поглибити знання не лише з фізики, але і з основами знань з майбутньої професії, що безпосередньо спрямовувало та орієнтувало на подальшу роботу за фахом.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Педагогічні технології в процесі підготовки курсантів вищих військових навчальних закладів [Електронний ресурс] / О. Є. Аврамчук // Вісник Нац. академії Держ. прикорд. служби України : електрон. наук. фах. вид. – 2013. – № 4. – С. 3. – Режим доступу до журн. : http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe.

2. Бех І. Д. Концептуальні засади розвитку виховання в системі освіти України // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2003. – Вип. 34. – С. 170–174.
3. Грязнов Ю. П., Сергеев О. В. Дидактичні принципи формування професійної компетентності спеціаліста у процесі навчання фізики на модульній основі // Удосконалення навчання фізики у вищій школі в умовах ступеневої освіти : Матеріали III Всеукр. наук. конф. "Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики". – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 1998. – Ч. I. – С.72–76.
4. Диденко А. В. Педагогические условия профессионального самосовершенствования будущих офицеров : автореф. дис. на прис. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Профессиональное образование» / Диденко Александр Васильевич. – Хмельницкий : НАГПСУ им. Б. Хмельницкого, 2003. – 18 с.
5. Дж. Равен. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Джон Равен. – М. : Когито-Центр, 2002. – 98 с.
6. Концепція військової освіти в Україні. Постанова Кабінету міністрів України від 15 грудня 1997 р., №1410. – 20 с.
7. Лаврентьев Г.В. Инновационные образовательные технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева. – Барнаул : Вид-во Алтайского держ. ун-та, 2002. – 423 с.
8. Челпанов О.С. Суб'єктивно-діяльнісний підхід до підготовки військових фахівців у вищих військових навчальних закладах / О.С. Челпанов, С.В. Залкін. – Х. : ХВУ, 1998. – 40 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Аврамчук Олена Євгенівна - кандидат педагогічних наук, викладач фізики, Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова.

Коло наукових інтересів: професійна підготовка курсантів.

Пасько Ольга Олександрівна - кандидат педагогічних наук, викладач фізики, Сумський державний педагогічний університет.

Коло наукових інтересів: мультимедійні засоби в підготовці майбутніх фахівців.

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОЇ БІБЛІОТЕКИ ПІДПРОГРАМ ДЛЯ НИЗЬКОРІВНЕВОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Олександр БАРАНЮК

У статті подається аналіз проблеми підвищення ефективності навчання низькорівневого програмування в умовах дефіциту навчальних годин і пропонується розробка навчальної бібліотеки підпрограм введення-виведення для полегшення навчання початківців.

The article presents an analysis of the problem of increasing low-level programming teaching effectiveness under conditions of training time restrictions by means of using the library of input/output subroutines facilitating teaching novices.

Постановка проблеми. Галузь комп'ютерних наук досить динамічна, постійно з'являються нові мережеві, інформаційні та мультимедійні технології, зростає обсяг знань, зазнають змін відповідні дисципліни в університетах. Це об'єктивна загальносвітлова тенденція. Аналіз рекомендацій по викладанню інформатики в університетах (Computer Science Curricula), які регулярно розробляються Асоціацією обчислювальної техніки (ACM) та Інститутом інженерів електротехніки та електроніки (IEEE) показує, що кількість областей знань інформатики, які пропонуються до вивчення зростає з 14 до 18 лише за роки нинішнього століття. Знайти час на вивчення нових дисциплін в межах встановленого навчального часу стає все важче. Доводиться зменшувати кількість годин на вивчення старих дисциплін або певних тем, об'єднувати окремі дисципліни в одну або й зовсім вилучати їх з навчальних планів.

Серед фахівців у галузі комп'ютерних наук триває дискусія з приводу змісту та обсягу дисциплін, присвячених вивченню архітектури комп'ютера та основ низькорівневого програмування [3]. Вітчизняний галузевий стандарт з напряму підготовки «Інформатика» передбачає вивчення мови асемблера лише в складі дисципліни «Архітектура обчислювальних систем».

Разом з тим перелік питань, якими повинен оволодіти студент залишається досить широким. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра передбачає володіння основами програмування мовою асемблера на рівні знання системи команд, операцій введення-виведення, роботи з пам'яттю, низькорівневої реалізації високорівневих керуючих структур та навичок трансляції програм у машинні коди.

Зважаючи на ущільнення навчальних програм, формуванню навичок низькорівневого програмування вдається виділити лише кілька лекцій і кілька лабораторних занять. Проблема полягає в тому, аби за рахунок сучасних педагогічних прийомів студент зміг оволодіти основами асемблерного програмування в короткий термін. Один із можливих підходів до вирішення цієї проблеми – використання готових рішень на всіх етапах створення комп'ютерної програми у вигляді шаблонів та бібліотечних підпрограм, що може дати реальну економію часу і зусиль при написанні програм та прискорити одержання працездатного коду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Низькорівневе програмування нелегко дається новачкам, а становлення професіонала в цій галузі триває роками. Психологи вважають, що перетворити новачка на експерта в галузі програмування за чотири роки неможливо, проте можливо зробити його компетентним [9]. Труднощі опанування асемблером пов'язані не стільки зі складністю чи незвичністю його синтаксису, скільки з відсутністю загальних навичок розв'язування задач. Новачки витрачають мало часу на аналіз задачі, планування та конструювання програми. Основним підходом залишається створення програми з нуля методом спроб і помилок (code-and-fix), який скоріше означає відсутність будь-якого підходу. Студентам бракує належного алгоритмічного мислення, вони досить слабкі у відстеженні власного коду і погано розуміють основний потік виконання програми [5]. Хоча не завжди у цьому винні студенти.

Традиційний підхід до навчання програмуванню, більшість підручників та посібників передбачають послідовне вивчення тем, присвячених деталям синтаксису та основним операторам певної мови програмування, ілюструючи їх прикладами використання. Виклад матеріалу здійснюється за принципом «від простого до складного». Зазвичай починають з простих операторів, переходять до логічних виразів і умовних операторів, процедур, закінчуючи масивами і структурами [8]. Складні питання вивчаються в кінці курсу, коли часу на їх ґрунтовне засвоєння і закріплення обмаль. Занадто багато уваги приділяється механізмам реалізації, які спантеличують студентів. Цей підхід до навчання називають «знизу вгору» (bottom-up) за аналогією з висхідним програмуванням, при цьому більшість зусиль так і залишаються «вниз», оскільки при традиційному навчанні рідко йдеться про створення реальних програм.

Інший підхід відомий як програмування «зверху вниз» (top-down). Застосування цього підходу в навчанні означає, що студенти можуть приступати до розв'язування більш-менш складних задач на ранніх етапах навчання, використовуючи готові

інструменти – шаблони та бібліотечні модулі, не витрачаючи часу і зусиль на самостійну реалізацію компонентів [8]. Таким чином, студенти здатні робити цікаві і серйозні речі значно раніше, зосереджуючись переважно на високорівневій логіці роботи програми і займаючись конструюванням програм із готових компонентів.

Пошук правильного підходу до навчання спричинений тим, що дуже часто студенти «не можуть написати прийнятну програму навіть після завершення семестрового курсу програмування» [4]. Не секрет, що і після другого семестру навчання виявляються такі студенти. Отримавши вступний інструктаж та кілька типових прикладів, студенти швидко починають «ліпити» власні програми з відомих їм операторів, одержуючи примітивні або відверто нікчемні програми [4]. Їм просто бракує досвіду.

Підхід професійних програмістів до написання програм відрізняється від студентського. Вони рідко починають творити програми «з нуля», оскільки вже озброєні досвідом попередніх успішних проектів, тому зайняті, у першу чергу, плануванням та високорівневим проектуванням рішення, тримаючи в полі зору бібліотечні та відновлюючи в пам'яті раніше реалізовані власні компоненти.

Власне, початківці теж починають не зовсім з нуля. Їх перша С-програма типу «Hello, world!» використовує функцію стандартної бібліотеки printf(), невдовзі доповнюючись функцією scanf(). Це вписується у відомий шаблон для побудови програм «введення-обробка-виведення» (Input-Processing-Output або IPO) [9]. Тобто, студенти зазвичай самостійно реалізують лише частину «обробка» шаблону IPO, а для частин «введення» та «виведення» застосовують готові бібліотечні функції.

Аналіз труднощів, з якими стикаються студенти, свідчить, що підвищення ефективності засвоєння мови асемблера можна досягти різними шляхами, зокрема за допомогою шаблонів – зразків успішних рішень [1]. Аби швидше сформувати навички створення «правильних» програм студентів потрібен набір готових будівельних блоків, а також шаблони та приклади їх застосування. Наукові дослідження, присвячені ефективності навчання програмуванню початківців [4, 5, 7], показують значний прогрес студентів при використанні готових компонентів. Так, в роботі [7] пропонується будувати процес навчання та розвивати навички розв'язування задач на основі готових модулів – підпрограм, визначається набір таких модулів, принципи формування структури програми з готових модулів та приклади типових задач, пропонується також залучати студентів до написання корисних підпрограм. Останнім часом все частіше вживається термін «навчання на основі шаблонів» (pattern-based instruction) як педагогічний прийом, основною метою якого є, скоріше, розвиток навичок алгоритмізації розв'язування задач, ніж деталі синтаксису мови програмування [5, 6] та ін. Питанням розробки системи ефективних дидактичних засобів для підтримки процесу вивчення низькорівневого програмування приділяється недостатньо уваги.

Метою даної статі є обґрунтування доцільності та сфери застосування бібліотечних модулів при вивченні мови асемблера, а також розробка навчальної бібліотеки для вивчення низькорівневого програмування.

Виклад основного матеріалу. Традиційний курс мови асемблера включає наступні питання [2]: системи числення та двійкова арифметика, організація комп'ютера та архітектура процесора, сегментна організація програм, синтаксис асемблера, система

команд процесора, типові керуючі структури, структури даних, макрозасоби, модульне програмування. За наявності часу можуть додаватися окремі додаткові теми: ланцюжкові команди, програмування математичного співпроцесора, дискові операції, інтерфейс з мовами високого рівня, програмування апаратних пристроїв та ін.

Класичний підхід до вивчення асемблера відбивається й у структурі підручників з дисципліни, наприклад відомого підручника з мови асемблера [2]. За винятком двох останніх глав, присвячених спеціальним питанням, і додатків, навчальний матеріал розподіляється таким чином. Близько двох третин займають питання апаратної архітектури, арифметичних основ обчислень, синтаксису та опису команд процесора. Третина підручника присвячена питанням, які представляють інтерес для практичного програмування – керуючі структури, ланцюжкові команди, складні структури даних, макрозасоби та модульне програмування. Процесор має кілька сотень команд, тому їх послідовне вивчення окремим блоком слабо зацікавлює і мотивує студентів.

Вивчення мов програмування деякою мірою нагадує вивчення іноземних мов. Візьмемо такий вид діяльності як вивчення іноземних слів. Чи це корисно для вивчення мови? Звичайно. Чи це просуває до поставленої мети? Безумовно. Чи це приклад ефективної методики? Кожен, хто вчив слова напам'ять, знає відповідь на це питання. Продовжимо аналогії. Не секрет, що мову вивчають, у першу чергу, для того аби нею спілкуватися. Чи знання слів і правил граматики гарантує складання правильних речень у заданому контексті? На жаль, не гарантує. Будь-який першокласник своєю рідною мовою буде говорити краще. Потрібне систематичне слухання і відтворення правильних мовних шаблонів, авторами яких є, безумовно, носії мови. Заклики про те, що знаючи дві-три сотні слів, можна вільно спілкуватися іноземною мовою, скоріше просто спонукають до вивчення мови, ніж описують реальну картину.

Система команд процесора містить сотні команд, кількість найбільш уживаних можна обмежити кількома десятками. Кінцевою метою вивчення мови програмування є створення правильних і ефективних програм. Проте, навіть досконале знання команд асемблера не дає навичок їх вірного застосування. Аналогічна ситуація з синтаксисом. Знання синтаксису важливе, програма, що містить хоча б одну помилку, просто не буде скомпільована. Але немає жодної гарантії, що синтаксично вірна програма буде належно виконувати передбачені функції. Програмісту потрібні навички ефективного розв'язування практичних задач засобами обраної мови програмування. Звідки студенту взяти ефективні прийоми розв'язку тих чи інших задач? У першу чергу, з досвіду професійних програмістів, який передається через шаблони, бібліотеки підпрограм та код успішно реалізованих проектів. Програми корисно і потрібно не лише писати, а й читати.

Вивчення всіх архітектурних та синтаксичних особливостей мови асемблера потребує значної кількості годин, що не вкладається в сучасні навчальні плани. Разом з тим, мінімальні навички низькорівневого програмування студентам потрібно здобути в короткий термін. У цьому може допомогти аналіз навчальних програм, виявлення пріоритетних тем для аудиторного вивчення, ретельний добір задач та їх розподіл між видами занять, розробка ефективних компенсаторів для тем, недостатньо висвітлених в аудиторії або винесених на самостійне вивчення.

На сьогодні до лекційного курсу з «Архітектури обчислювальних систем» реально

включити питання основ програмування мовою асемблера, структури та синтаксису програм, принципів реалізації типових керуючих структур мовою асемблера, основ модульного програмування з використання підпрограм, організації стеку, роботи з масивами та структурами даних. Лабораторні заняття можуть охопити створення та відлагодження програм на асемблері, програмування із використанням арифметичних та логічних команд, керування ходом виконання програми на асемблері, та основ модульного програмування. Для розгляду найбільш потужного засобу асемблера – системи команд та організації введення-виведення аудиторного часу явно недостатньо.

Досвід автора свідчить, що однією з найбільших проблем на початкових етапах вивчення асемблера є повна відсутність високорівневих і складність низькорівневих засобів введення-виведення. Поширена думка, що написання програм на «чистому» Асемблері – заняття надзвичайно важке і малоприємне. Навіть проста асемблерна програма вимагає значних зусиль, особливо на початкових етапах освоєння мови. Для прикладу, виведення на екран відомого «Hello, world!» на чистому асемблері із доступом до апаратних ресурсів системи може містити сотні команд. Хоча системні виклики BIOS та DOS полегшують завдання, вони все ще залишаються значно складнішими, ніж WRITELN() на Pascal чи printf() на C. Створення програм, які не мають засобів діалогу з користувачем, слабко мотивують студентів до навчання.

Пропонується з питань, на вивчення яких відводиться недостатньо часу, надати студенту відповідні компенсатори, які допоможуть заповнити прогалини і успішно опанувати інші питання. Роль таких компенсаторів можуть виконувати шаблони (організаційні, структурні, алгоритмічні та ідіоми) [1], бібліотеки підпрограм, зразки коду, контекстні довідники з команд процесора, калькулятори та симулятори команд.

Існують асемблерні бібліотеки підпрограм різних виробників. Серед них можна виділити комерційні бібліотеки для професійних програмістів, основним завданням яких є прискорення розробки програм і одержання стабільного коду. Іншу категорію складають навчальні бібліотеки, створені з метою полегшення вивчення мови Асемблера. Прикладом є «The UCR Standard Library for 80x86 Assembly Language Programmers», створена в Каліфорнійському університеті США відомим фахівцем Рендалом Хайдом. UCR Standard Library – це кілька сотень процедур за зразком стандартної бібліотеки "C": функції введення, виведення, обробки рядків, перетворень, порівнянь, перевірок, керування пам'яттю, обробки чисел з плаваючою комою, роботи з файлами та ін. Назви функцій бібліотеки короткі і не завжди інформативні, передача параметрів здійснюється різними способами, у тому числі через потік коду, що утруднює опанування функцій бібліотеки.

З метою забезпечення студентів простими у використанні функціями введення-виведення автором була запропонована і розроблена навчальна бібліотека асемблерних підпрограм, яка отримала умовну назву asmio16. Бібліотека містить десять функцій введення-виведення та кілька допоміжних функцій.

Функції бібліотеки з точки зору користувача займають проміжний рівень. Назви функцій визначено на високому рівні в стилі WinAPI, що дає можливість легко зрозуміти їх призначення навіть без довідки. Виклик функцій і передача параметрів здійснюються в стилі асемблера, аби відчувати «дух низького рівня». Функції мають від 0 до 2 параметрів, тому вони передаються через регістри. Параметр-число передається через регістр AX,

параметр-адреса через регістр DX, параметр-лічильник через CX. Функції повертають значення через AX, а прапорець CF свідчить про помилки уведення чисел функціями ReadInt та ReadHex. Документація містить інструкції з встановлення та підключення бібліотеки, а також опис функцій з прикладами їх використання.

Таблиця 1

Функції введення-виведення навчальної бібліотеки asmio16

WriteChar	виводить символ на екран
WriteString	виводить рядок символів на екран
WriteInt	виводить на екран двобайтове число як десяткове із знаком
WriteUnsigned	виводить на екран двобайтове число як десяткове беззнакове
WriteByteHex	виводить одnobайтове число на екран як шістнадцяткове
WriteWordHex	виводить двобайтове число на екран як шістнадцяткове
ReadChar	вводить один символ з клавіатури
ReadString	вводить рядок символів з клавіатури
ReadInt	вводить з клавіатури десяткове число із знаком і перетворює його в двобайтове двійкове число
ReadHex	вводить з клавіатури шістнадцяткове число і перетворює його в двобайтове двійкове число

В подальшому доцільно зосередитися на розробці системи завдань для лабораторних робіт та самостійної роботи, аналізі проблем початківців у розв’язуванні цих задач і доповненні навчальної бібліотеки новими функціями.

Висновки. В межах курсу «Архітектура обчислювальних систем» розглядаються лише найголовніші питання низькорівневого програмування, а формуванню практичних навичок присвячується всього кілька лабораторних занять. Тому пропонується надати студентам засоби, покликані компенсувати нестачу аудиторної практики – шаблони і бібліотечні модулі. Розроблена навчальна бібліотека підпрограм охоплює одну з найважчих для студента проблем – введення-виведення. Бібліотека має функції введення-виведення символів, рядків, десяткових та шістнадцяткових чисел, що дає можливість студентам зосередитися на інших питаннях високорівневої логіки програм.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баранюк О. Роль шаблонів у навчанні низькорівневого програмуванню / О. Баранюк // Наукові записки. Серія : проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – Вип. 5. – С. 7–12.
2. Юров В.И. Assembler : учебник для вузов / В.И. Юров. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2003. – 637 с.
3. Agarwal K.K., Agarwal A.A. Do We Need a Separate Assembly Language Programming Course? / K.K. Agarwal, A.A. Agarwal // Journal of Computing Sciences in Colleges. – 2004. – V. 19. – No. 4. – pp. 246–251.
4. Devedzic V. Software Patterns / V. Devedzic // Chang, S.K. Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering. – Singapore : World Scientific Publishing Co., 2002. – pp. 645–671.
5. Gomes, A. Learning to Program – Difficulties and Solutions / A. Gomes, A.J. Mendes // International Conference on Engineering Education. – ICEE, 2007. – pp. 283–287.
6. Haberman B., Muller O. Teaching Abstraction to Novices: Pattern-Based and ADT-Based Problem-Solving Processes / B. Haberman, O. Muller // Frontiers in Education Conference. – New York, 2008. – pp. F1C7–F1C12.
7. MacKenzie S. A. Structured Approach to Assembly Language Programming / S. MacKenzie // IEEE Transactions on Education. – 1988. – Vol. 31. – No. 2. – pp. 123–128.
8. Reek M.M. A Top-down Approach to Teaching Programming / M.M. Reek // ACM SIGCSE Bulletin. – 1995. – Vol. 27. – No. 1. – pp. 6–9.

9. Winslow L. Programming Pedagogy : A Psychological Overview / L. Winslow // SIGCSE Bulletin. – 1996. – № 28 (3). – pp. 17–22.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Баранюк Олександр Філімонович – доцент кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, кандидат технічних наук.

Коло наукових інтересів: моделювання інформаційних систем, проблеми викладання комп'ютерних наук у вищій школі.

РОЛЬ І МІСЦЕ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Павло БЄЛЬЧЕВ, Анатолій ПАВЛЕНКО

У статті розглянуті теоретичні засади цілісності змісту вищої математичної освіти. Визначені роль і місце культурно-історичної складової змісту математичної освіти у підготовці майбутніх вчителів математики.

The article describes the theoretical foundations of integrity content of higher mathematics education. Defines the role and place of cultural and historical component content of mathematics education in training future teachers of mathematics.

Постановка проблеми. В Україні законодавчо закріплені положення про те, що освіта є основою інтелектуального, культурного, духовного, соціального, економічного розвитку суспільства і держави. Освіта цілеспрямована на формування громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагачення на цій основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу народу. Провідними в освіті визнані засади гуманізму, демократії, національної свідомості, взаємоповаги між націями і народами (закони України «Про освіту», «Про вищу освіту»).

На цих засадах у статті 6 були визначені основні принципи освіти, де серед інших задекларовано: гуманізм, демократизм, пріоритетність загальнолюдських духовних цінностей; органічний зв'язок із світовою та національною історією, культурою, традиціями.

Якщо наукові знання з історії математики знаходять свою актуалізацію у змісті навчального курсу «Історія математики» для майбутніх вчителів математики в педагогічному університеті, науково-популярних виданнях (В.Г.Бевз, М.І.Кованцов, Я.І.Перельман та ін.), то проблема теоретичного обґрунтування і визначення ролі і місця перелічених вище актуальних освітніх принципів і, зокрема, культурно-історичної складової змісту математичної освіти ще чекає на своє вирішення.

Зв'язки математичної освіти із світовою та національною історією, культурою, традиціями повинні увійти до змісту (курукулуму) математичної освіти та інтегровані у єдиній культурно-історичній освітній складовій. Ця єдність зумовлена наступними вихідними положеннями:

1) необхідністю врахування загального взаємозв'язку історії і культури, традиціями: історія людства і традицій є історією розвитку культур, а культура, та її генеза невіддільні від історичної епохи;

2) необхідністю вивчення змісту навчальних дисциплін не лише як статичної картини сучасного рівня досягнень матеріальної і духовної культури, сучасної методології пізнання на науковому рівні, а і як рефлексії на культурологічний (культурно-історичний) аналіз феномену історичного становлення науки і розвитку її методології;

3) необхідністю врахування розвитку сучасних глобалізаційних процесів в освіті, науці і культурі, подальшої гуманізації і гуманітаризації математичної освіти.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та визначення ролі і місця культурно-історичної складової змісту освіти у підготовці майбутніх вчителів математики в педагогічному університеті.

Гуманізація вищої освіти спрямована на демократизацію сфери взаємодії суб'єктів навчально-виховного процесу, на усунення формалізму, знеособленості і відчуження від визначених освітніх цілей та досягнення особистісних освітніх результатів, зокрема, у формуванні особистісної «професійної матриці» компетентностей майбутнього випускника педагогічного університету.

Гуманітаризація освіти пов'язана та обумовлюється завданнями гуманізації і знаходить свою реалізацію переважно у змісті освіти. Цілеспрямоване визначення і подальша реалізація культурно-історичної складової змісту природничо-наукової освіти є ефективним засобом гуманітаризації останньої (С.У.Гончаренко, А.І.Павленко, Т.М.Попова та ін.). Гуманітаризація змісту освіти може забезпечуватися різними засобами. Багато хто з учених-дослідників, методистів, викладачів притримується думки про необхідність звернення до духовних цінностей, побудови освіти на засадах історизму.

Дослідник математики і великий її романтик, професор Київського університету і один із організаторів заочної фізико-математичної школи при університеті М.І.Кованцов наголошував на зв'язках історії математики і культури, адже «знання історії математики потрібне так само, як її зміст, бо вона є частиною людської культури. Ніяке знання математики не можна вважати повним, якщо воно не підкріплюється знанням (*культурно-історичних – авт.*) обставин, за яких було встановлено той чи інший математичний факт, що передувало цьому відкриттю і хто його автор» [3].

Комплексні дослідження показують, що розвиток культури людської цивілізації (культурно-історичний процес) триває вже близько 20 тисяч років. За видатним українським вченим, В.І.Вернадським, вироблена людством наукова думка еволюціонувала і створила в біосфері земної кулі новітню потужну силу – ноосферу.

З історичним розвитком соціальних відносин людської цивілізації розвивається та збагачується як загальнокультурний процес, так відбувається і диференціація та виокремлення нових форм духовної та матеріальної культури. До провідних форм соціокультурного процесу (мистецтво, релігія, філософія, наука, література, мораль, право, ідеологія), що нерозривно пов'язані своїми глибинними основами з народом, нацією, територією, слід віднести і освіту.

Культурні досягнення цивілізації в історичному вимірі не тільки цінні самі по собі, а ще здійснюють безпосередній і прискорювальний вплив для своєї епохи на подальший

хід розвитку культури в історії людства. Ключовими прикладами є практичне застосування обробленого каміння і металів у вигляді знарядь праці, винайдення і застосування колеса (археологічні дослідження неолітичної Трипільської культури на території сучасної України, остання чверть V тисячоліття до н. е.) і гончарного круга, винайдення способів позначення і збереження інформації включно з книгодрукуванням, та сучасних способів збереження і електронної передачі інформації.

Величезна роль і значення середовища людської культури і культурно-історичної обумовленості у онтогенетичному розвитку вищих психічних функцій дитини (форм та видів пізнавальних процесів) була розкрита видатним психологом Л.С.Виготським, його послідовниками П.Я.Гальперіним, О.М.Леонтьєвим та ін.

Сучасна культурологічна освітня парадигма спрямована на засвоєння особистістю цілісної культури людства у її повноті, разом з емоційно-ціннісними відношеннями і досвідом творчої діяльності. Саме цим характерна академічна (університетська) освіта.

У культурологічній концепції теорії змісту освіти (Є.В.Бондаревська, І.А.Зязюн, М.М.Скаткін, І.Я.Лернер, В.В.Краєвський та ін.) соціокультурний досвід людства розглядається як джерело освіти, досвіду пізнавальної діяльності у формі знань, досвіду здійснення загальних способів діяльності, як за зразком, так і суб'єктної культуротвірної діяльності, досвіду емоційно-ціннісних відношень особистості. Більшість дослідників вважають, що джерелом сучасного змісту освіти в культурологічній парадигмі освіти є соціальний досвід, що акумулюється в культурі і включає чотири основних компонента: знання, способи діяльності, досвід творчої діяльності і досвід емоційно-ціннісного відношення до світу.

Культурологічна освітня парадигма і відповідний підхід у сучасних умовах стає не лише освітнім принципом відбору змісту освіти (дотримання повноти у засвоєнні надбань цілісної культури людства), але і цілісним, інтегративним, комплексним методом проектування культурно-освітніх систем [6].

Сучасна європейська і українська вища школа комплексно розглядає, досліджує, враховує і активно розвиває важливі культурологічні засади освіти. Духовно-моральне, ціннісне відношення до сучасників і колег, суспільства та його історії і культури, культурних артефактів, навколишнього природного середовища стають важливими засобами гуманізації професійної підготовки майбутніх педагогів.

В сучасних умовах реформування освіти, її гуманізації і гуманітаризації, пріоритетним завданням розвитку професійної освіти стає подолання у підходах до дослідження і проектування педагогічної діяльності історичного протиставлення у відмінностях двох компонентів культури – природничо-математичного і гуманітарного. Відмінності, і як наслідок, роз'єднаність між вказаними компонентами культури пов'язані з розвитком матеріальної (техніки, науки та ін.) та духовної культури і виникли історично із усвідомленням та поглибленням специфічних відмінностей природничо-математичного і гуманітарного пізнання. Така роз'єднаність (диференціація) у сприйнятті компонентів культури може бути подолана шляхом дослідження і усвідомлення особистістю не лише їх інтеграції, синтезу а і взаємного збагачення (синергії) і пошуку на цій основі теоретичних засад і законів розвитку цілісної культури. Дослідження В.М.Руденко підтвердило вихідну ідею про те, що у педагогіці професійної освіти культурологічна

парадигма може виступати теоретичною основою концепції цілісності педагогічного процесу, спрямованої на досягнення основної мети – виховання цілісної особистості – «людини культури» - інтелігента (студента, магістранта, викладача), у єдності його професійних і особистісних якостей [6].

Тоді культурологічна концепція цілісності змісту вищої освіти передбачає єдність наступних аспектів: культурологічної сутності змісту освіти, культурологічного професійно-особистісного підходу до проектування змісту вищої освіти, дидактичної приналежності категорії (культурологічних основ) цілісності змісту професійної освіти і системно-структурного способу її розгляду. Дана концепція базується на ізоморфній тотожності систем освіти і культури, відображеної у моделі гуманітарної культурно-освітньої системи [6].

Культурологічний підхід до проектування сучасної особистісно-орієнтованої освіти результативно досліджується і впроваджується Є.В. Бондаревською та її послідовниками. Дослідниця виокремлює серед інших головну узагальнену і об'єднану освітню цінність – культурний, особистісно-смісловий розвиток дитини. Розвиток і зміна цінностей і їх систем веде за собою переосмислення основних освітніх процесів, які забезпечують їхню реалізацію. В основі освіти стає цілісний педагогічний процес, де в центрі знаходиться людина, що пізнає і творить культуру. Така освіта забезпечує унікальний індивідуальний особистісно-смісловий розвиток учня та культурний саморозвиток, сприяє формуванню вміння самостійно приймати рішення в різних проблемних ситуаціях, розпізнавати і розв'язувати життєві проблеми.

Дослідники І.М.Осмоловська і І.В.Шалигіна під ключовою компетентністю розуміють усвідомлену людиною здібність розв'язувати життєво важливі задачі (проблеми) у конкретних ситуаціях. Причому «життєва важливість» акцентує увагу на узагальненість компетенцій, а уточнення – «у конкретних ситуаціях» підкреслює їх практичну спрямованість [4, с. 125].

Отже вихідні технологічні можливості реалізації компетентісного підходу (як оволодіння особистістю компетенціями, включно із загальнокультурною) у відборі змісту математичної освіти, таким чином, безпосередньо пов'язані з можливостями застосування узагальненої технології проблемного навчання та задачного підходу (О.Вишневський, В.В.Давидов, Л.М.Фрідман, Л.Л.Гурова, О.М.Матюшкін, М.І.Махмутов, Ю.І.Машбиць, П.М.Ерднієв, А.І.Павленко та ін.). Зокрема, узагальненої технології постановки (складання) і розв'язування навчальних задач (проблем) (А.І.Павленко), та її складовими етапами: усвідомлення проблемної (задачної) ситуації, її аналіз і моделювання, інтерпретація; формулювання, постановка проблеми (як міні-проекту); аналіз і пошук моделей розв'язку, способів діяльності; процес розв'язку задачі (проблеми); аналіз і співвіднесення результатів розв'язку навчальної задачі (проблеми) з вихідною проблемною ситуацією та корекція діяльності.

Особистісний досвід студента емоційно-ціннісних відношень до світу не обмежується традиційним «формуванням світогляду» за «ідеологічними ознаками», а включає в себе також і особистісне світорозуміння та світосприйняття. Зміст освіти, що містить педагогічно-адаптований соціальний досвід, відомості про соціальні цінності,

засвоюються особистістю через включення в особистісний досвід різними засобами (реальні соціокультурні та актуальні навчальні ситуації).

Матеріали культурологічної спрямованості (тексти, ціннісні відношення та ін.), за свідченням І.М.Осмоловської та І.В.Шалигіної, можуть входити до змісту навчання як: тексти, в яких знаходиться пряма інформація, що дозволяє самостійно зробити висновок про те, що об'єкти вивчення є важливими, цінними, значущими; тексти, у яких міститься непряма інформація, що дозволяє самостійно зробити висновок про цінність об'єкта; завдання на ціннісний вибір і пов'язаний з ним визначення способу дії в запропонованих ситуаціях (уявних або реальних).

З одного боку, соціальний досвід, усвідомлення цінностей у процесі освіти і виховання стають надбанням особистості, а з іншого – індивідуальний творчий досвід і особистісні цінності стають джерелом наповнення і самооновлення соціального досвіду.

О.В.Панішева пропонує використовувати історичні матеріали у підготовці не тільки майбутнього вчителя математики, але і вчителя початкових класів, відповідно до навчальних програм викладання дисциплін «Математика» та «Методика викладання математики», з метою подальшого включення елементів історії математики у процес навчання молодших школярів, наповнення його загальнолюдськими цінностями [5].

Як обгрунтовано відзначає професор В.Г.Бевз, у контексті вивчення курсу «Історія математики» в педагогічному університеті, сучасне реформування вищої освіти в Україні в цілому пов'язане з входженням її в європейський освітній простір і відбувається в умовах зміни методологічних підходів, розробки нових норм і принципів навчання. Таке реформування передбачає заміну освітньої парадигми просвітительства на парадигму культуротворчості і культууроосвіченості, а також на компетентнісну парадигму, головним завданням якої виступає не тільки й не стільки засвоєння визначеного навчальною програмою обсягу знань, але й опанування методом видобування нових знань, методом застосування набутих знань для розв'язання індивідуально та соціально значущих задач. Запровадження компетентнісного підходу на перше місце у навчанні виводить практично та життєво-значущі для студентів знання та вміння, вимагає поваги до реальних можливостей та індивідуальних особливостей студентів, сприяє розвитку особистісних властивостей, необхідних для подальшого самостійного життя та професійної діяльності [1, с.121-122].

Вивчення майбутніми вчителями матеріалів з історії математики в педагогічному університеті окрім засвоєння науково-історичного аспекту розвитку математичного знання повинне доповнюватися культурологічним та професійним контекстом і цілеспрямованістю на подальше використання в навчально-виховному процесі. В результаті відбувається трансформація і перехід від наукового знання історії математики до професійного викладання математики з використанням історії математики на основі реалізації культурологічного підходу.

На наш погляд, з цієї позиції як тематика, так і структура кваліфікаційних робіт студента з методики навчання математики (курсівих, дипломних робіт), на наш погляд, обов'язково повинні містити культурно-історичний аналіз проблеми, що вивчається, та окремі персоналії видатних вчених-математиків і методистів-математиків національного та світового рівня.

Висновки. Культурно-історична складова сучасної математичної освіти у педагогічному університеті базується на ізоморфній тотожності систем освіти і культури та знаходить свій подальший розвиток у просторі культурологічної освітньої парадигми.

Досягнення студентами-математиками в педагогічному університеті рівня ціннісного і цілісного усвідомлення ролі і значення математичної освіти пов'язане з реалізацією культурологічної концепції цілісності змісту вищої педагогічної математичної освіти.

Культурологічна концепція цілісності змісту вищої педагогічної математичної освіти дозволяє забезпечити єдність наступних аспектів: з'ясування культурологічної сутності змісту математичної освіти; засвоєння культурологічного особистісного професійного підходу до проектування змісту освіти; дидактичну реалізацію культурологічних основ цілісності змісту професійної педагогічної освіти.

Педагогічно-адаптований соціальний досвід і ціннісні відношення до математичного знання, можуть *засвоюватися* майбутнім вчителем через культурно-історичну, культурологічну рефлексію на прикладах розгляду актуальних навчальних ситуацій з культурно-історичним контекстом. Дидактична реалізація такого розгляду пов'язана з перспективами подальших досліджень у даному напрямі.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Бевз В.Г. Цілепокладання у процесі вивчення курсу «Історія математики» в педагогічному університеті / В.Г.Бевз // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. - №2(4). – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка 2010. – С. 118-127.
2. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М. Н. Скаткина. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
3. Кованцов М.И. Математика и романтика. – К.: Вища школа, 1976. – 96с.
4. Осмоловская И. М., Шалыгина И. В. О культурологическом подходе к формированию содержания образования // Образование и наука. Известия Уральского отделения Российской академии образования. – 2006. - № 2(38). – С.120-126. - Журнал теоретических и прикладных исследований.
5. Панішева О.В. Використання елементів історії математики у професійній підготовці майбутніх учителів початкових класів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: rusnauka.com/4_SND_2014/Pedagogica/2_156656.doc.htm.
6. Руденко В.Н. Культурологические основы целостности содержания высшего образования / Руденко Владимир Николаевич: Дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 : Ростов н/Д. – 2003. - 454 л.
7. Сендер А.Н. Исторический материал на уроках математики в начальной школе / А. Н. Сендер, Т. В. Ничишина. – Минск: Пачаткова школа, 2010. – 144 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бсльчев Павло Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету математики і інформатики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: інноваційні підходи до проектування і побудови сучасних дидактичних систем.

Павленко Анатолій Іванович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри дидактики та методик навчання природничо-математичних дисциплін Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

Коло наукових інтересів: актуальні проблеми дидактики і природничо-математичної освіти.

ВИКОРИСТАННЯ В LMS MOODLE У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Тетяна БОДНЕНКО

У статті розглядаються теоретико-методичні засади використання LMS Moodle у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

The article deals with the theoretical and methodological foundations using LMS Moodle in learning subjects of industrial automation future specialists of computer systems.

Постановка проблеми. Зміна підходів до традиційної організації навчального процесу привела до появи нових інноваційно-комунікаційних технологій навчання. Зазначена обставина обумовлена різними аспектами, серед яких і така, що у процесі навчання у вищому навчальному закладі повинно створюватися нове навчальне середовище, де студенти могли б отримувати доступ до навчальних матеріалів, які вивчаються, у будь-який час та в будь-якому місці. Цього можна досягти завдяки впровадженню технології електронного (дистанційного, мобільного) навчання. Завдяки саме цьому, навчальний процес стає привабливішим, демократичнішим, комфортнішим та сприяє розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців з вищою освітою.

На сьогодні найбільш оптимальним засобом інформаційно-комунікаційних технологій для використання у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем – є модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище Moodle. Виокремлена система на організацію взаємодії між викладачем і студентами у процесі навчання, включаючи не тільки процес навчання, а й контролю якості знань, може бути використана і для організації традиційних дистанційних курсів, а також підтримки очного і заочного навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Завдяки системі управління навчанням Moodle можна повною мірою реалізувати електронну складову професійної підготовки педагогічних працівників. Це можна зробити завдяки тому, що у LMS Moodle: є механізм авторизації користувачів; він володіє потужними інструментами планування навчального процесу; дозволяє інтегрувати у собі різні види навчального контенту (текст, фото, відео, аудіо); має інструменти групової та спільної роботи слухачів курсів, а також вимірювання наявних знань, умінь, навичок; є збереження історії роботи студентів та підтримує функцію управління навчальним процесом [2].

Moodle набуває все більшого поширення в світовому інформаційному освітньому просторі завдяки концепціям відкритого програмного забезпечення, особливостям технологічної платформи і своїми зручними функціональними можливостями. Дана система використовується не лише в університетах, а й у загальноосвітніх навчальних закладах, некомерційних організаціях, приватних компаніях та ін. [4].

Moodle рекомендується навчальним закладам, як найбільш розвинена система електронного навчання з багатомовним інтерфейсом, зокрема, з локалізацією системи

українською мовою.

Практичними аспектами застосування інформаційно-комунікаційних та Інтернет-технологій в освіті займаються багато вітчизняних і закордонних вчених. Зокрема, в галузі психолого-педагогічних, соціальних і філософських аспектах інформатизації навчального процесу – А.О. Вербіцький, Б.С. Гершунський, А.В. Хуторський; використанням у навчальному процесі засобів інформаційних технологій – М.І. Башмаков, В.П. Беспалько; виявленню принципів інтерактивного навчання та їх реалізації в навчальному середовищі А.В. Андрєєв, І.Д. Бех, О.М. Гольдін, І.П. Подласий, А.В. Хуторський; інтеграції очних і дистанційних форм навчання – А.В. Андрєєв, А.М. Гольдін, В.Н. Кухаренко, Е.Д. Патаракін, Є.С. Полат, А.В. Хуторський та інші. Однак, враховуючи вже існуючий практичний досвід застосування дистанційних технологій навчання в освіті, на сьогодні він є недостатнім.

Метою даного дослідження є – представлення можливостей системи LMS Moodle у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Moodle – найпоширеніша на сьогодні – система електронного навчання не тільки в Україні, а й за кордоном. Її інтерфейс перекладений 82 мовами та використовується в 50 тисячах організацій з 200 країн світу [2].

Основний орієнтир системи Moodle – створення навчального середовища, в якому з'єднувалися б різні інформаційні потоки та представляли б достатньо можливостей для підтримки комунікації і спільної роботи. Інструментарій системи насичений різними інтерактивними елементами. В ньому передбачено додавання до курсу окремих активних елементів для організації самостійної роботи студентів. Освітнє середовище, створене засобами системи LMS Moodle, надає можливість здійснювати різноманітні види активної навчальної діяльності. Завдяки простоті використання, доступності, ефективності організації інформаційного простору, інтерактивності, надійності і безпеці системи LMS Moodle, її впровадження в навчальний процес є легким і сприяє підвищенню рівня знань студентів [2].

Виклад основного матеріалу. Наш аналіз навчальних планів та програм підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем показує, що на сьогодні в Україні склалася тенденція до зменшення обсягу аудиторних занять з технічних дисциплін; з'явилася необхідність розв'язання проблеми якісної організації навчального процесу студента, зокрема, організації самостійної роботи студента. Самостійна робота передбачає максимальну активність студента, де відсутній безпосередній контакт з викладачем. Враховуючи це, викладачі технічних дисциплін повинні звертати особливу увагу проектуванню послідовності самостійної роботи студентів, на вчасну зміну різних форм і видів завдань. У зв'язку з цим, від викладачів вищого навчального закладу вимагається вміння володіти такими засобами навчання, які забезпечуватимуть ефективність самостійної роботи студента у нових умовах [1].

Організуючи самостійну роботу студентів з технічних дисциплін викладач повинен враховувати системний підхід, що передбачає: постановку мети і задач вивчення питань програми, розробку алгоритму реалізації поставлених задач, вибір форми представлення навчальної інформації, а також підбір інструментів для подання

інформації, оцінювання результатів роботи з нею та зворотного зв'язку зі студентами [1].

Для організації та проектування самостійної роботи з технічних дисциплін найоптимальніше використовувати LMS Moodle, ресурси та елементи якої надають можливість: забезпечити студентів інформаційними матеріалами з дисципліни, організувати їх покрокове вивчення, здійснити контроль знань.

Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – це система управління навчальним контентом (LCMS – Learning Content Management Systems), за допомогою якої можна створювати електронні навчальні курси і проводити як аудиторне (очне) навчання, так і навчання на відстані (заочне/дистанційне) [4].

Система Moodle – це безкоштовна, відкрита (Open Source) система. Завдяки цьому кожен навчальний заклад може впровадити у себе досконалу й ліцензійну систему, де ще можна вносити зміни у код відповідно до своїх потреб [7].

Moodle – це найбільш досконала та поширена система такого призначення. Вона є середовищем дистанційного навчання з відкритим вихідним кодом, який поєднує в собі багатство функціоналу, гнучкість, надійність і простоту використання, призначене для створення і проведення якісних дистанційних курсів. Moodle поширюється у відкритих вихідних кодах, що надає можливість "заточити" її під особливості кожного освітнього проекту, зокрема: інтегрувати з іншими інформаційними системами; доповнити новими сервісами допоміжними функціями або звітами; встановити готові або розробити абсолютно нові додаткові модулі [6].



Рис. 1. Основні критерії системи Moodle

Виділимо можливості, які надає користувачам середовище Moodle: всі ресурси зібрані в єдине ціле, яке має спільне розв’язання навчальних задач, у якому викладач перебуває на постійному зв’язку зі студентами, при цьому якість навчання знаходиться постійно під контролем викладача, також є можливість користувачам групуватися за ролями для проведення операцій [6].

У Moodle можна розв’язати всі можливі завдання управління навчальним процесом. Якщо ж готового рішення поки що немає, або воно недосконале, функціонал системи можна легко розширити [6].

Основні критерії системи Moodle представлені на рис. 1 [6].

На базі Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького на кафедрі автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій навчально-наукового інституту фізики, математики та комп’ютерно-інформаційних систем протягом кількох років з успіхом упроваджується часткове навчання дистанційної форми використовуючи LMS Moodle.

Це пов’язано з появою все більшої кількості різноманітних курсів, скороченням аудиторних годин з дисциплін, систематичним проведенням оцінювання знань студентів у тестовій формі.

Наприклад, на рис. 2 представлено категорії курсів Навчально-наукового інституту фізики, математики та комп’ютерно-інформаційних систем в середовищі Moodle, зокрема, дисципліни “Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом”

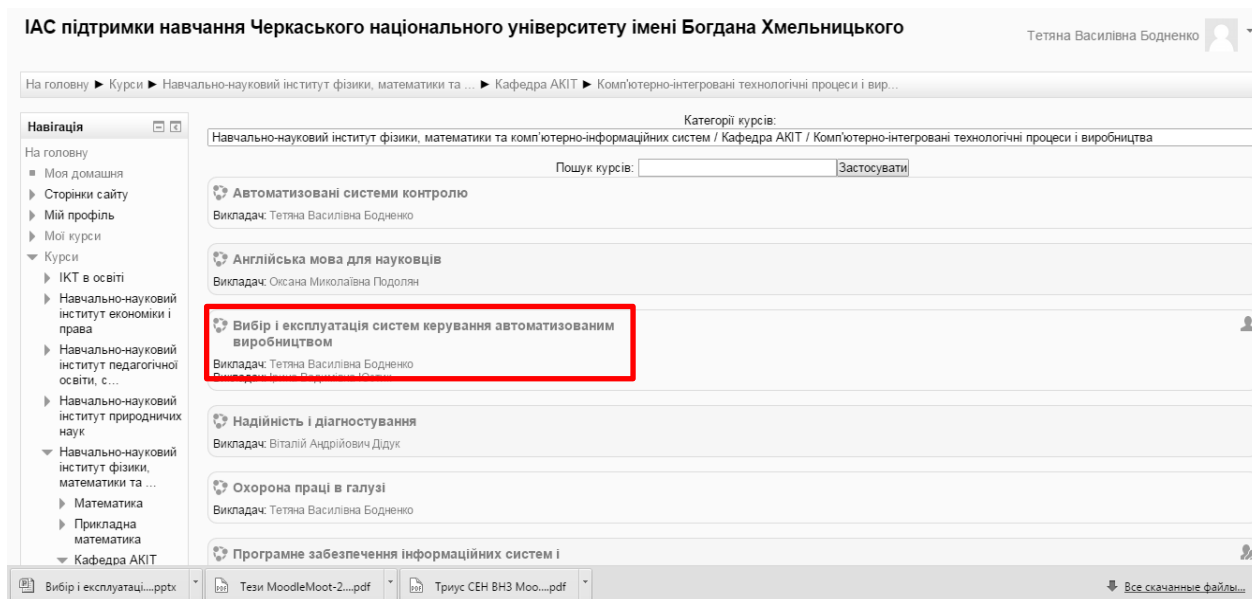


Рис. 2. Вибір курсу серед існуючих дисциплін

Далі, представимо зовнішній вигляд курсу “Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом” у системі Moodle. На рис. 3 видно наступні елементи: робоче поле з діяльностями та ресурсами курсу, розбиттям на окремі заняття, панель навігації, адміністрування, останніх та майбутніх подій.



Рис. 3. Зовнішній вигляд курсу “Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом”

На рис. 4 зображено наступні діяльності та ресурси курсу, які найбільше підходять для представлення методичних матеріалів: чат; форум; словник основних термінів з курсу; презентація курсу; інформаційні матеріали курсу; екзаменаційне тестування.



Рис. 4. Діяльності та ресурси курсу

Як видно, організація навчальної діяльності в LMS Moodle надає багато можливостей, має переваги у порівнянні з іншими системами дистанційного навчання. Викладачі та студенти вказують на зручність та гнучкість користування системи Moodle, бо саме ця система може найбільш адекватно й гнучко реагувати на потреби і тих, хто навчається, і тих, хто навчає. Вона відповідає логіці розвитку системи освіти і суспільства в цілому, де вагомого значення набувають потреби кожної окремої людини.

Висновки. Система Moodle надає багато можливостей в організації повноцінного

навчального процесу, включаючи засоби навчання, систему контролю й оцінювання навчальної діяльності студентів та інші необхідні складові системи електронного навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Березенська С.М. Проектування самостійної роботи студентів з технічних дисциплін засобами LMS Moodle / Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя / IX міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 14–15 листопада. – 2013. – С. 9-10.
2. Бугайчук К.Л. Напрями використання LMS Moodle в системі професійної підготовки та підвищення кваліфікації науково-педагогічного складу ВНЗ МВС України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20MoodleMoot-2013.pdf>.
3. Вакула А.А., Бодненко Т.В. Організація навчальної діяльності в LMS Moodle з дисципліни “Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом” / Всеукраїнська науково-практична Internet-конференція «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку». Черкаси, 16-20, березня, 2015.
4. Система електронного навчання ВНЗ на базі Moodle: методичний посібник / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук // за ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси. – 220 с.
5. The Flipped Classroom [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://blended-classrooms.wikispaces.com/space/content_\(назва_з_екрану\)](http://blended-classrooms.wikispaces.com/space/content_(назва_з_екрану)).
6. Unified Modeling Language (UML) . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу :<http://opentechnology.ru/products/moodle>.
7. Unified Modeling Language (UML)- [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174>.
8. What is the Flipped Classroom? [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://ctl.utexas.edu/teaching/flipping_a_class/what_is_flipped (назва з екрану).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бодненко Тетяна Василівна – доцент кафедри автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій навчально-наукового інституту фізики, математики та комп’ютерно-інтегрованих систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики та технічних дисциплін.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП’ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У САМОСТІЙНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ З МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН: СИНЕРГЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Алла ВАГІС

У статті досліджується проблема використання інформаційно-комп’ютерних технологій у самостійній роботі студентів. На прикладі математичних дисциплін самостійна робота студентів розглядається як синергетичний процес, що поєднаний із широким залученням інформаційно-комп’ютерних технологій.

In the article the problem of the use of informative-computer technologies is probed in independent work of students. On the example of mathematical disciplines independent work of students is examined as a synergetics process which is connected with wide introduction of informative-computer technologies.

Актуальність та постановка проблеми. Сучасні інформаційні технології стрімко розвиваються. Глобальні інформаційні ресурси породжують гігантський інформаційний потік який до того ж багатократно підсилюється зростанням інформаційно-телекомунікаційних систем, програмним забезпеченням, мультимедійними

технологіями тощо. Інформатизація освіти стала невід’ємною складовою навчального процесу у вищій школі. Шлях інформатизації освіти допомагає у підвищенні її якості, доступності, наочності, дає широкі можливості для самоосвіти студентів. Розвиток освіти засобами інформаційно-комп’ютерних технологій сприяє все більшій індивідуалізації та диференціації навчання, що значно реалізується у самостійній роботі студентів.

Водночас зростання об’єму інформації спричиняє тенденцію неспроможності особистості щодо її повного засвоєння, аналізу та синтезу, що породжує тим самим фрагментарне сприйняття інформації. Таким чином, інформатизація сучасної освіти висуває проблему формування у студентів здатності до орієнтації у інформаційних потоках, сприйняття світу як єдиного цілого, розуміння загальних принципів еволюції у природі, у соціумі та власне особистості людини. З метою усвідомлення процесів, що відбуваються в освітньому середовищі під впливом інформатизації наразі використовують синергетику - науку про самоорганізацію і саморозвиток складних відкритих систем до яких відноситься і освіта [1,3,4].

Концепція самоорганізації і саморозвитку в освіті яка побудована на принципах синергетики, дає нетрадиційний підхід до процесу отримання студентами знань. Зважаючи на те, що в умовах кредитно-модульної системи навчання студент має отримувати знання у значній мірі через самостійну роботу, остання стає основою самоорганізації власних знань і самоосвіти.

Проблема формування здатності студентів до самостійної роботи з інформаційними ресурсами та комп’ютерними технологіями є однією із актуальних проблем сучасної вищої освіти. Синергетичний аспект цієї проблеми на сьогодні є мало дослідженим.

Метою даної статті є дослідження синергетичного аспекту використання інформаційно-комп’ютерних технологій у самостійній роботі студентів з математичних дисциплін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впровадження інформаційно-комп’ютерних технологій у навчальний процес постійно привертає увагу науковців. Серед них В.Безпалько, Ю.Дорошенко, М.Жалдак, В.Монахов, Н.Тализіна, Н.Морзе, В.Розумовський, О.Співаковський, Г.Селевко та багато інших. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» передбачає підготовку молоді до сприйняття все більш зростаючого потоку інформації. Водночас інформаційні потоки мають не пасивно сприйматись, а бути інформаційним ресурсом для самостійного пошуку нової інформації. На перший план ставиться вміння студента аналізувати і використовувати інформаційний потенціал для здобуття нових знань, формування його здатності до творчого мислення, самостійної роботи з інформаційними потоками, збору, обробки, аналізу та систематизації матеріалу і таке інше.

Самостійна робота студентів у цьому ракурсі досліджувалась у роботах багатьох педагогів: А.Алексюка, Ю.Бабанського, В.Бондара, В.Буряк, В.Луценко, В.Мороз, П.Підкасистого, О.Пономарьова, О.Савченко, Л.Спіріна, М.Шкіля, І.Шимко, І.Шайдур, Н.Ягельської та ін. У контексті синергетики самостійна робота студентів розглядається як синергетичний процес самоорганізації власних знань, або самоосвіта [3,с.381]. Синергетика дає можливість зрозуміти, пояснити та впливати на внутрішні механізми

самостійної роботи студентів. Синергетичний підхід в освіті вивчається такими науковцями як: В.Єгоров, В.Буданов, В.Ільїн, Є.Князева, В. Кремень, С.Курдюмов, Г.Малінецький, А.Малков, Н.Савічева та ін. В основі синергетичного підходу в освіті загалом лежать синергетичні принципи нелінійності, нерівноваги, хаосу, відкритості [1,с.145] які складають основу для самоорганізації знань студентів (самоосвіти) через їх самостійну роботу.

Виклад основного матеріалу. У сучасному розумінні інформаційно-комп'ютерні технології навчання – це педагогічні технології, що використовують комп'ютерні та інформаційні ресурси [5,с.47]. Як вже зазначалось, інформатизація освіти має свої завдання, які пов'язані передусім із необхідністю у процесі самостійної роботи аналізувати та виокремлювати з інформаційних потоків нових знань. Відкритість особистості студента до нових знань є фундаментом для постійного самоорганізаційного процесу.

Впорядкування і систематизація знань студентів в процесі самостійної роботи можна розглядати як самоорганізаційний процес у якому від хаосу інформації за рахунок наведених містків між розрізненими знаннями із різних розділів, наук, сфер виникає деякий новий продукт – блок знань – який має «синергетичний ефект» - нові, «самодобудовані» знання (В.Кремень). Водночас, такий блок знань є нестійким і здатний до подальшого перетворення, розвитку, переходу на інший рівень.

Розглянемо послідовність процесу самостійної роботи студента з позиції синергетики. Під час роботи блок інформації попадає у пам'ять суб'єкта навчання. Закріплений у пам'яті блок інформації визначає «атрактор» - проміжний стабільний стан у динаміці блоку інформації. Самоорганізаційні процеси виникають завдяки якійсь перебудові атракторів і складають «фазові переходи». Отож, при довготривалій самостійній, творчій роботі відбуваються процеси фазового переходу, коли система знань студента змінюється завдяки цілісному сприйняттю блоку інформації і, тим самим, здійснюється її перехід на новий рівень – відбувається саморозвиток особистості через самоосвіту, або самостійну роботу.

Задача подання такої цілісної та водночас якомога більш різнобічної інформації вирішується завдяки інформаційно-комп'ютерним технологіям навчання. Модульна система навчання, що впроваджена у вищій школі, покликана формувати інформаційно-тематичні блоки для цілісного сприйняття знань. Однак для того, щоб відбувся вище згаданий фазовий перехід у системі знань студента необхідно, щоб цей блок знань був значно інформативним, яскравим, наглядним, давав творче натхнення для його розвитку, створював нові можливості у конструкції системи знань і, насамперед, мав чітко визначені у системі знань з дисципліни напрямки його застосування в інших науках чи сферах.

Однак наразі цьому заважають багато чинників. Серед зовнішніх причин виділимо декілька загальних: значна кількість дисциплін у навчальному процесі не пов'язуються між собою жодним фундаментом і, більш того, кожна розглядається як першопричина; поглиблення знань студентів з навчальної дисципліни йде у напрямку «буріння», а не поширення і охоплення цими знаннями інших наук; інформаційний доступ покладено на мережу Інтернет яка оперує величезними масивами розрізненої хаотичної інформації, що загалом ще більш розділяє знання на окремі інформаційні блоки.

Окрім того, цілісне сприйняття такого блоку знань виникає за умови усвідомлення студентом власних можливостей щодо здобуття додаткової інформації та сфери застосування математичних знань на практиці. Така впевненість у собі розвивається, якщо студент свідомо використовує основні принципи застосування математичного апарату чи методів аналізу, має знання щодо правильного їх вибору.

Математика є фундаментальною наукою, а, отже, має своєю функцією забезпечення і поширення математичного апарату, понять, знань на інші науки чи сфери. Цілісний блок знань з математичних дисциплін може бути побудованим з урахуванням теоретичної інформації, додаткових матеріалів, практичних завдань, демонстраційних мультимедійних матеріалів, індивідуальних завдань, творчих проєктів, демонстрацією результатів останніх досліджень у цій області знань та адреси електронних ресурсів для ознайомлення із ними і т.д.

З позицій синергетичного підходу, самостійна робота студента є ключовим фактором самоорганізації його знань - самоосвіти та саморозвитку і виникає за наступних умов:

1. Інформація та знання, що використовуються у самостійній роботі мають бути відкритими, тобто не обмеженими за способом їх отримання.

2. Відкрита система має бути не рівноважною, нестабільною – студент вбачає поле своєї діяльності, де знання можуть увесь час зростати.

3. Виникнення флуктуацій у системі знань під час самостійної роботи (випадкових відхилень які її «розхитують») спричиняє новий порядок – власне творення нових знань. Стан системи знань після переходу до нового порядку обумовлений випадковими факторами і носить ймовірнісний характер.

4. Власна система знань (самоосвіта, самобудова знань), що виникає із хаосу можлива лише за умови достатньо поглибленої самостійної роботи, коли маємо значну кількість взаємодіючих між собою елементів – блоків інформації та відносно високі значення ймовірностей їх флуктуацій.

5. Самоорганізація знань у самостійній роботі виникає лише у випадку переваги позитивних зворотних зв'язків над негативними. Це означає, що зміни у системі знань не подавляються, а накопичуються, розвиваються та призводять до виникнення нової структури знань, а з нею і до самоосвіти.

Так, наприклад самостійна робота студентів з дисципліни «Математичні методи для психологів» може включати вирішення прикладних практичних задач, що націлені на проведення наукових творчих досліджень та обробку їх результатів комп'ютерними програмами.

Загалом, синергетичний підхід до застосування інформаційно-комп'ютерних технологій у самостійній роботі студентів з математичних дисциплін можна реалізувати завдяки: забезпечення доступу студента до сучасних електронних джерел інформації; створення умов для самоосвіти шляхом організації дослідницької, творчої, навчальної роботи; інтеграції математичних знань із різними навчальними дисциплінами; трансдисциплінарного підходу, де використовується універсальна мова математики, її апарат та методи у впровадженні у інші сфери і науки.

Для забезпечення якісної і різнопланової самостійної роботи студентів доцільно створювати інформаційне освітнє середовище вищого навчального закладу. На протязі усіх років навчання у вищій школі студент має «жити» в єдиному інформаційно-освітньому середовищі навчального закладу, або навіть системи навчальних закладів. Таке середовище має інтегрувати у собі увесь комплекс навчальних дисциплін які формують майбутнього спеціаліста. Водночас «канвою» для побудови інформаційно-освітнього середовища вишу мають стати не просто окремо взяті навчальні дисципліни, що існують самі по собі. Головним тут є безпосередня інтеграція дисциплін у «конгломерат» знань, що перетікають із однієї сфери науки до іншої і формують узагальненні знання студента визначеної професійної сфери. При цьому математика, як фундаментальна наука, виконує функцію метанауки.

Для створення «конгломерату» математичних знань окрім монопредметної частини математичних дисциплін, необхідно зосередитись у визначенні інтегративних, міждисциплінарних та трансдисциплінарних її зв'язків. Синергетика тут має на увазі узгодженість дій по побудові нових нелінійних освітніх парадигм у математичній дисципліні на основі існуючих базових канонічних знань.

Так, наприклад, під час вивчення математичних дисциплін самостійна робота студентів передбачає, як правило, опрацювання теоретичного матеріалу, виконання індивідуальних практичних завдань, навчальних проектів, вирішення творчих завдань, підготовку рефератів та таке ін. Якщо при цьому самостійна робота студентів з математичних дисциплін буде пов'язана із завданнями трансдисциплінарного і міждисциплінарного характеру, то їх виконання буде сприяти творенню нових знань і, звичайно, стане можливим завдяки використанню інформаційних ресурсів і комп'ютерних технологій.

Для прикладу можна навести тематику навчальних проектів, або індивідуальних завдань з дисципліни «Математичні методи у психології»: «Математичні методи дослідження впливу зовнішніх факторів на замкнуту поведінку учнів», «Дослідження впливу засобів масової інформації на рівень агресії учнів старшого шкільного віку», «Дослідження і аналіз умов запам'ятовування матеріалу школярами початкової школи» і т.п. Такі проекти, або індивідуальні завдання для самостійної роботи водночас можна вважати і трансдисциплінарними (математика тут є фундаментальною наукою) і міждисциплінарними (поєднуються знання з психології, соціології, математики, інформатики, статистики).

Із використанням інформаційно-комп'ютерних технологій у самостійній роботі студентів відбувається збільшення кількості спеціальних завдань на планування та контроль самостійної навчальної діяльності, в яких прямим продуктом виступає формування вміння самостійно визначати стратегію розв'язання задачі, самостійно планувати етапи виконання завдання, самостійно контролювати його та знаходити помилки.

Однією із проблем самостійної роботи студентів як самоорганізаційного процесу є проблема зовнішнього впливу на нього. Необхідно зауважити, що за теорією синергетичного підходу кожна система, що самоорганізується є відкритою, але не кожна відкрита система самоорганізується. Все залежить від боротьби між самоорганізацією та

дисипативністю (хаотичністю), яка «розмиває» її. Ефект виникнення структури пов'язують з ефектом локалізації, завдяки якому виникають фазові переходи.

Іншими словами, самостійна робота студента не завжди приносить ефективний результат, тобто самостійна робота не є гарантом саморозвитку студента. Практика показує, що багато студентів не вміють самостійно планувати свою роботу, більше половини із них не в змозі визначити мету поставленого завдання, сформулювати можливі шляхи вирішення проблеми чи задачі, не здатні визначити проблемні питання чи просто ставити їх, стикаються з труднощами пов'язаними із відсутністю навичок до систематичної розумової діяльності, неможливістю сконцентруватись на одній проблемі, власною неорганізованістю, відсутністю критичного мислення, творчого підходу до вирішення завдань та таке ін. Окрім того, можна констатувати майже повну відсутність власної ініціативи студентів до самостійної роботи і лише вимогливість викладача здатна примусити їх до такої діяльності. Виходячи з цього, очевидним стає факт необхідності керівництва процесом самоорганізації знань у самостійній роботі студентів.

Керівництво самоосвітою студента, впорядкуванням здобутої ним інформації, структуруванням її, переробкою, аналізом і т.д. покладається на викладача. Строго кажучи слово «керівництво» не є досить доречним, бо самоосвіта не може бути керованою. Можна сказати, що викладач має знайти нові важелі впливу на самостійну роботу студента. Синергетичний підхід має на увазі співпрацю викладача і студента, де викладач навчає не лише шляхом передачі своїх знань, а постійно спрямовує пошук студента, допомагає у орієнтації в системі знань та інформаційних потоках. Діалог викладач-студент стає «нелінійним», нестійке освітнє середовище, що при цьому виникає створює ситуації невизначеності та варіативності [2].

Отже, у синергетичному аспекті самостійна робота студентів з математичних дисциплін є процесом самоосвіти, самобудови власних знань в якому використання інформаційно-комп'ютерних технологій є ключовим і полягає у використанні студентами:

- системи відкритих інформаційних ресурсів мережі Інтернет, які дають змогу оперативно знаходити потрібну інформацію, допомагають перейти від звичайного отримання інформації до її активного пошуку;
- електронної системи дидактично-методичних матеріалів, електронного пакету контрольних-перевірочних завдань з навчальної дисципліни, електронних програм з метою самодіагностики, самоконтролю, моніторингу якості власних навчальних досягнень;
- гіпертекстових технологій, що дає можливість поєднувати розрізнені текстові і мультимедійні фрагменти — графіку, анімацію, аудіо- і відео- інформацію у інформаційні блоки;
- власної індивідуальної траєкторії у навчанні, побудові власних персоніфікованих знань.

Висновки. Сучасна вища освіта перетворюється із традиційної (системної) у інформатизовану. Інформація сама по собі не є знаннями, а лише може ними стати за рахунок її обробки, аналізу, впорядкування в процесі самостійної роботи. У синергетичному підході до освіти самостійна робота студентів розглядається як самоорганізація знань, або самоосвіта і забезпечується використанням інформаційно-комп'ютерних ресурсів і технологій. Математичні дисципліни відіграють

трансдисциплінарну роль у синергетичній освіті. Подальші дослідження можуть стосуватись визначенням напрямків впливу з боку викладача на самостійну роботу студентів для забезпечення її результативності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буданов В.Г. Методология и принципы синергетики / В.Г. Буданов // Філософія освіти. – 2006. – № 1(3). – С. 143-173.
2. Вагіс А.І. Синергетичний підхід до навчального процесу з фізики Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. - Зб. Статей: - Ялта:РВВ КГУ.- 2013.- Вип.39, Ч.3.- С. 50-56.
3. Князева Е.Н. Пробуждающее образование //Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007.-592с.
4. Кремінь В.Г., Ільїн В.В. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму: монографія / В.Г.Кремінь, В.В.Ільїн. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 368 с.
5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. - М.: Народное образование.- 1998.- 256с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Вагіс Алла Іванівна – старший викладач кафедри фізики і математики, кандидат педагогічних наук, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

Коло наукових інтересів: синергетичний підхід у освіті, компетентнісний підхід до навчання математики і фізики.

ПРОЕКТУВАННЯ І СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-ДОДАТКІВ

Ірина ГЕТЬМАН, Ігор СТАШКЕВИЧ

У статті проаналізовані головні аспекти дистанційної освіти в Україні. Приведена інформаційна і концептуальна модель автоматизованої системи дистанційної освіти за допомогою уніфікованої мови UML. Розроблено web-додаток для дистанційної освіти.

The paper analyzes the main aspects of distance education in Ukraine. Shows a conceptual model of the information and the automated system of distance education using the unified language UML. Developed a WEB-application for distance education.

Постановка проблеми. Сьогодні особливої актуальності набуває пошук нових форм, методів, засобів і технологій у підготовці майбутніх фахівців. У їх підготовці, як правило, використовуються традиційні форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, консультації, заліки та ін. Проте такі форми не дозволяють застосовувати самостійно отриману на практиці знань. Це і обумовлює пошук нових інтерактивних технологій, здатних забезпечити формування пізнавальної і дослідницької діяльності, розвивати критичне мислення, які допомагають студентам відчувати себе впевненими на ринку праці, уміння адаптуватися до соціальних змін у суспільстві, бути психологічно стійкими, розвивати здатність до самоорганізації [1].

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз численних досліджень свідчать, що цю проблему розглядало дуже багато вчених, зокрема: І. Бех, Н. Бібик, І. Зязюн, Г. Гуревич, А. Овчарук, Н. Побирченко, А. Пометун, А. Савченко та ін. Застосування інтерактивних технологій в підготовці фахівців досліджували М. Кларин, Л. Пироженко, Е. Полат, А.

Хуторський та ін. Проте в їх працях не простежується чіткої характеристики ролі автоматизованих систем дистанційної освіти при підготовці майбутніх фахівців.

В Україні дистанційна форма навчання впроваджується з 2000 року. Під дистанційною освітою (ДО) розуміється комплекс освітніх послуг, що надаються віддаленим від учбового закладу студентам за допомогою спеціалізованого інформаційного освітнього середовища, що базується на засобах обміну учбовою інформацією за допомогою сучасних телекомунікаційних технологій [2].

Використання технологій ДО спрощує студентам доступ до навчання, а також робить його більше персоніфікованим, що пояснює зростання популярності ДО серед студентів і професіоналів, зацікавлених в подальшому навчанні. Значне зростання використання технологій ДО дає вищим учбовим закладам не лише переваги, але і породжує набір нових проблем, викликаних тим, що вони звикли проводити навчання в звичніших формах. Крім того, поява технологій ДО призвела до появи нових запитів і очікувань в усіх учасників навчального процесу, включаючи студентів і викладачів [3].

Дидактичні принципи дистанційного навчання знайшли своє відображення в роботах А.А. Андрєєва, В.Ф. Гуркіна, М.А. Євдокимова, С.Т. Лобачева, В.І. Солдаткіна, В.А. Трайнева, С.А. Щеннікова та ін. Технології і моделі дистанційної освіти розглядалися Е.С. Полатом, А.В. Солововим, С.А. Спаським та ін. Методичними основами застосування дистанційних технологій при навчанні у вищих технічних учбових закладах займалися Н.Н. Гомуліна, А.И. Назаров, А.О. Чефранова та ін.

Мета статті. В системах ДО використовуються усі види інформаційних технологій, засобами яких є комп'ютери, комп'ютерні мережі, мультимедійні системи і так далі. Нині більшість фахівців в області освіти покладають надії на сучасні персональні комп'ютери, розраховуючи за їх допомогою істотно підвищити якість навчання, особливо при організації самостійної роботи і зовнішньому контролю. При здійсненні цього завдання виникає безліч проблем. Одна з них полягає в тому, що в розробках автоматизованих систем дистанційної освіти (АСДО) немає системи, об'єднуючого початку, наслідком чого усі АСДО є унікальними, розрізненими, не зв'язаними один з одним за будь-якими параметрами. Відповідно до цього має місце дублювання розробок електронних підручників, труднощі організації контролю знань, а також незрозумілість питань, що відносяться до дидактичної ефективності комп'ютерного навчання взагалі, слабка інтеграція традиційних підручників з комп'ютерними і багато інших. Усі ці труднощі, з якими доводиться стикатися розробникам будь-яких комп'ютерних освітніх систем, складають "вузьке" місце в комп'ютеризації освіти. Не усунувши його, важко сподіватися на успішне впровадження системи. Ефективність розробки системи безпосередньо залежить від того, наскільки успішно будуть здолані труднощі.

Основу ДО складає цілеспрямована і контрольована самостійна робота студента, що дозволяє навчатися в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, отримуючи усю необхідну інформацію в зручній формі. Інформація в ДО повинна підноситися на рівні доступному і зрозумілому більшості користувачів. Найзручнішим з яких в Інтернеті являється web-додатки. Інтерактивна система перевірки знань, форум, чат, поштова розсилка, гостьова книга, стрічка новин - усе це невід'ємні частини сучасного web-додатку.

На даний момент вже існує безліч систем ДО, що мають ряд недоліків: накопиченість і вартість; орієнтир на широку аудиторію; складність в установці; подальшу підтримку. Найпопулярніша система навчання на даний момент - це Moodle. Вона хоч і безкоштовна, але вимагає адміністрування, яким повинен займатися програміст, що дуже добре знає цю систему зсередини, що інакше вимагає звернення до відповідних компаній, які займаються підтримкою цієї системи на платній основі.

Тому актуальність роботи обумовлена створенням простої і мобільної системи ДО, орієнтованою в першу чергу на студентів і учбовий процес.

Виклад основного матеріалу. Для створення інформаційної моделі проєктованої системи використовується уніфікована мова моделювання UML. Спочатку формулюються вимоги до системи, що розробляється, визначаються функції, які вона повинна реалізувати, і завдання, які вона повинна вирішувати. На їх основі формується діаграма варіантів використання, яка описує функціональне призначення системи або, іншими словами, те, що система робитиме в процесі свого функціонування (рис. 1).

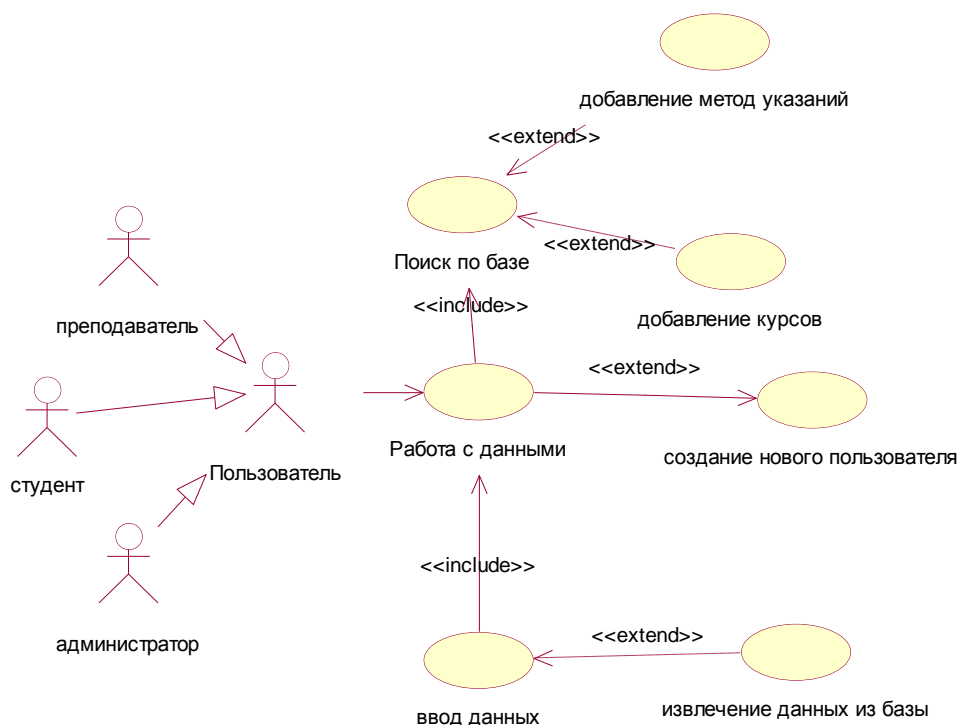


Рисунок 1. Діаграма варіантів використання

Передбачається наявність таких варіантів використання системи : перевірка імені і пароля користувача, пошук по базі, перегляд даних, редагування даних, створення нових абонентів, додавання методичних вказівок і курсів.

Далі будується структурно-логічна схема у вигляді діаграми класів, яка служить для представлення статистичної структури моделі системи, різних взаємозв'язків між окремими сутностями предметної області, а також опис внутрішньої структури і типів стосунків (рис. 2).

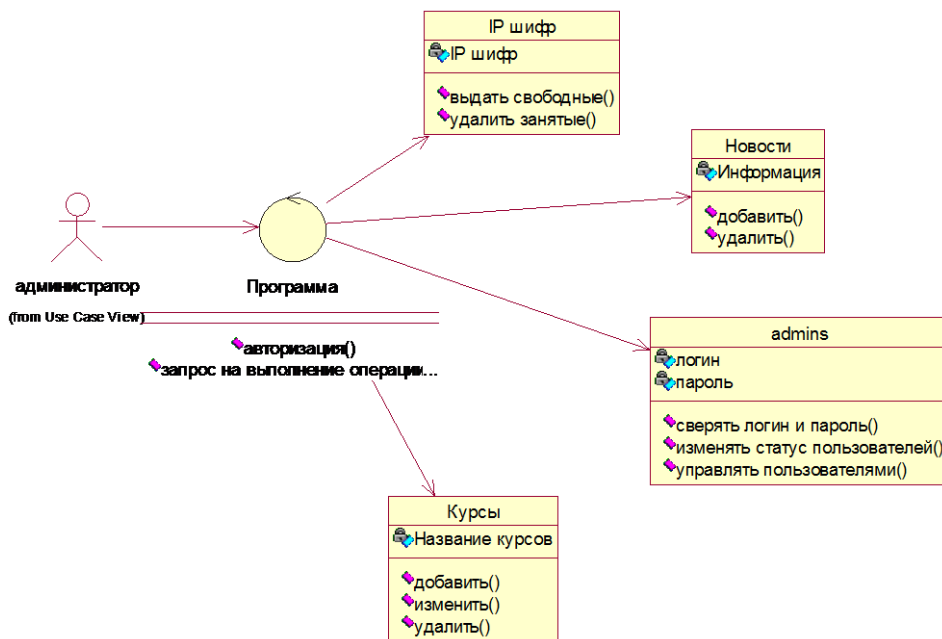


Рисунок 2. Діаграма класів

На ній зображені наступні класи: адміністратор; програма; IP-шифр; новини; admins; курси і видно, що користувач адміністратор звертається до програми, яка використовує у своїй роботі таблиці бази даних і відповідає за координацію дій інших класів. Усі класи обробляються програмою за запитом користувача і, з потреби, результати виводяться на екран.

Для розгляду взаємодії об'єктів в контексті статичної структури моделі, для представлення структурних особливостей передачі і прийому повідомлень між об'єктами використовується діаграма кооперації, яка візуалізує об'єкти (екземпляри класів), зв'язки (екземпляри повідомлень) і повідомлення (рис. 3).

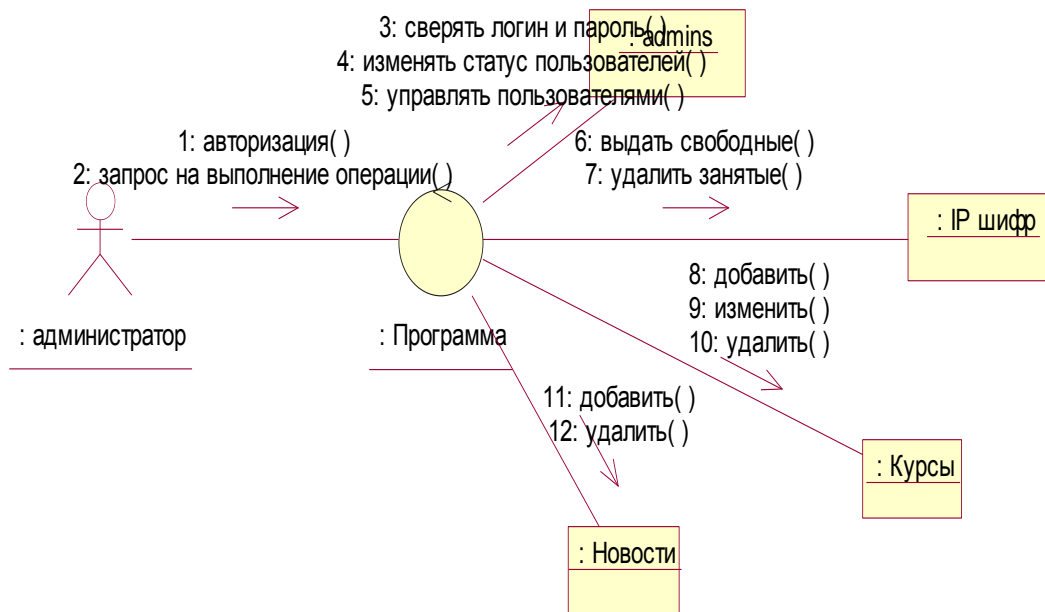


Рисунок 3. Діаграма кооперацій для Адміністратора

У ній представлені усі класи. Для входу в систему програма взаємодіє з класом "admins" і перевіряє вірність введених даних. При роботі з програмою основні функції адміністратора додавання нових користувачів, для цього клас "програма" взаємодіє з класом "IP шифр". При цьому відбувається витягання даних з класу "IP шифр" видалення використаного IP з класу "IP шифр". Адміністратор звертається до програми для пошуку і виведення інформації на екран і подальшої зміни даних, в цьому задіюються класи "Новини", "Курси".

Структуру програми у файлах демонструє діаграма компонентів, що відображає розбиття системи на структурні компоненти і зв'язки між ними (рис. 4).

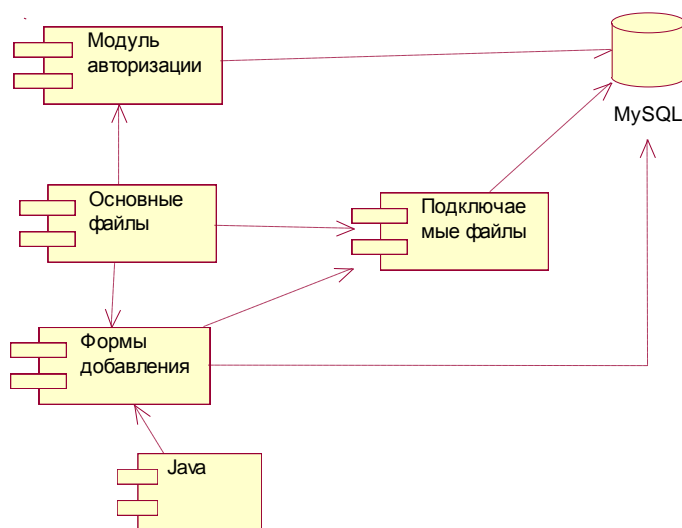


Рисунок 4. Діаграма компонентів

Для початку роботи з web- застосуванням необхідно зареєструватися. Для цього необхідно перейти по посиланню реєстрації розташованій на головній сторінці. Після переходу відобразиться сторінка реєстрації (рис. 5). При успішній реєстрації, користувачеві за умовчанням привласнюється статус "студента".

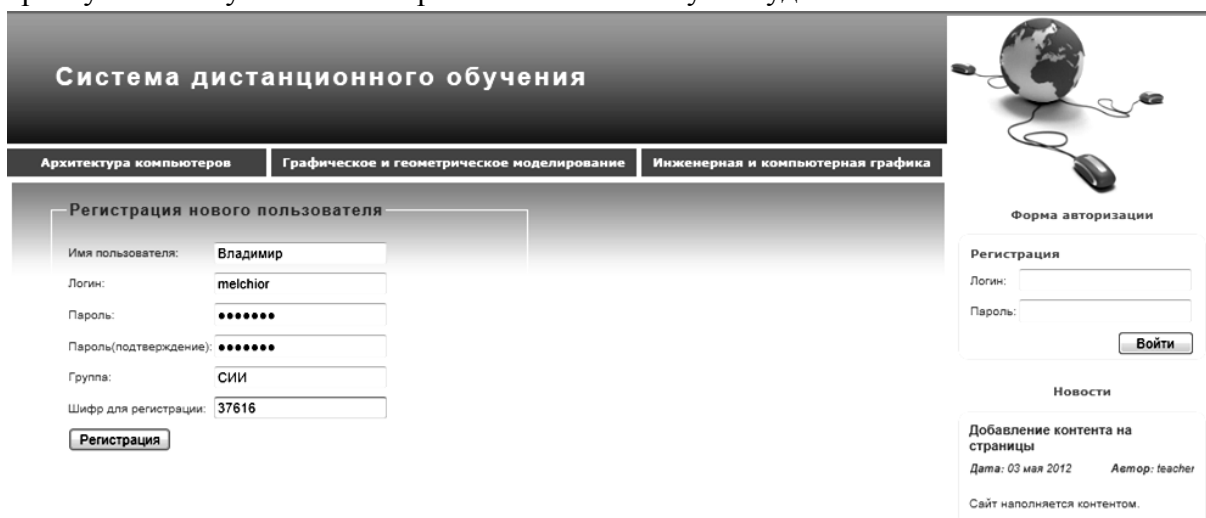


Рисунок 5. Реєстрація нового користувача

Користувач із статусом "студента" після авторизації на головній сторінці, дістає можливість вивчення навчальних матеріалів (лекцій) вибраного курсу, скачування лекцій, що цікавить, з додатковими матеріалами, що пропонуються до неї, у вигляді архіву.

Якщо зареєстрований користувач є викладачем, адміністратор може, підвищити його статус, пройшовши авторизацію. Після успішної авторизації, відобразиться панель управління web-додатка (рис. 6). Для зміни статусу адміністратором вибирає пункт меню "управління зареєстрованими користувачами", що включає зміну статусу, видалення вибраного користувача з системи.

Удалить пользователя		Панель управления пользователями		Панель управления курсами		Панель управления шифрами	
		Править данные пользователя					
ID	Имя пользователя	Логин пользователя	Пароль пользователя	Статус	Группа	Шифр	
2	teacher1	t1	MDcwNDE5OTU1	1	-	1000	
3	usr1	usr1	dXNyMQ==	1000	ispr	1000	
4	user3	usr3	dXNyMw==	1000	-	1000	
5	teacher3	t3	dDM=	1	-	1000	
6	usr4	usr4	YXBvcuU=	1000	ispr	1000	
7	melchior	melchior	bWVsY2hpb3I=	1	ispr	1000	
8	Vm	Vm	LS0tLS0t	1000	-	1000	
9	Владимир	SgTr	U2dUcg==	1000	ispr	1000	
10	Николай	nick	bmljaw==	1	-	1000	

Рисунок 6. Панель управління користувача

Після вибору підпункту зміни статусу відобразиться сторінка, на якій адміністратор привласнює вибраному користувачеві статус викладача (рис. 7).

Назад

Изменить статус пользователя

Имя пользователя:

Логин:

Статус пользователя:
(1-статус преподавателя);

Рисунок 7. Зміна статусу користувача

Після цього користувач зі зміненим статусом дістає доступ до панелі управління викладача, включаючи можливість додавання, видалення, редагування лекцій, додаткових матеріалів для лекції.

Висновки: Застосування автоматизованої системи дистанційного освіта має важливе значення при підготовці майбутніх інженерів. Воно дає можливість займатися в слушний для себе час в зручному місці і темпі; застосовувати паралельне з професійною діяльністю навчання, тобто без відриву від виробництва; можливість звернення до багатьох джерел учбової інформації (електронним бібліотекам, банкам даних, базам знань

і так далі); можливість спілкування через мережу Інтернет і за допомогою електронної пошти, один з одним і з викладачами; рівні можливості здобуття освіти незалежно від місця проживання, стану здоров'я, елітарності і матеріальної забезпеченості навченого.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кадемія, М. Використання інтерактивних технологій навчання / М. Кадемія // Інновації у підготовці сучасних фахівців. – 2013. – № 3. – С. 125–131.
2. Приказ Министерства образования и науки Украины от 07 июля 2000 г. № 293 "О создании Украинского центра дистанционного образования", г.Киев.
3. Андреев, А.А. Введение в дистанционное обучение / А.А. Андреев // Компьютеры в учебном процессе. М.: Интерсоционформ. - 2008, № 2. - С. 25-68.
4. Крылова, Т.В. Автоматизированные обучающие системы: технология подготовки учебного курса и компьютеризации. / Т.В. Крылова, М.А. Казимилова // - Высш. школа, 2004. - 63 с.
5. Гетьман, И.А. Использование электронных учебников в дистанционном образовании / И.А.Гетьман // Проблемы подготовки современного учителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – Випуск 10. – Частина 2. – С. 99-104.
6. Сташкевич, И.И. Система дистанционного образования для вузов с использованием WEB-технологий на примере ГВУЗ «Донецкий техникум промышленной автоматизации» / И.И. Сташкевич // Современное образование и интеграционные процессы: сборник научных работ всеукраинской научно-методической конференции. Краматорск, ДГМА, 2014. – С. 128-135.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Гетьман Ірина Анатоліївна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних інформаційних технологій Донбаської державної машинобудівної академії.

Коло наукових інтересів: інформаційно-вимірювальні системи, використання ЕОТ у навчально-виховному процесі, дистанційна освіта.

Сташкевич Ігор Ігорович – старший викладач кафедри старший викладач кафедри комп'ютерних інформаційних технологій Донбаської державної машинобудівної академії.

Коло наукових інтересів: моделювання процесів мінімізації опору персоналу змінам на підприємствах, використання WEB-технологій у навчально-виховному процесі, дистанційна освіта у вищій школі.

ОЦІНКА ЯКОСТІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІЗ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ КРИПТОЛОГІЇ

Наталія ЗАГАЦЬКА

У статті висвітлюється питання оцінки якості спеціалізованого програмного забезпечення із захисту інформаційних ресурсів у процесі навчання криптології. На основі аналізу стандартів якості програмного забезпечення, вимог до програмних засобів навчального призначення, з врахуванням особливостей предмету навчання, сформульовано показники та критерії, яким повинно відповідати програмне забезпечення з криптології.

The article deals with the assessment of the quality of the specialized software for protection of information resources in teaching cryptology. Based on the analysis of software quality standards, requirements for educational software, taking into account the characteristics of the education object, formulated indicators and criteria to be met by software cryptology.

Постановка проблеми. У зв'язку з інтенсивним зростання інформаційних потоків даних, що передаються по кабельних і супутникових каналах зв'язку, а також із підвищенням вимог до забезпечення їх конфіденційності, цілісності та достовірності, постає питання підготовки висококваліфікованих фахівців з інформатики до вирішення

широкого класу завдань, спрямованих на покращення ефективності та надійності захисту інформаційних ресурсів від несанкціонованого доступу. Фахова дисципліна «Криптологія» є актуальною для вивчення студентами, оскільки сприяє формуванню та набуттю ними професійних компетентностей з теорії та практики криптографічного захисту даних та криптографічного аналізу. Раціональне поєднання традиційних і новітніх засобів навчання криптології відкриває широкі перспективи для різнобічного та ґрунтовного вивчення відповідної предметної галузі, поліпшення результатів навчальної діяльності студентів. Успішне впровадження спеціалізованого програмного забезпечення (ПЗ) із захисту інформаційних ресурсів у навчальний процес можливе лише за дотримання низки вимог до його якості.

На сьогоднішній день існує широкий вибір як комерційних так і вільно поширюваних криптографічних програмних засобів. Проте обрати ПЗ, яке в повній мірі задовольнило покладені на нього педагогічні завдання досить складно, оскільки не всі засоби відповідають бажаним характеристикам якості та відображають особливості навчального предмету криптології. Тому виникає необхідність визначення та систематизації показників та критеріїв, на які доцільно спиратись при виборі такого ПЗ.

Аналіз актуальних досліджень. Варто відзначити внесок відомих зарубіжних та вітчизняних науковців у дослідженнях питання оцінювання якості електронних засобів навчання: І. Є. Вострокнцова [1], В. М. Дем'яненко [2], Г. П. Лаврентьєвої [3], В. В. Лапінського [4], І. Д. Роберт [5], О. М. Спіріна [6], М. П. Шишкіної [7] та інших.

Мета статті – сформулювати перелік показників та критеріїв оцінки якості наявного спеціалізованого програмного забезпечення із захисту інформаційних ресурсів.

Виклад основного матеріалу. Спеціалізоване програмне забезпечення із захисту інформаційних ресурсів являє собою сукупність комп'ютерних програм, а також криптографічних інтерфейсів, що дозволяють ознайомити студентів із:

- базовими поняттями криптографії та криптоаналізу;
- основними відомостями з математики, необхідними для розуміння сучасних криптографічних алгоритмів;
- основними класичними алгоритми шифрування та способами їх криптоаналізу;
- найпоширенішими сучасними симетричними та асиметричними шифрами і методами їх зламу;
- алгоритмами основних хеш-функцій та кодів автентифікації повідомлень;
- схемами створення та перевірки електронного цифрового підпису;
- поняттями та принципами роботи криптографічних протоколів.

Програмне забезпечення для навчання криптології можна умовно поділити на дві групи:

- програмне забезпечення навчального призначення (CryptTool, CryptTool2, JCryptTool та ін.) покликане більш широко, наочно і доступно представити навчальний матеріал, підвищити пізнавальну активність студентів за рахунок комп'ютерного моделювання криптографічних алгоритмів;
- професійно-орієнтоване програмне забезпечення (GPG, PGP, TrueCrypt та ін.) може сприяти формуванню професійних навичок, розширенню можливості для творчої діяльності студентів тощо.

Варто зауважити, що ефективність навчання фахівців з інформатики значною мірою визначається якістю використовуваного програмного забезпечення. Основні положення щодо оцінки рівня якості ПЗ зафіксовано у відповідних міжнародних та державних стандартах. Згідно ДСТУ 2850-94 і ДСТУ 2844-94 під *якістю програмного забезпечення* розуміється сукупність властивостей ПЗ, які обумовлюють його придатність задовольняти певні потреби відповідно до призначення [8, 9]. Набір властивостей програмного продукту, за якими описується і оцінюється його якість називають *характеристиками якості програмного забезпечення*. Виділяються наступні характеристики якості, що повинні бути притаманні будь-якому типові ПЗ: *функціональність, надійність, практичність, ефективність, супровід, мобільність*.

В основу застосування спеціалізованого ПЗ із захисту інформаційних ресурсів у процесі навчання криптології повинні бути покладені як традиційні характеристики якості ПЗ, так і основні показники *якості програмного засобу навчального призначення*. Під *якістю програмного засобу навчального призначення* можна розуміти ступінь, до якої сукупність властивостей програмного продукту здатна задовольнити потреби навчального процесу, сприяти досягненню цілей навчання.

Огляд наукових досліджень [2-5] дозволяє сформулювати перелік показників, що можуть бути використані при оцінюванні якості спеціалізованого програмного забезпечення із захисту інформаційних ресурсів як засобу навчання криптології:

1. *Педагогічні* показники визначаються сукупністю *дидактичних* та *методичних* вимог, що полягають у забезпеченні принципів науковості, доступності, проблемності, наочності, самостійності, систематичності та послідовності, адаптивності, інтерактивності, повноти і безперервності навчання. Тобто потрібно, щоб зміст програмного засобу мав достатню глибину, коректність, відповідав сучасному рівню наукових досягнень; добір матеріалу здійснювався відповідно до методів наукового пізнання, вікових та індивідуальних особливостей студента. Неприпустима надмірна складність і перевантаженість навчального матеріалу. Засіб має добиратися так, щоб забезпечувалась проблемність і наочність навчання, здійснювалася організація зворотного зв'язку під час роботи користувача із програмним середовищем.

2. *Психологічні* показники характеризуються вимогами, що стосуються особливостей сприйняття, уваги, розвитку мислення, уяви та пам'яті.

3. *Ергономічні* показники будуються на основі врахування вікових та індивідуальних особливостей студентів, різних типів мислення та нервової діяльності, забезпечення підвищення рівня мотивації до навчання, стосуються показників, що характеризують подання зображення на екрані й режимів роботи навчального засобу.

4. *Естетичні* показники характеризують відповідність естетичного оформлення та кольорової гама функціональному призначенню ПЗ, виразність та упорядкування графічних елементів програмного засобу.

5. *Програмно-технічні* показники визначають вимоги щодо забезпечення стійкості до помилкових або некоректних дій користувача, мінімізації часу на дії користувача, ефективного використання технічних ресурсів.

Крім того, до обраного програмного засобу повинна бути створена навчально-методична література з доступно викладеним теоретичним матеріалом, повним розглядом

конкретних прикладів використання різних можливостей програми, достатньою кількістю питань та вправ для самоконтролю.

Також добір засобу навчання криптології варто здійснювати, спираючись на наступні критерії [10]:

1. *Методична доцільність*. Не всі потужні інструментальні та моделюючі програмні засоби можуть бути методично доцільними при навчальному використанні. Тому необхідно виважено підійти до вибору програмного засобу, на основі визначення класу задач, які можна розв'язувати за його допомогою.

2. *Інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс*. Вивчення нового програмного засобу завжди викликало труднощі у недосвідченого користувача, тому спеціалізований програмний засіб повинен бути зрозумілим не тільки вузькому колу спеціалістів, а і початківцю. Простий зовнішній вигляд дозволить використовувати даний програмний продукт як звичайному користувачеві, так і спеціалістові у даній предметній царині.

3. *Апаратна сумісність*. Програмний продукт повинен нормально працювати на вже існуючому парку комп'ютерів, що встановлено у різних навчальних закладах.

4. *Програмна сумісність*. Програмний засіб має бути налаштований на роботу під керуванням різних операційних систем, що надасть можливість його використання незалежно від версії та виробника ОС. Також програмний продукт не повинен конфліктувати з уже встановленим програмним забезпеченням.

5. *Ліцензія*. Користувач програмного продукту повинен мати ліцензію на його використання. Якщо програма використовується у навчальних цілях, то має бути безкоштовною.

Вибір показників оцінювання якості ПЗ являє собою досить складне питання, вирішення якого в науковому середовищі приділяється велика увага. Добір програмного засобу для навчання криптології може проводитися на основі:

- відповідності ПЗ вимогам та критеріям до оцінки якості ПЗ;
- експериментальної перевірки педагогічної доцільності застосування ПЗ, заснована на практичній апробації застосування в процесі навчання дисципліни;
- експертної оцінки якості, що заснована на компетентній думці експертів з даної галузі, які мають науково-практичний потенціал для прийняття рішення,
- комплексної оцінки якості, включаючи всі або деякі з вищеперелічених підходів.

Деякі з розглянутих критеріїв передбачають постановку педагогічного експерименту, якому може передувати попереднє випробування експертами.

Висновки. Підсумовуючи вище сказане, можна зробити висновок, що спеціалізоване ПЗ для навчання криптології повинне задовольняти традиційним стандартам якості ПЗ, відповідати дидактичним вимогам та методичним цілям навчання, відображати специфіку та особливості навчального предмета. Крім того, при виборі спеціалізованого ПЗ із захисту інформаційних ресурсів варто звернути увагу на його відповідність індивідуальним віковим та психологічним особливостям студентів з метою забезпечення усестороннього і гармонійного розвитку їх навчальних та творчих здібностей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вострокнутов И. Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения / И. Е. Вострокнутов. – М.: Госкоорцентр информационных технологий, 2005. – 300 с.
2. Дем'яненко В. М. Методичні рекомендації з оцінювання якості електронних засобів та ресурсів у навчально-виховному процесі / В. М. Дем'яненко, М. П. Шишкіна // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. — 2011. — №6(26). — Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/589/462>
3. Лаврентьева Г. П. Методичні рекомендації з оцінювання психолого-педагогічних характеристик якості електронних освітніх ресурсів. Г. П. Лаврентьева // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. — 2014. — №3(41). — Режим доступу: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1048/796#.U_X7qcV_u84
4. Лапинский В. В. Педагогические требования к цифровым образовательным ресурсам / В. В. Лапинский // Современные достижения в науке и образовании : сб. трудов III Междунар. науч. конф., 16–23 сент. 2009 г., г. Тель-Авив (Израиль). – Хмельницкий : ХНУ, 2009. 251 с. – С.163 – 165.
5. Роберт И. В. Современные информационные технологии в обучении: дидактические проблемы; перспективы использования / Роберт И. В. . – М.: Школа Пресс, 1994. – 205 с.
6. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: критерії внутрішнього оцінювання якості. О. М. Спірін // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. — 2010. — №5(19). — Режим доступу: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/358#.U_X9n8V_u85
7. Шишкіна М.П. Діяльнісні аспекти створення вимог до програмних засобів навчального призначення / М.П.Шишкіна // Матеріали Міжнародної Інтернет-конференції «Впровадження електронного навчання в освітній процес: концепції, проблеми, рішення» [Електронний ресурс], Тернопіль, 21–22 жовтня 2010 року. – Режим доступу - <http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/?p=285>
8. Програмні засоби ЕОМ. Показники і методи оцінювання якості (ISO/IEC 9126:1991, IDT) : ДСТУ 2850:1994. — [Чинний від 1996-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 42 с. — (Національні стандарти України).
9. Програмні засоби ЕОМ. Забезпечення якості. Терміни та визначення : ДСТУ 2844:1994 — ДСТУ 2844:1994. — [Чинний від 1996-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 1996. — 22 с. — (Національні стандарти України).
10. Оцінювання якості програмних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів: монографія / [Жалдак М.І., Шишкіна М.П., Лапінський В.В., Скрипка К.І. та ін.]; за наук. ред. проф. М.І.Жалдака – К.: Педагогічна думка, 2012. – 132 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Загацька Наталія Олександрівна – асистент кафедри прикладної математики та інформатики Житомирський державний університет імені Івана Франка.

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології в освіті, криптографічний захист інформаційних ресурсів.

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ-ЕКОНОМІСТІВ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ

Ірина КОБИЛЯНСЬКА, Олександр КОБИЛЯНСЬКИЙ

В статті розглядаються наукові та методичні засади формування у майбутніх економістів культури безпеки у фаховій підготовці.

The article deals with the scientific and methodological foundations for the formation of future economists safety culture in professional training.

Постановка проблеми. Україна зробила свій цивілізаційний вибір і підписала угоду про асоціацію з Євросоюзом, яка передбачає поглиблену економічну та політичну інтеграцію на засадах сталого розвитку до 2020 року. Перехід до демократичної і правової держави, ринкової економіки, наближення до світових тенденцій економічного та

суспільного розвитку зумовлює потребу в значній модернізації економічної освіти на сучасному етапі розвитку нашої країни. Водночас актуальними залишаються проблеми забезпечення людини та суспільства загалом в умовах зростання техногенної небезпеки виробничого та побутового середовища. Через недооцінку чи ігнорування проблем безпеки щорічні втрати людства перевищують 10% глобального валового продукту.

Сучасна структура економіки України не відповідає потребам людини, не забезпечує нормальних умов життя. Потреба цілеспрямованого формування культури безпеки пов'язана з активною розробкою та впровадженням нових технологій, дедалі більшим техногенним навантаженням на довкілля та людину, появою та поширенням нових видів небезпек: екологічних, інформаційних, релігійних, соціальних, військових тощо. Під час фахової підготовки у майбутніх економістів повинна бути сформована мотивація щодо посилення особистої відповідальності за забезпечення гарантованого рівня безпеки функціонування об'єктів галузі, матеріальних та культурних цінностей в межах науково-обґрунтованих критеріїв прийнятної ризику.

Аналіз актуальних досліджень. Поєднання понять «культура» і «безпека» вперше було здійснено Міжнародним агентством з атомної енергії (МАГАТЕ) в 1986 році в процесі аналізу причин і наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції [5]. У доповіді МАГАТЕ було визнано, що саме відсутність культури безпеки стала однією з причин трагедії. Поступово цей термін почали розповсюджувати на усі сфери людської діяльності та застосовувати як до окремої людини, так і до суспільства в цілому. У багатьох країнах проблема формування культури безпеки стала предметом уваги влади, а державними органами з регулювання безпеки вона визнана одним з основних стратегічних напрямів їх діяльності.

Питання формування культури безпеки знайшли відображення у працях багатьох закордонних, українських науковців і провідних економістів, зокрема Л. Буєвої, Ю. Воробйова, С. Данченка, М. Зоріної, Ю. Іванова, В. Мельника, В. Мошкіна, І. Немкової, Р. Цалікова.

Мета статті – дослідження практичних аспектів формування у майбутніх фахівців-економістів культури безпеки.

Виклад основного матеріалу. Людство відповідно до розробленої у 80-х роках ХХ століття німецьким вченим У. Беком соціологічної теорії сучасного суспільства вступило в нову фазу свого розвитку, яку можна назвати «суспільство ризику». Але в Україні при створенні безпечних умов життя та діяльності людини продовжує використовуватися концепція «абсолютної безпеки», яка приваблює своєю гуманністю, але може обернутися трагедією для людей, бо забезпечити нульовий ризик у складних системах неможливо з огляду на відсутність технічних і економічних передумов для цього.

Діяльність людини поєднує її біологічну, соціальну і духовно-культурну сутність. Вона виникає як засіб перетворення природи у предмети споживання, створення культури, засіб задоволення потреб людини. Результат цієї взаємодії змінюється в широких межах: від бажаного, позитивного, до катастрофічного, який може супроводжуватися загибеллю людей і руйнуванням компонентів середовища. Адже, з кожним роком мотивування діяльності дедалі більше ускладнюється, зростає роль свободи вибору, оцінювання та особистої відповідальності. Об'єктивно існуючі невизначеність, конфліктність, нестача

інформації на момент оцінювання, прийняття фінансово-економічних рішень, неоднозначність прогнозів, зміни як в оточуючому середовищі, так і в самій системі, еволюційні трансформаційні процеси, нестача часу для наукового обґрунтування значень економічних і фінансових показників і підтримки прийняття відповідних рішень породжують ризик, яким обтяжені всі суб'єкти господарювання.

Формування в молоді свідомого та відповідального ставлення до питань особистої та колективної безпеки, набуття вмінь щодо виявлення та оцінки потенційних ризиків небезпеки, шляхів попередження та захисту, оперативного реагування та ліквідації наслідків прояву небезпек сприятиме кардинальним змінам щодо впровадження норм соціальних стандартів життя та безпеки в Україні.

Для встановлення дефініції «культура безпеки» потрібно проаналізувати поняття «безпека» та «культура». На сьогодні існує велика кількість визначень культури. У словнику С. Ожегова культура (від лат. culture – «обробляти») визначається як «сукупність досягнень людства у виробничому, громадському та розумовому відношенні; високий рівень чого-небудь, високий розвиток, уміння (культура виробництва, фізична культура тощо)» [6, с. 268]. За словником іншомовних слів «культура – сукупність матеріальних і духовних цінностей, створених людським суспільством і характеризують певний рівень розвитку суспільства, розрізняють матеріальну і духовну культуру; рівень, ступінь розвитку, досягнута в якій-небудь галузі знання або діяльності (культура праці, культура мови тощо)» [10, с. 266]. Отже, там, де є людина, її діяльність, відносини між людьми, там і є культура. Матеріальна та духовна культура, як і культура в цілому, передбачають перетворювальну людську діяльність, у результаті якої, з одного боку, створюються цінності культури, а з іншого, культура сприяє засвоєнню цінностей, розвитку та формуванню особистості.

Відповідно, культуру можна представити як поєднання системи знань, умінь і навичок, особистісних якостей і системи цінностей. Загальна культура реалізується через професійну діяльність особистості, а без високої загальної культури особистості неможливе якісне здійснення професійної діяльності. Саме в професійній діяльності кожен працівник прагне проявити себе, досягти високих результатів, розвинути свій творчий потенціал.

На думку М. Брушлинського, «безпека – стан захищеності об'єкта захисту, при якому значення всіх ризиків не перевищують їх допустимих значень» [1]. Дослідники Є. Желібо та В. Зацарний вважають, що «безпека – це ступінь свободи від ризику або ж відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдати будь-якої шкоди життю та здоров'ю людини за будь-яких умов існування або збалансований відповідно до експертної оцінки стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем тощо» [2]. У іншому навчальному посібнику Є. Желіби зазначено, що «безпека – такий стан будь-якого об'єкта, за якого йому не загрожує небезпека, або стан діяльності, за якого з визначеною ймовірністю враховано прояв небезпек або ж відсутня надзвичайна небезпека, або збалансований, за експертною оцінкою, стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем тощо» [3].

Культура безпеки визначається як «рівень розвитку людини і суспільства, що характеризується значущістю забезпечення безпеки життєдіяльності в системі

особистісних і соціальних цінностей, безпечної поведінки в повсякденному житті та в умовах небезпечних та надзвичайних ситуацій, рівнем захищеності від загроз і небезпек в усіх сферах життєдіяльності» [8]. Отже, метою сучасної освіти в галузі розвитку культури безпеки є формування відповідно до сучасних вимог компетенцій, знань та вмінь студентів щодо визначення загальних закономірностей виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, оцінки можливого негативного їх впливу на життя і здоров'я людей, вибору правильної поведінки для забезпечення як індивідуальної безпеки, так і колективу чи соціуму в цілому.

У природі та суспільстві всі явища взаємопов'язані та взаємообумовлені, тобто кожне з них має певні причини і наслідки, тому методологічним принципом безпеки життєдіяльності є системний підхід. Основним методом системного підходу є системний аналіз — сукупність методологічних засобів, які використовують для підготовки та обґрунтування рішень стосовно складних питань, що існують або виникають у системах [7].

Кожна система є сукупністю взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють між собою з метою досягнення певних цілей. До таких складових належать не лише матеріальні об'єкти, а й відносини між ними. Системи мають свої властивості, які не характерні для елементів, що її утворюють. Будь-яка система є складовою іншої, а окремі елементи її можна розглядати як самостійні системи.

Системність є загальною властивістю матерії, формою її існування; це – показник якості результатів будь-якої людської діяльності, поява проблем в діяльності є ознакою недостатньої системності, а вирішення проблем – результатом підвищення рівня системності. Ідеї системності набули широкого застосування в середині XIX століття під час досліджень таких складних, динамічних об'єктів, як людське суспільство та біологічний світ.

Значний внесок у розробку системного підходу як загальної методології дослідження внесли фундаментальні праці зарубіжних і українських учених: Р. Акоффа, В. Афанасьєва, Л. фон Бергаланфі, І. Блауберга, О. Богданова, В. Кінга, В. Кузьміна, Ешбі У. Роса, В. Садовського, Р. Саймона, Ф. Темникова, В. Тюхтіна, А. Уємова, Ю. Урманцева, Дж. Форрестера, Ю. Черняка, Е. Юдіна, С. Янга та інших.

Нині є значна кількість різноманітних визначень поняття «система». Численні намагання встановити деяке стандартне значення цього поняття, поки що не дали успіху, що викликано різноманітністю досліджень, у межах яких воно використовується. Зокрема, у словнику С. Ожегова пропонуються такі трактування поняття «система» – це: «1) певний порядок в розташуванні та зв'язку чого-небудь, в діях; 2) форма організації чого-небудь; 3) щось ціле, що є єдністю частин, які закономірно розташовані та знаходяться в взаємному зв'язку; 4) сукупність організацій, однорідних за своїми завданнями, або установ, об'єднаних в одне ціле [6, с. 624]. А у словнику іншомовних слів зазначено, що «система – 1) безліч закономірно пов'язаних один з одним елементів (предметів, явищ, поглядів, знань тощо), що представляє собою певне цілісне утворення, єдність; 2) порядок, обумовлений планомірним, правильним розташуванням частин у певному зв'язку, суворою послідовністю дій; 3) форма, спосіб улаштування, організація чого-небудь тощо» [10, с. 459].

Грунтовний аналіз різних визначень поняття «система» зроблений В. Садовским. Загальним для них є те, що система представляється як безліч взаємозалежних елементів, що утворюють стійку єдність і цілісність, що володіють інтегральними властивостями та закономірностями [9, с. 3].

Використання системного підходу забезпечує послідовне формування та постійне вдосконалення культури безпеки на індивідуальному, колективному та суспільному рівнях (рис. 1).

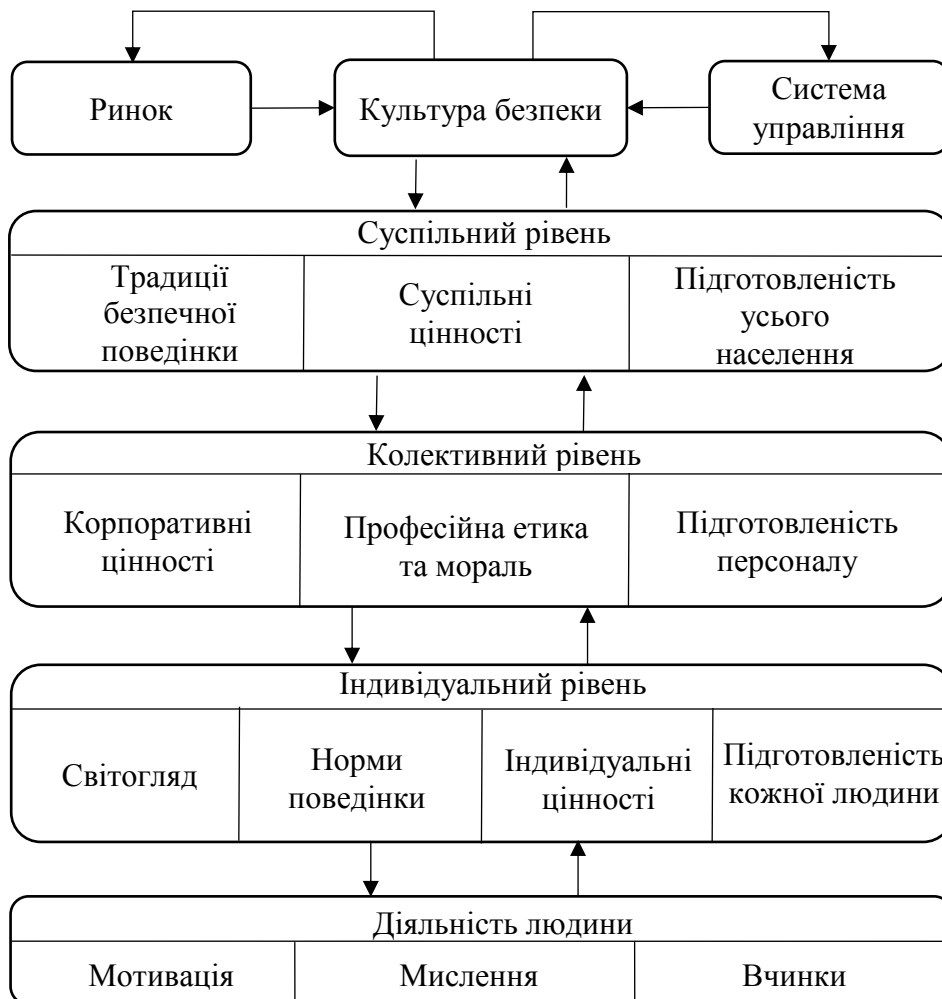


Рис. 1. Модель формування культури безпеки

Дослідники Ю. Воробйов, М. Зоріна, Р. Цаліков визначають такі складові елементи культури безпеки: на індивідуальному рівні – світогляд, норми поведінки, індивідуальні цінності і підготовленість кожної людини в галузі безпеки життєдіяльності; на колективному – корпоративні цінності, професійну етику та мораль, підготовленість персоналу у галузі безпеки; на суспільному – традиції безпечної поведінки, суспільні цінності, підготовленість усього населення [4, 11].

Відповідними методами і засобами, що вирішують питання формування культури безпеки життєдіяльності на всіх рівнях, є: на індивідуальному рівні – сімейне виховання, навчання і виховання протягом життя в процесі вивчення дисциплін циклу безпеки

життєдіяльності у школах, вищих навчальних закладах, підвищенні кваліфікації тощо, а також у громадських рухах; на колективному – розвиток системи корпоративних цінностей, професійної етики та моралі, підготовку персоналу потенційно небезпечних та інших об’єктів; на суспільно-державному – розвиток загальнонаціональної ідеології безпеки, нормативно-правової бази, удосконалення науково-технічної діяльності в галузі управління ризиками, соціальну рекламу з питань безпеки [11].

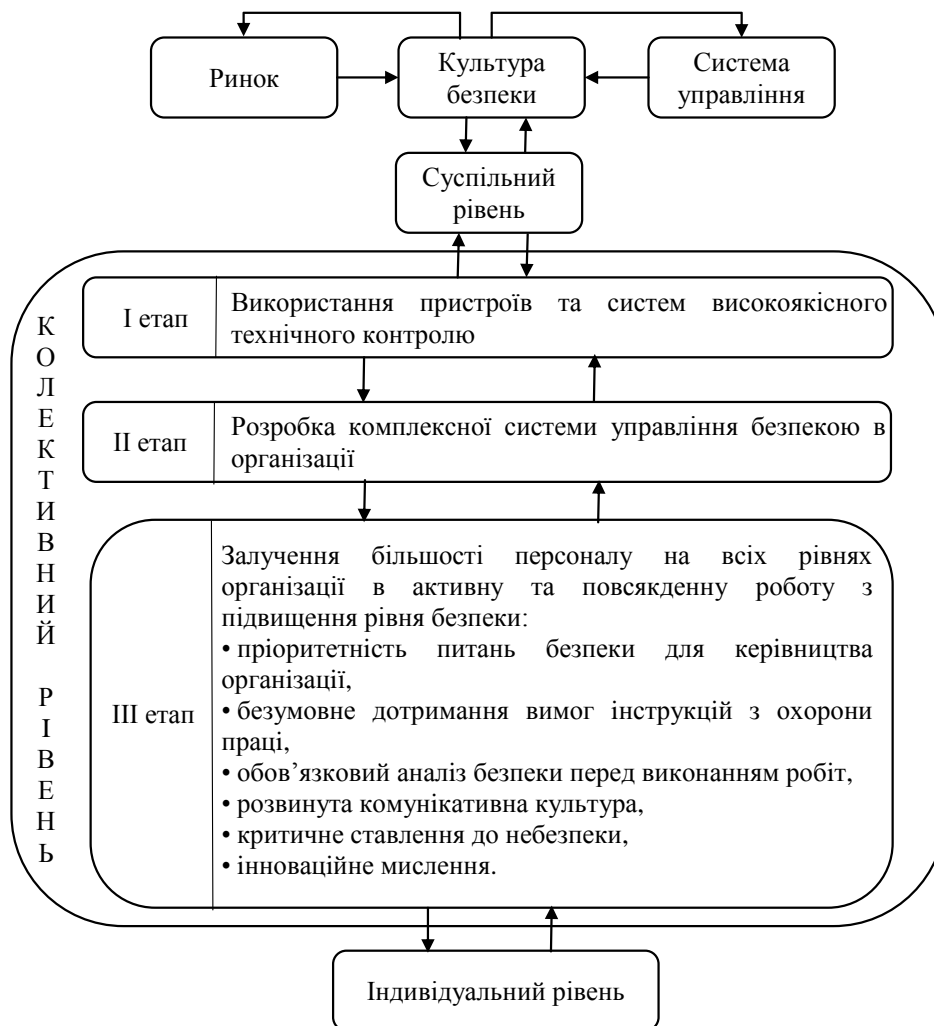


Рис. 2. Модель формування культури безпеки на колективному рівні (на підприємстві, в організації)

Важливу роль у формуванні культури безпеки відіграють заходи з розробки та реалізації державної політики в галузі забезпечення безпеки життєдіяльності. До особливостей такої політики належать: активна реалізація загальнодержавних і регіональних програм, спрямованих на запобігання надзвичайних ситуацій і ліквідацію їх наслідків; надання національного характеру державній політиці в сфері безпеки, залучення до формування ідеології безпеки на державному рівні всіх громадян, громадських організацій і суспільства в цілому; розвиток ринкового моніторингу безпеки та розширення комплексу товарів, які убезпечують людину; вдосконалення страхових механізмів зниження ризиків як складових культури безпеки [11].

Оскільки культура безпеки за своєю сутністю є складовою культури організації, яка поєднує в собі загальні цінності, підходи й зразки поведінки, спосіб ведення справ, що визначає особливий характер цієї організації (рис. 2). У розроблених МАГАТЕ рекомендаціях визначено, що поліпшення стану безпеки на колективному рівні (на підприємстві, в організації) здійснюється в три етапи: використання пристроїв та систем високоякісного технічного контролю, розробка комплексної системи управління безпекою в організації та залучення більшої частини персоналу до активної та повсякденної роботи з підвищення рівня безпеки [5].

Розробленими в Україні нормативно-правовими актами з безпеки життєдіяльності передбачено, в основному, реалізацію в організаціях другого етапу поліпшення стану безпеки, якого досягають завдяки зусиллям працівників, що за професійними обов'язками займаються питаннями безпеки (рис. 2). Такий стан речей знайшов своє відображення і в типовій навчальній програмі нормативної дисципліни «Безпеки життєдіяльності», метою вивчення якої є набуття майбутнім фахівцем лише здатності орієнтуватися в основних нормативно-правових актах, методах і системах забезпечення техногенної безпеки, знань організаційно-правових заходів з колективної й особистої безпеки тощо, а не набути навичок практичного вдосконалення існуючої в організації системи безпеки та впровадження сучасних засобів убезпечення кожного працівника.

Ефективна реалізація третього етапу передбачає формування в майбутніх фахівців-економістів розуміння, що належного рівня безпеки можна досягти завдяки постійному вдосконаленню системи безпеки організації кожним працівником. Для ефективної реалізації цього етапу на підприємстві, в сучасній організації потрібно впровадження таких аспектів культури безпеки: пріоритетність питань безпеки для керівництва організації, безумовне дотримання всіма працівниками вимог інструкцій з охорони праці, обов'язковий попередній аналіз заходів безпеки перед виконанням будь-яких робіт, розвинута комунікативна культура, критичне ставлення до небезпеки й інноваційне мислення [5].

Висновки. У сучасних умовах посилення інтеграційних процесів України з Європейським Союзом, впровадження європейської системи неперервної освіти формування у студентів вищих навчальних закладах культури безпеки потребує широкого використання сучасних освітніх та інформаційних технологій. Процес формування культури безпеки у майбутніх фахівців економічних спеціальностей повинен здійснюватися також за умови використання сучасної нормативно-правової бази з питань безпеки життєдіяльності та охорони праці Європейського Союзу, що буде сприяти підвищенню конкурентності фахівців-економістів на сучасному ринку праці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Брушлинский Н.Н. Понятие риска и некоторые аспекты его анализа и оценки / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Региональные риски ЧС : материалы IX Всероссийской научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, 20–21 апреля, 2004. – М. : Триада Лтд, 2004. – С. 90.
2. Желібо Є.П. Безпека життєдіяльності : [підручник] / Є.П. Желібо, В.В. Зацарний. – К. : Каравела, 2006. – 288 с.
3. Желібо Є.П. Безпека життєдіяльності : [навч. посібник] / Є.П. Желібо, Н.М. Заверуха, В.В. Зацарний. – К. : Каравела ; Львів : Новий Світ-2000, 2001. – 320 с.
4. Зоріна М.О. До проблеми визначення актуальності й особливостей формування культури

безпеки життєдіяльності / М.О. Зоріна // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2010. – № 8. – С. 149 – 153.

5. Ключевые вопросы практики повышения культуры безопасности. Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности. – Серия изданий по безопасности, INSAG –15. – Вена : МАГАТЭ, 2002. – 24 с.

6. Ожегов С.И. Словарь русского языка / Под ред. Н.Ю. Шведовой. – М. : Русский язык, 1987. – 797 с.

7. Піскунова Л.Е. Безпека життєдіяльності : підручник / Л.Е. Піскунова, В.А. Прилипка, Т.О. Зубок. – К. : Академія, 2012. – 224 с.

8. Проблеми впровадження культури безпеки в Україні : аналіт. доп. / [Скалецький Ю.М., Бірюков Д.С., Мартюшева О.О., Яценко Л.Д.]. – К. : НІСД, 2012. – 56 с.

9. Садовський В.Н. Основания общей теории систем : логико-методологичний аспект / В.Н. Садовський. – М. : Наука, 1974. – 311 с.

10. Словарь иностранных слов. – 14-е изд., испр. – М. : Русск. яз., 1987. – 608 с.

11. Цаликов Р. Культура безопасности жизнедеятельности системообразующий фактор снижения рисков ЧС / Р. Цаликов // Основы безопасности жизнедеятельности. – 2008. – № 4. – С. 3–7.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кобиланська Ірина Миколаївна – викладач природничо-математичних дисциплін Вінницького відділення Київського фінансово-економічного коледжу Національного університету державної податкової служби України.

Коло наукових інтересів: розробка теоретичних і методичних засад навчання безпеки життєдіяльності студентів у вищих навчальних закладах.

Кобиланський Олександр Володимирович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри БЖД Вінницького національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: розробка теоретичних і методичних засад навчання безпеки життєдіяльності студентів у вищих навчальних закладах і заходів і засобів по збереженню життя та здоров'я працюючих.

ХМАРНІ SAAS - СЕРВІСИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Ольга КОРОТУН

Стаття присвячена актуальній проблемі використання хмарних - SaaS сервісів в освітньому процесі загальноосвітнього навчального закладу. Розглянуті можливості, переваги та недоліки використання хмарних - SaaS сервісів в освітньому процесі ЗНЗ. Представлені програмні рішення хмарних SaaS – сервісів, що надаються навчальним закладам, компаніями Google та Microsoft.

The article is devoted to the actual problem of cloud - SaaS services educational process of school. The opportunities, advantages and disadvantages of cloud - SaaS services using in the educational process of school. Presented software solutions cloud SaaS - services for educational institutions from Google and Microsoft.

Постановка проблеми. Для інноваційного розвитку сучасного навчального закладу важливу роль відіграє ефективне використання ІКТ в навчальному процесі. Розглядаючи проблеми впровадження і застосування ІКТ, навряд чи можна обійтися без інформаційно-освітнього середовища, що формується як у межах навчального закладу, регіону, системи освіти окремих країн, так і в глобальному плані [1; 6]. У зв'язку з цим предметом сучасних досліджень є виявлення тенденцій розвитку інформаційного освітнього середовища у контексті появи інноваційних інформаційно-комунікаційних платформ, зокрема, на основі хмарних обчислень. Серед напрямів розвитку ІКТ хмарні

технології є одними з найсучасніших. Завдяки низці пріоритетів, які надають хмарні сервіси в сфері зберігання та обробки даних, стало неможливим ігнорувати всі переваги від використання даних ресурсів в освітньому процесі загальноосвітнього навчального закладу (ЗНЗ). На даний час актуальним залишається питання інтеграції хмарних SaaS – сервісів у середню освіту України. Ці питання зараз широко обговорюються в наукових виданнях у зв'язку з формуванням нової педагогічної парадигми, що передбачає рівний доступ до якісної освіти впродовж життя [1; 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впровадження хмарних технологій в навчальний процес привернули увагу багатьох дослідників. В даний час спостерігається зростання досліджень щодо використання хмарних технологій в освіті серед вітчизняних авторів: М.А. Шиненко і Н.В. Сороко проаналізували зарубіжний досвід щодо впливу хмарних технологій на професійний розвиток учителів [3]; М.П. Шишкіна, О.М. Спірін, Ю.Г. Запорожченко описали перспективи використання хмарних обчислень як платформи інформатизації сучасних освітніх систем [4]; З.С. Сейдеметова і С.Н. Сейтвелієва проаналізували он-лайн сервіси на основі хмарних обчислень та описали хмарні сервіси в освіті [7]; В.В. Яценко, М.С. Головань описали можливості використання хмарних сервісів Live@edu від Microsoft та Apps Education Edition від Google в навчальному процесі ЗНЗ [5]. Тому доцільно провести аналіз існуючих досліджень, з метою виявлення найбільш перспективних програмних рішень упровадження і використання хмарних SaaS – сервісів в освітньому процесі ЗНЗ.

Мета статті: дана стаття висвітлює теоретичні засади сучасних програмних рішень хмарних SaaS – сервісів для використання в освітньому процесі ЗНЗ на прикладі Google Apps Education та Microsoft Live@Edu.

Методи дослідження. Дослідження проводилось у межах Житомирського екологічного ліцею №24. Для досягнення поставленої мети використовувались такі теоретичні та емпіричні методи дослідження: аналіз науково-методичних джерел з проблеми дослідження, вивчення програмних рішень хмарних SaaS – сервісів для використання в освітньому процесі ЗНЗ, анкетування.

Виклад основного матеріалу. Існують різні тлумачення поняття «хмарних технологій». Хмарні технології визначають як динамічно масштабований вільний спосіб доступу до зовнішніх обчислювальних інформаційних ресурсів у вигляді сервісів, що надаються за допомогою мережі Інтернет [13]. В подальшому хмаро-орієнтовані засоби навчання можуть стати складовою освітнього середовища навчальних закладів.

Як стверджує З.С. Сейдаметова, інтернет надає різні сервіси сучасному користувачу, які мають вплив на освіту, що відкриває безліч можливостей для покращення та інтенсифікації освітнього процесу, при цьому стимулює появу нових методик навчання [8]. З впровадженням хмаро-орієнтованих засобів навчання в освітній процес ЗНЗ можна вирішити наступні задачі: удосконалити організацію та зосередитись на індивідуалізації навчання, покращити продуктивність самостійної підготовки учнів, прискорити тиражування, вивести мотивацію до навчання на вищий рівень, активізувати навчальний процес, залучити учня до дослідницької діяльності, забезпечити гнучкість навчання (індивідуальна траєкторія навчання).

Загальноосвітні навчальні заклади почали долучатися до використання хмарних технологій, на жаль не так активно, як цього потребує час. Цей процес не масштабний, глобальний на рівні міста або району, а локальний — на рівні одного навчального закладу [2]. Найбільш поширеними у використанні є хмарні сервіси призначені для набуття навичок роботи з веб-сервісами та звичайними документами. Виділяють такі хмарні сервіси: SaaS (Software-as a Service) – «програмне забезпечення як сервіс», PaaS (Platform as a Service) — «платформа як сервіс», IaaS (Infrastructure as a Service) — «інфраструктура як сервіс», DaaS (Desktop as a Service) – «віртуальне робоче місце як сервіс».

В цій статті більш детально розглянемо використання саме хмарного SaaS - сервісу в освітньому процесі ЗНЗ. Відмінна особливість програмного забезпечення цього виду – розміщення на сервері постачальника ПЗ основного «ядра» програмної частини. Цей вид послуг зручний для споживача тим, що не вимагає авансових інвестицій в сервер або ліцензування програмного забезпечення. Ви отримуєте доступ до ваших даних за допомогою веб-браузера, використовуючи будь-який комп'ютер, підключений до мережі Інтернет, і перебуваючи в будь-якій точці земної кулі.

В будь-якій аудиторії можна організувати сучасний навчальний процес, використовуючи ноутбуки (нетбуки або планшетні комп'ютери) і доступ до мережі Інтернет. Наповнення електронного освітнього навчального простору здійснюють або викладачі або учні школи.

Потрібно перерахувати можливості, які з'являються при використанні хмарного SaaS - сервісу в освітньому процесі ЗНЗ: використання ПЗ відразу великою кількістю користувачів; додаток налагоджено під віддаленого користувача; за роботу додатків відповідає постачальник; користувач працює з потрібним йому ПЗ на комп'ютері будь-якої конфігурації; не потрібно встановлювати ніяке ПЗ на свій комп'ютер; налаштування, оновлення та модернізація ПЗ на серверу провайдера хмари без шкоди для клієнтів; сервер провайдера хмари бере на себе захист даних та надання технічної підтримки.

В даний час загальноосвітні навчальні заклади вже використовують хмарні SaaS – сервіси у вигляді: Web-додатків; електронних журналів і щоденників; он-лайн сервісів для учбового процесу, спілкування, тестування; системи дистанційного навчання, бібліотеки; сховища файлів, спільного доступу; спільної роботи; електронної пошти з доменом навчального закладу.

Найбільш популярні програмні рішення хмарних SaaS – сервісів в освітньому процесі ЗНЗ, які зараз існують на ринку, надають компанії Google та Microsoft [5]. Вони надають навчальним закладам низку безкоштовних засобів комунікації.

Програмне он-лайн-забезпечення від компанії Google є система сервісів Apps для закладів освіти (Google Apps для учебных заведений) [10]. Google Apps – це служби, що надаються компанією Google для використання свого доменного імені з можливістю роботи з веб-сервісами від Google. За допомогою браузера учні можуть здійснювати доступ до наступних сервісів Google: електронна пошта Gmail об'ємом до 2Гб; он-лайн календар Google Calendar; хмарне сховище Google Disk (безкоштовно об'ємом до 30 ГБ); он-лайн офіс Google Docs (Word, Excel, PowerPoint); Google Sites для створення сайтів; Google Модератор – створення категорій для запитань, які ви хочете обговорити в класі

або в школі, і відкриття їх для тих, хто хоче внести ідеї чи пропозиції; YouTube для навчальних закладів та інше.

Відомі університети Вестмістерський (Великобританія), Брауновський (Північна Америка), Джорджтаунський (Північна Америка), які активно використовують хмарні – SaaS сервіси від Google наводять ряд переваг використання продуктів Google Apps у своїй навчальній діяльності: значне зниження часу на обслуговування систем; новаторство Google Apps надихає студентів на нові наукові проекти; значне заощадження грошей; допомога в розвитку творчих здібностей і зміцнення духу співпраці серед студентів та викладачів; більше не потрібно стежити за тим, скільки вільного місця залишилося в поштовому сховищі; вдалося при мінімальних витратах створити ефективну інфраструктуру для викладацького складу та співробітників; служби Google Apps значно спростили роботу над спільними проектами; служби Google Apps допомагають ефективно організувати спільну роботу [11].

Хмарні SaaS - сервіси Google зорієнтовані на повсюдний та відкритий доступ, підтримують спільний режим роботи, який забезпечує комунікацію, колаборацію та кооперацію суб'єктів навчального процесу і значно підсилюють фактор мотивації та взаємної інтелектуальної активності.

Для освітніх закладів компанією Microsoft був запропонований безкоштовний хмарний SaaS – сервіс Live@Edu [12], який пропанує рішення зі спільної роботи та комунікацій, допомагає школам задовольнити їхні потреби щодо нових технологій для освіти та представлений наступними службами: Microsoft Live Mail – електронна пошта об'ємом до 9 ГБ; Microsoft Live Messenger – служба миттєвих повідомлень, що дозволяє організувати інтерактивні навчальні групи, співпрацю та обмін файлами, миттєво зв'язуватися з викладачами, друзями, рідними та випускниками за допомогою текстових, голосових і відеоповідомлень (бесіди в групах до 40 осіб); Microsoft Live Spaces - сервіс, що дозволяє вести блог; Microsoft Live Alerts – система сповіщень, що дозволяє відправляти оголошення учням, викладачам і випускникам; Microsoft Live SkyDrive - це виділений захищений простір об'ємом до 25 Гб, використовується спеціальний плагін MS WebApps, де можна редагувати, зберігати і поширювати документи Word, Excel, PowerPoint і OneNote та інше.

Хмарні сервіси від Microsoft - це економічне рішення для організації електронної пошти для учнів в домені школи, а також набір користувацьких сервісів для взаємодії та спільної роботи [9].

Використання хмарних SaaS – сервісів загальноосвітніми навчальними закладами у своїй діяльності надає ряд переваг: не потрібні потужні комп'ютери; відсутність високих вкладень на покупку ліцензій, дорогого устаткування; відсутність піратства; доволі великий обсяг збереження даних; на етапі впровадження мінімальні витрати; швидкість впровадження; можливість оперативно і довільно змінювати функціонал; користування ПЗ на легальних підставах; відсутності витрат, пов'язаних з установкою, оновленням і підтримкою працездатності обладнання і працюючого на ньому ПЗ; забезпечення захисту даних від втрат та виконання багатьох видів навчальної діяльності, контролю і оцінювання, тестування он-лайн, відкритості освітнього середовища; економія коштів на утримання технічних фахівців та інше.

Звичайно, є і недоліки, але вони в основному пов'язані з технічними характеристиками: необхідність постійного з'єднання з Інтернет; програмне забезпечення та його «кастомізація», тобто обмеження по ПЗ, яке можна розгортати на «хмарах» і надавати його користувачеві; конфіденційність даних; безпека; подальша монетизація ресурсу.

Можливості використання хмарних технологій в освітньому процесі шкіл дуже великі. Найголовніше, це організація спільної діяльності школярів і вчителів, а також швидка публікація і використання даних, доступність сервісу для всіх користувачів, що дозволяє виконувати учням самостійні роботи, проекти. Використання педагогами хмарних технологій в освітньому процесі надає такі можливості: учитель має доступ до своїх матеріалів і документів будь-де і будь-коли; з'являється можливість використання відео і аудіо файлів прямо з Інтернету; організація спілкування з колегами інших навчальних закладів; можливість формувати траєкторію розвитку кожного учня з урахуванням особливостей; принципово нові можливості для організації досліджень, проектної діяльності; дистанційне навчання.

Було проведено анкетування 107 вчителів Житомирського екологічного ліцею №24 щодо поінформованості про можливості використання хмарних сервісів у навчальній діяльності. За результатами опитування було з'ясоване наступне: проінформовані про хмарні сервіси – 56%; користуються електронною поштою Gmail від Google – 14%; використовують додаткові хмарні сервіси від Google: Calendar – 2 %, Disk – 5%, Docs – 1%; бажають навчитися користуватися хмарними сервісами – 83%.

Як показав аналіз результатів, невеликий відсоток вчителів використовують можливості хмарних сервісів, але великий відсоток вчителів бажає навчитися користуватися хмарними сервісами у своїй діяльності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Застосування програмних рішень хмарних – SaaS сервісів дозволить вивести ІТ-послуги ЗНЗ на новий якісний рівень.

Проаналізувавши можна зробити висновки, що якість навчання при використанні хмарних технологій підвищується за рахунок: більшої адаптації учнів до навчального матеріалу з урахуванням власних можливостей і здібностей; можливості вибору більш відповідного для учня методу засвоєння предмета; регулювання інтенсивності навчання на різних етапах навчального процесу; самоконтролю; підтримці активних методів навчання; образної наочної форми подання матеріалу, що вивчається; модульного принципу побудови, що дозволяє використовувати окремі складові частини хмарних технологій; розвитку самостійного навчання.

Перед освітнім середовищем у зв'язку зі стрімким поширенням хмарних обчислень постає завдання інтеграції хмарних сервісів в систему освітнього закладу, перегляду своєї ІТ-інфраструктури та впровадження інноваційних технологій в освітній процес.

Отже, застосування хмарних SaaS – сервісів з метою розвитку освітнього середовища ЗНЗ дасть змогу не тільки підвищити ефективність навчального процесу і зручність роботи учителів та учнів, а й знизити економічні витрати.

Визначені можливості, переваги і недоліки використання хмарних - SaaS сервісів в освітньому процесі ЗНЗ, описані сучасні програмні рішення надання хмарних - SaaS сервісів від компаній Google та Microsoft.

Перспективи подальшої роботи передбачають: визначення нових хмарних сервісів для впровадження в освітній процес ЗНЗ; вивчення інших програмних рішень надання хмарних сервісів для використання в освітньому процесі ЗНЗ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В. Ю. Биков. — К. : Атіка, 2009. — 684 с.
2. Литвинова С.Г. Віртуальна учительська за хмарними технологіями // Комп'ютер у школі та сім'ї № 2, 2013 – с.23
3. Шиненко М.А., Сороко Н.В. Використання хмарних технологій для професійного розвитку вчителів (зарубіжний досвід) / М.А. Шиненко, Н.В. Сороко // Інформаційні технології в освіті. – 2012. – №12. – С. 206-214.
4. Шишкіна М.П., Спірін О.М., Запорожченко Ю.Г. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ / М.П. Шишкіна, О.М. Спірін, Ю.Г. Запорожченко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №1(27).
5. Яценко В.В., Головань М.С. Хмарні SaaS-сервіси в самостійній роботі з інформатики студентів економічних спеціальностей. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dSPACE.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12570/1/>
6. Манако А. Ф. ІКТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций / А. Ф. Манако, Е. М. Сеница // Образовательные технологии и общество. — 2012. — Том 15, № 3. — С. 392–413.
7. Сейдаметова З.С., Сейтвелиева С.Н. Хмарные сервисы в образовании / Сейдаметова З.С., Сейтвелиева С.Н. // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – №9. – С. 105-111.
8. Сейдаметова З.С., Абляимова Э.И., Меджитова Л.М., Сейтвелиева С.Н., Темненко В.А. Облачные технологии и образование / Сейдаметова З.С –С.: Диайпи, 2012 – С. 10
9. Что такое Microsoft Live@edu? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apeleshen.wordpress.com/2010/05/18/что-такое-microsoft-liveedu/>
10. Google Apps Education Edition [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/index.html>
11. Google Apps Education Edition. Службами Google Apps уже пользуются миллионы студентов и преподавателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.com/work/apps/education/customers.html>
12. Microsoft Live@edu [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/rus/education/liveatedu/>
13. Michael Miller. Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online. Que Publishing, 2008. – 312 p

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Коротун Ольга Володимирівна – вчитель інформатики Житомирського екологічного ліцею №24.
Коло наукових інтересів: хмарні технології.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ГАЗОДИНАМИКА»

Александр КУПО, Виталий ГРИЩЕНКО, Алексей ШЕРШНЕВ

С использованием методов компьютерного моделирования разработана лекционная демонстрация механизма возникновения ударной волны при движении со сверхзвуковыми скоростями, содержащая элементы анимации. Разработка может быть использована при изучении темы «Газодинамика» в высших учебных заведениях.

With the use of computer modeling techniques developed lecture demonstration mechanism of shock wave moving at supersonic speeds, containing elements of animation. The development can be used to study the theme "Gas Dynamics" in higher education.

Постановка проблемы. В соответствии с прогнозами развития образовательной системы, можно ожидать, что система образования в XXI веке будет представлять собой стремительно модернизируемую структуру [1,2]. В первую очередь, это будет связано с внедрением информационных технологий во все сферы учебного процесса. В настоящее время развиваются и активно внедряются в образование компьютерные формы обучения, такие как дистанционное, виртуальное обучение, основанные на сетевых технологиях, кейс-технологиях.

Анализ актуальности исследований. Преобладающими формами обучения в классическом вузе до сих пор остаются традиционные формы, основанные на непосредственном взаимодействии преподавателя со студентами. Поэтому актуальным является разработка таких образовательных технологий, которые используют преимущества компьютерных форм обучения и вместе с тем способны модернизировать традиционные формы обучения с целью качественного повышения уровня учебного процесса в вузе.

Традиционными, при обучении физике, являются такие формы обучения, как лекция, семинар, лабораторная работа, а также самостоятельная работа студентов. На сегодня распределение учебного времени такое, что порядка 70% отводится на аудиторные занятия. Одновременно наблюдается тенденция вывода определённой части учебного материала в самостоятельную работу студентов, что в ряде случаев негативно сказывается на системности и фундаментальности образования по физике в вузе.

Одним из путей решения данной проблемы является совершенствование процесса организации и проведения лекций в вузе на базе создания и применения инновационных образовательных технологий и соответствующих программных средств учебного назначения нового поколения. Такую возможность предоставляют, например, программные средства учебного назначения, базирующиеся на использовании видеопроектора, управляемого компьютером (демонстрация). Демонстрации являются неотъемлемой, органической частью лекции. В методическом отношении демонстрации делают всякое явление более явным для слушателей, чем при словесном его описании, и содействует более легкому усвоению и запоминанию материала.

Цель. Традиционно для демонстраций используют разнообразные физические приборы и установки. С развитием компьютерной техники и мультимедийного обеспечения появилась реальная альтернатива – использование компьютеров для лекционных демонстраций.

Использование компьютеров предпочтительней (или является единственным) в ряде случаев:

- *масштаб времени* (рассматриваемое физическое явление слишком коротечно (например, возникновение ударной волны) или наоборот слишком долговременно (например, процесс роста кристалла) для непосредственной демонстраций на лекции);
- *масштаб пространства* (пространственные масштабы явления слишком малы (броуновское движение, опыты Перрена) или слишком большие (распространение радиоволн) для непосредственной демонстрации в лекционной аудитории);
- *явление «не видимо» в принципе* (туннельный эффект, частица в потенциальной яме, кристаллическая решётка);
- *экономическая целесообразность* (дорогостоящее оборудование и расходные материалы).

Поэтому целью данной работы является разработка мультимедийной лекционной демонстрации, визуализирующей явление возникновения ударной волны в авиации при достижении скоростей превышающих скорость звука.

Содержание основного материала.

Из методов создания компьютерных демонстраций можно выделить два:

1. Моделирование физических процессов с помощью программирования.
2. Создание компьютерных видеоклипов с помощью сопряженной с компьютером видеокамеры.

При моделировании физических процессов с помощью программирования обычно используются традиционные системы программирования (Delphi, Visual Basic и др.), при этом делается упор на анимационное представление физических явлений.

В нашей работе для создания лекционной демонстрации была выбрана система визуального объектно-ориентированного проектирования Delphi, как хорошо себя зарекомендовавшая среда разработки сколь угодно сложных приложений подобного рода, и обладающая наиболее удобным интерфейсом.

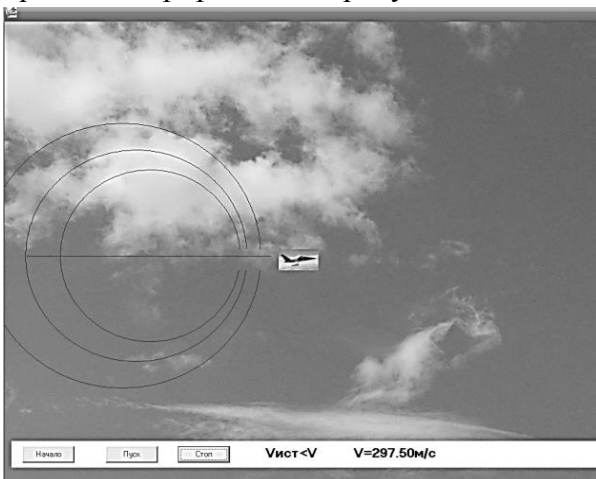
Для лекционной демонстрации была разработана интерактивная многоплатформенная независимая программа, которая проста в использовании (интерфейс программы содержит лишь 4 виртуальных кнопки «Начало», «Пуск», «Стоп» и «Выход»), и поэтому может использоваться любыми преподавателями, не зависимо от уровня их компьютерной грамотности. Интерфейс программы представлен на рисунке 1.

Виртуальная кнопка «Начало» позволяет «обнулить» демонстрацию, т.е. перевести анимацию в начальную точку моделирования, а кнопка «Пуск» запустить процесс моделирования с любой точки. Клавиша «Стоп» используется непосредственно в процессе анимации для того, чтобы остановить процесс моделирования и предоставить возможность преподавателю прокомментировать прошедшие или непонятные моменты. Виртуальная кнопка «Выход» предназначена для завершения анимации выхода из программы.

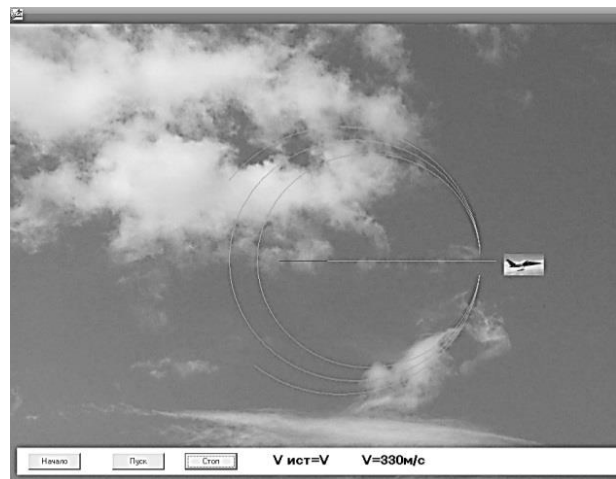


Рис.1. Интерфейс программы «Изучение механизма формирования ударной волны»

Данная лекционная демонстрация позволяет схематически продемонстрировать механизм возникновения ударной волны при движении самолета со сверхзвуковыми скоростями. Процесс моделирования условно можно разделить на три этапа, которые продемонстрированы на рисунке 2:



а



б



в

Рис.2. Внешний вид окна программы в процессе моделирования

- 1) скорость самолёта меньше скорости звука ($v_{ист} < v_{зв}$) (2.а);
- 2) скорость самолёта равна скорости звука ($v_{ист} = v_{зв}$) (2.б);
- 3) скорость самолёта больше скорости звука ($v_{ист} > v_{зв}$) (2.в)

В процессе анимации скорость самолёта визуально увеличивается, что делает демонстрацию более реалистичной, и на рабочей области программы появляется схематическое изображение фронта волны, соответствующее текущему значению соотношения скоростей.

В окне программы отображено какой из трёх рассматриваемых случаев демонстрируется в данный момент. Одновременно можно пронаблюдать как изменяется скорость, значение мгновенной скорости отображается в нижней области рабочего окна. Пределы для изменения скорости были выбраны от 110 м/с до 415 м/с, поскольку 110 м/с расчётная скорость необходимая для взлета в безветренную погоду, а значение 415 м/с лежит несколько выше звукового барьера, и является достаточным для наблюдения рассматриваемого явления.

В ходе лекционной демонстрации в случае когда $v_{ист} > v_{зв}$ рассчитывается угол «остроты» ударной волны θ («Тета») по формуле (1) [3].

$$\sin\theta = \frac{v}{v_{ист}} \quad (1)$$

В финальной части лекционной демонстрации появляется схематическое изображение фронта звуковой волны в различных случаях, что позволяет преподавателю подвести итоги рассмотрения явления возникновения ударной волны и сделать выводы (рисунок 3).



Рис.3. Окно программы в финале лекционной демонстрации

Выводы. Разработанная лекционная анимированная демонстрация, основанная на компьютерном моделировании в среде Delphi, отвечает требованиям экономической целесообразности, наглядности и информативности. Предложенная разработка может быть использована при проведении лекционных и практических занятий по теме «Газодинамика» в высших учебных заведениях.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Косинец А. Инновационное образование – главный ресурс. – Минск. – Режим доступа: <http://www.belarustime.ru/belarus/science/education /ae6271dc94b0c45e.html>. – Дата доступа: 03.03.2008.
2. Дебердеева Т.Х. Новые ценности образования в условиях информационного общества/ Т. Х. Дебердеева// Инновации в образовании. – 2005. – № 3. – с. 3–9.

3. Электронный ресурс «Элементы» – режим доступа: <http://elementy.ru/trefil/21203>. – Дата доступа: 12.03.2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Грищенко Виталий Владимирович, старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины», Беларусь, г.Гомель.

Купо Александр Николаевич, старший преподаватель кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины», Беларусь, г.Гомель.

Шершнёв Алексей Евгеньевич, ассистент кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины», Беларусь, г.Гомель.

Научные интересы: разработка и использование автоматизированных информационных систем.

ЗАСТОСУВАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ В НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ

Олександр ЛЕБЕДЬ, Володимир МИСЛІНЧУК, Ірина ЛЕВЧУН

У статті розглянута методика застосування кейс-методу в процесі вивчення фізики у вищій школі. Приведено приклад його використання в науково-дослідній роботі із детектування широких атмосферних злив.

In the article the examined method of the case-study in the process of study of physics at higher school. The example of its use in research work by detecting extensive air showers.

Постановка проблеми та аналіз актуальних досліджень. На сучасному етапі розвитку системи вищої освіти головну роль у розвитку творчих здібностей студентів покликана зіграти науково-дослідницька робота. Це пояснюється, насамперед, необхідністю підготовки висококваліфікованих фахівців зі знаннями, уміннями й навичками, які забезпечать їм конкурентоспроможність на ринку праці. Навчальний процес, доповнений науковою працею студентів, перетворюється в реальну професійну діяльність, яка складає основу процесу становлення майбутнього фахівця [1; 2]. Аналіз досліджень, виконаних у даному напрямку [3–5], показує, що до теперішнього часу накопичено значний теоретичний матеріал, що дозволяє розробляти і впроваджувати різні технології розвитку творчого потенціалу майбутніх спеціалістів. До числа таких технологій відноситься кейс-метод (case-study) або метод ситуаційного навчання, що стає усе більше затребуваним у системі освіти. Кейс-метод широко застосовується в економіці, педагогіці, психології, медицині, юриспруденції. Найбільше поширення він отримав у процесі підготовки фахівців з економіки й управління. Набуває поширення він і в науково-дослідній роботі студентів як основі навчання природничих наук загалом так і фізики зокрема.

Мета навчання за допомогою кейсів полягає у формуванні фахівця, який здатний правильно аналізувати ситуацію, виявити проблеми, можливі причини їх появи, аналізує можливі варіанти їх усунення, вибирає найбільш оптимальний з них. Вміння скористатися теорією, звертання до фактичного матеріалу, ситуаційний аналіз – це найважливіші характеристики кейс-методу. Однак головне його призначення – розвивати здатність аналізувати різні проблеми й розв’язувати їх, іншими словами навчитися обробляти інформацію. Кейси занурюють студента в проблему, змушують шукати розв’язок конкретного завдання. Суть кейс-методу в тому, що студентам пропонується для

осмислення реальна життєва ситуація, опис якої не тільки відображає якусь практичну проблему, але й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти для усунення даної проблеми. Причому ситуаційні завдання підбираються з урахуванням специфіки спеціальності, наприклад, аналіз діяльності фірми для студентів-економістів, розрахунок фізичних характеристик землетрусів для студентів-фізиків [6]. Мета викладача – на прикладі конкретної ситуації допомогти студентам в аналізі фактів і проблем, а потім розглянути можливі рішення й наслідки обраних дій.

В освітньому процесі застосовуються наступні види кейсів:

- **практичні кейси**, які відображають реальні життєві ситуації. Навчальне призначення такого кейса може зводитися до тренінгу тих, хто навчається, закріпленню знань, вмінь і навичок прийняттю рішень у конкретній ситуації;

- **навчальні кейси**, що відображають типові ситуації, з якими найчастіше зіштовхуються фахівці в процесі своєї професійної діяльності. Оскільки в навчальному кейсі на першому місці стоять навчальні й виховні завдання, то це вносить в них значний елемент умовності;

- **науково-дослідні кейси**, орієнтовані на здійснення дослідницької діяльності [6].

Як приклад застосування кейс-методу в навчанні фізики можна запропонувати наступний. 20 липня 2014 р., з метою відпочинку на морі, одним із авторів статті здійснювався авіапереліт за маршрутом – Україна (м. Київ, аеропорт "Бориспіль") - Туреччина (м. Мармеріс, аеропорт "Даламан"). Переліт здійснювався на висоті 10700м. Під час перельоту була виконана вимога екіпажу про відключення всіх електронних пристроїв. При посадці в аеропорту при ввімкненні телефону було виявлено дефект рідкокристалічного монітору у формі темної плями круглястої форми (рис. 1). Очевидно, що виникнення плями на екрані пояснюється радіаційним впливом частинок широких атмосферних злив космічного випромінювання (ШАЗ) на напівпровідникові матеріали керуючих транзисторів екрану. В цьому випадку екран мобільного телефону спрацював як «одноразовий» детектор космічного випромінювання.

Зрозуміло, що пошкодження екрану є випадковим, але його можна використати у навчанні в якості науково-дослідного кейса, який вимагає від студента пояснення причин

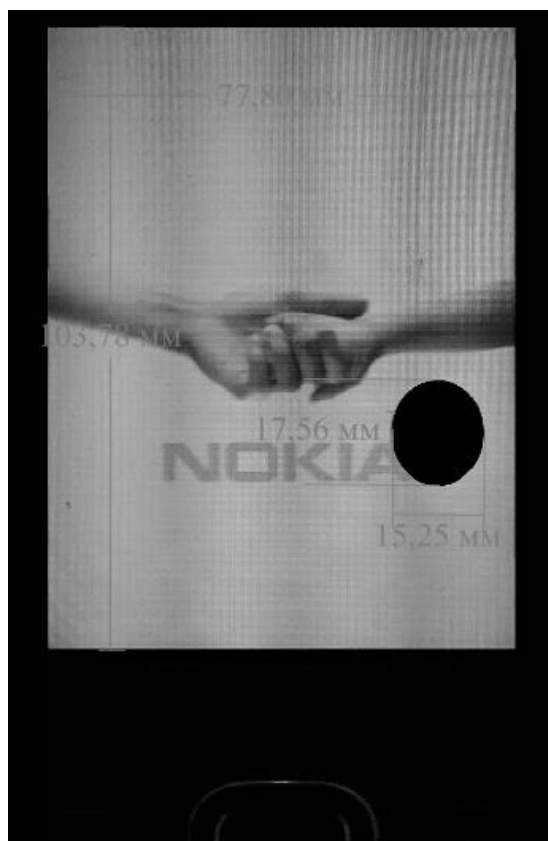


Рис. 1. Екран мобільного телефону, оброблений у програмі CorelDraw.

виникнення дефекту і оцінки параметрів фізичного явища, яке його спричинило. При цьому в навчально-дослідній роботі перед студентом постає низка задач:

1. Теоретично вивчити походження, склад, фізичні характеристики та експериментальні методи детектування космічного випромінювання.
2. Розглянути техніко-технологічні та радіаційні характеристики екрану мобільного телефону *Nokia 6700 classic*, розібратись в його фізичному принципі роботи.
3. За радіаційним дефектом екрану мобільного телефону, отриманого під час авіаперельоту оцінити:
 - енергію космічного випромінювання, необхідну для пошкодження екрану мобільного телефону;
 - висоту взаємодії частинки первинного космічного випромінювання (ПКВ) з ядром атома атмосфери;
 - фізичні характеристики ШАЗ (енергію первинної частинки, положення максимуму інтенсивності частинок в даній зливі, мольєрівський радіус електронно-фотонної компоненти ШАЗ, та ін.).

В процесі виконання першого завдання даного науково-дослідного кейса студент визначає, що *космічні промені* – це потік елементарних частинок високої енергії (переважно протонів – 92%), які приходять ізотропно на Землю з усіх напрямків космічного простору, а також породжене ними вторинне космічне випромінювання (в результаті взаємодії з атомними ядрами повітря), в якому зустрічаються практично всі елементарні частинки (ВКВ) [7, С. 313]. За хімічним складом та спектром ПКВ можна зробити висновок про його мета галактичне, галактичне та сонячне походження.

При енергії частинки ПКВ близько $(10^{13} - 10^{14})eV$ взаємодія її з атомами атмосфери (а таких взаємодій може бути до 10) приводить до виникнення цікавого фізичного явища – широких атмосферних злив (ШАЗ).

Широкими атмосферними зливами називають потоки легких (електрони, мюони) і

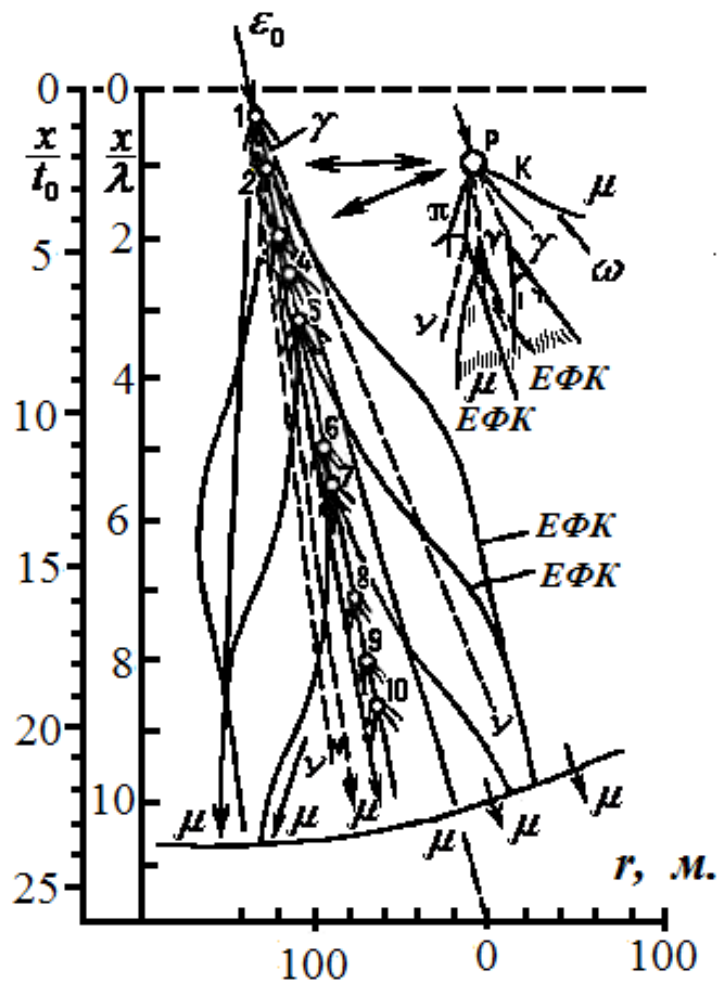


Рис. 2. Ядерний каскад в атмосфері.

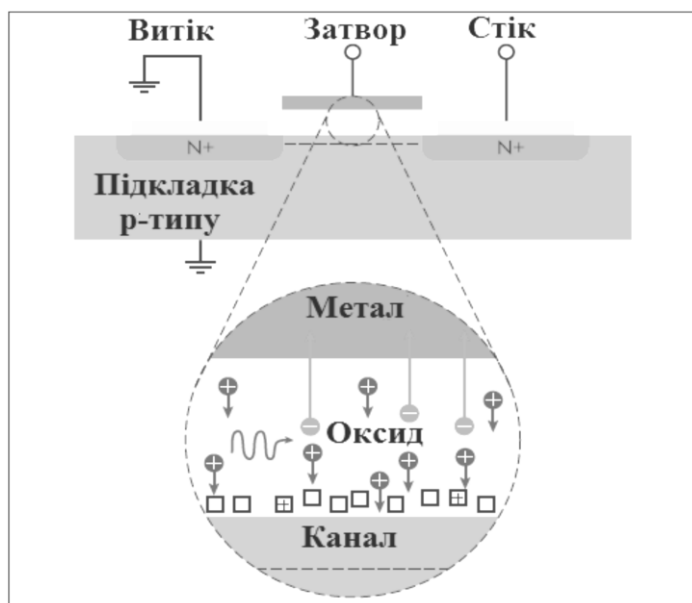


Рис. 3. Вплив іонізуючого випромінювання на польові транзистори *n*-типу

важких (адрони: протони, нейтрони, каони, піони) заряджених і нейтральних частинок, а також гамма-випромінювання та нейтрино, що виникають в атмосфері у результаті взаємодії первинного космічного випромінювання надвисокої енергії з ядрами атомів атмосфери, (рис. 2, цифрами показані точки послідовних взаємодій важкої частинки високої енергії; ЕФК – електронно-фотонний каскад, t_0 – радіаційна одиниця довжини, тобто середня товщина речовини, на якій енергія електрона зменшується в e разів). Кути вильоту частинок в першому акті взаємодії адрону, що викликає

ШАЗ, малі і становлять близько 10^{-5} рад . Поблизу осі входження частинки ПКВ в атмосферу 98% всіх частинок складають електрони (і фотони) з невеликою домішкою адронів високих енергій.

При виконанні другого завдання студент вивчає будову і принцип дії екрану мобільного телефону. Встановлює, що головним елементом екранів мобільних телефонів (LCD) є молекули цианофенілу – речовини, яка знаходиться в рідкому стані, але має властивості кристалічних тіл (так званих рідких кристалів). Зокрема цианофеніл має властивість поляризувати світло. LCD - екран має декілька шарів, серед яких важливу роль відіграють дві панелі, виготовлені з вільного від натрію і чистого скляного матеріалу, між якими знаходиться шар рідких кристалів. Поворотом молекул цианофенілу керують величиною напруги, прикладеної до електродів двох панелей (екран буде пропускати більше чи менше світла, в залежності від кута повороту молекул). Кожний субпіксел екрану має свою пару електродів, напруга на яких керується тонкоплівковим ($0,1-0,01 \text{ мкм}$) польовим транзистором *TFT*.

При гальмуванні в матеріалі польового транзистора частинок ШАЗ виникають рентгенівське і гамма-випромінювання, а також важкі іони. Потрапляючи в транзистор ці частинки іонізують затвор і підзатворний окисень (SiO_2). У підзатворному окисні накопичується індукований випромінюванням позитивний заряд (рис. 3), а на межі розділу окисню з підкладкою виникає паразитний провідний шар. Це приводить до зміни робочих характеристик транзисторів. Відбувається зміщення порогових напруг і збільшення струмів витоку, змінюється час наростання і спаду фронтів струму та напруги тощо. При цьому старіння транзистора і ступінь руйнування залежать від сумарної дози отриманої радіації та інтенсивності опромінення.

Отримані знання з ШАЗ та радіаційних характеристик транзисторів управління субпікселами екрану можна використати для визначення характеристик ШАЗ. Перш за все, можна визначити розміри радіаційного дефекту і кількість пошкоджених пікселів. Використовуючи дані (рис. 1) визначаємо площу пошкодження (еліпс) $S \approx 39 \text{ мм}^2$ і кількість пошкоджених пікселів $\lambda \approx 2000$.

Якщо з технічних характеристик телефону врахувати яку частину площі піксела займає транзистор, то площа всіх пошкоджених випромінюванням TFT- транзисторів екрану становить $S_n = 9,75 \text{ мм}^2$.

Оскільки товщина TFT- транзисторів, яка за багатьма даними становить від $h=0,15 \text{ мкм}$ [8, С. 123], визначимо масу пошкоджених транзисторів. Вона рівна:

$$m = \rho \cdot S \cdot h = 2,33 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,75 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ м} \approx 34 \cdot 10^{-10} \text{ кг}. \quad (1)$$

Тут $\rho = 2,33 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – густина кремнію.

За літературними даними [9, С. 74] польові транзистори підтримують свої функціональні можливості до поглинених значень доз радіаційного випромінювання 1 Мрад . Нагадаємо, що поглиненою дозою D в радіаційній фізиці називається енергія іонізаційного випромінювання E , поглиненої одиницею маси речовини m .

$$D = \frac{E}{m}. \quad (2)$$

Вимірюється поглинена доза в Грєях (Gr) або радах (rad) $\left[Gr = \frac{Дж}{\text{кг}} \right]$, $1 Gr = 100 rad$.

Отже, енергія космічного випромінювання, необхідна для деструкції транзисторів, становить

$$E = D \cdot m = 10^4 \cdot 34 \cdot 10^{-10} = 34 \cdot 10^{-6} \text{ Дж} = 3,4 \cdot 10^{12} \text{ eV}. \quad (3)$$

Як свідчить теорія ШАЗ, лише центральна частина зливи ($r = \frac{1}{2} R$) володіє енергією, величина якої може викликати деструкцію пікселів екрану телефону. З врахуванням цього, сумарна енергія ШАЗ, що призвела до появи плями на екрані телефону, буде становити:

$$E_{\text{сум}} = 4 \cdot E = 4 \cdot 3,4 \cdot 10^{12} \approx 1,4 \cdot 10^{13} \text{ eV}. \quad (4)$$

Слід відмітити, що ця енергія повністю поглинулася в матеріалі транзисторів екрану, оскільки процесор телефону, що знаходиться під екраном, залишився працездатним. Врахування втрат енергії випромінювання в конструкційних матеріалах літака (обшивка, кабелі, трубопроводи, тощо) і в захисному склі телефону, збільшить оцінку енергії ШАЗ на порядок. Отже сумарна енергія ШАЗ дасть наступне значення $E_{\Sigma} \approx 10^{14} \text{ eV}$.

З отриманих значень можна визначити висоту першої взаємодії важкої частинки первинного космічного випромінювання з ядром атома атмосфери. Нехай діаметр радіаційного дефекту екрану мобільного телефону становить $d \approx 7 \text{ мм}$. Будемо вважати, що на краю плями поглинена доза радіаційного випромінювання – 1 Мрад . Поза межами

плями на екран також попали частинки ШАЗ, але внаслідок меншої енергії не здійснили пошкодження екрану. За оцінками [10, С. 513], діаметр ШАЗ може бути в чотири рази більшим, ніж розміри плями на екрані. Тоді висота першої взаємодії становить:

$$H = H_0 + \frac{4 \cdot d}{2 \cdot \operatorname{tg} \Theta} = 10700 + \frac{4 \cdot 7,5 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \operatorname{tg} 10^{-5}} = 12200 \text{ м.} \quad (5)$$

Тут H_0 – висота польоту; Θ – кут вильоту частинок при взаємодії адрону з ядром атома повітря ($\Theta \approx 10^{-5} \text{ рад}$).

Отримане значення H узгоджується з літературними даними, згідно яких перша адронна взаємодія для протонів відбувається на глибині атмосфери $70 - 250 \text{ г/см}^2$ (в одиницях $\rho \cdot x$, x – відстань від верхнього краю атмосфери до точки взаємодії, ρ – середня густина атмосфери на цій відстані) і на менших глибинах (великих висотах) для більш важких ядер з тією ж питомою енергією E/A . Тут E – енергія частинки, A – її атомний номер. Отже, керуючись малими розмірами радіаційної плями на екрані телефону, можна з впевненістю сказати, що ШАЗ, яка призвела до дефектів, викликана лише першою взаємодією адрона з ядром атома атмосфери.

Враховуємо той факт, що при першій взаємодії високоенергетична частинка ПКВ втрачає половину своєї енергії на утворення вторинного космічного випромінювання. В такому випадку, якщо сумарна енергія ШАЗ, яка привела до утворення дефектів екрану телефону, $E_{\Sigma} \approx 10^{14} \text{ eV}$, то енергія первинної частинки $E_0 = 2E_{\Sigma} = 2 \cdot 10^{14} \text{ eV}$ і перша взаємодія відбулася на висоті $H = 12200 \text{ м}$.

Визначимо положення максимуму інтенсивності частинок в даній зливі (положення "максимуму зливи" – X_{\max}). Значення H відповідає глибині атмосфери $\approx 200 \text{ г/см}^2$. Від початкової енергії частинки ПКВ $E_0 = 2 \cdot 10^{14} \text{ eV}$ до кінцевої – $E_k \approx 10^9 \text{ eV}$, при якій вже не утворюються вторинні космічні частинки, кількість частинок в ШАЗ буде зростати до значення $N \approx 2,6 \cdot 10^5$ частинок ($\sim 1-1,6$ частинки на кожні 10^9 eV енергії первинної частинки). З даної кількості частинок ШАЗ приблизно 255000 складають електрони та фотони і лише близько 500 частинок – адрони [11, С. 204]. Якщо врахувати, що глибина максимуму зливи збільшується на 60-70 г/см^2 із збільшенням енергії частинки на порядок, то на глибині $X \approx 5 \cdot 65 = 325 \text{ г/см}^2$ від точки виникнення злива набуде свого максимуму:

$$X_{\max} = 200 + X = 525 \text{ г/см}^2. \quad (6)$$

Значення X_{\max} відповідає висоті $\sim 5000 \text{ м}$ над рівнем моря. Отже, ШАЗ, яка була зафіксована на борту літака не мала можливості досягнути поверхні Землі.

Визначимо мольєрівський радіус (радіус циліндра атмосфери, в якому втрачається 90% енергії ШАЗ) електронно-фотонної компоненти ШАЗ. Для цього визначимо радіаційну довжину x_0 для пробігу електрона в повітрі;

$$x_0 = 180 \cdot \frac{A}{Z^2} = 180 \cdot 29 \cdot 10^{-3} = 5,22 \text{ г/см}^2. \quad (7)$$

Тут A – атомна маса повітря (в кг/м^3).

Тоді радіус Мольєра:

$$R_M \left(\frac{z}{\text{см}^2} \right) \approx 21 \text{MeV} \cdot \frac{x_0}{E_c (\text{MeV})} = \frac{21 \cdot 5,22}{70} = 1,566 \left(\frac{z}{\text{см}^2} \right). \quad (8)$$

Висновки. На прикладі ситуації, що виникла з пошкодженням мобільного телефону можна застосувати науково-дослідний кейс-метод і з його допомогою засвоїти цілу низку фізичних знань.

На жаль, застосування кейс-методу в навчанні фундаментальних дисциплін часто викликає труднощі у викладачів, тому що потребує від них створення специфічних різновидів кейсів. Це найчастіше пов'язане з відсутністю у них достатнього досвіду по створенню таких видів кейсів.

Кейс-метод дозволяє зацікавити студентів процесом навчання, формує сталий інтерес до конкретної навчальної дисципліни, сприяє активному засвоєнню знань та навичок. Даний метод дозволяє використати теоретичні знання й прискорити засвоєння практичного досвіду. Завдяки своїм перевагам кейс-метод може знайти широке застосування у ВНЗ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Организация научно-исследовательской деятельности студентов в вузах / Балашов В. В., Лагунов Г. В., Малюгина И. В. и др. – М. : ГУУ, 2002. – 316 с.
2. Миронов В. А. Социальные аспекты активизации научно-исследовательской деятельности студентов вузов / Миронов В. А., Майкова Э. Ю. – Тверь : ТГТУ, 2004. – 223 с.
3. Организационно-методические основы активизации функционирования системы НИРС. Научно-исследовательская деятельность в высшей школе: аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования / под ред. А. И. Момот. – М. : НИИВО, 2003. – Вып. 5. – С. 3–12.
4. Дружинин В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. – СПб. : Питер, 1999. – 368 с. – (Мастера психологии).
5. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. – М. : Наука, 1984. – 344 с.
6. Ломова Е. А. Кейс-метод в преподавании информатики как средство профессиональной ориентации и подготовки специалистов [Электронный ресурс] / Е. А. Ломова // Конгресс конференций «Информационные технологии в образовании». – 2010. – Режим доступа :<http://ito.edu.ru/2010/Troitsk/II-0-17.html>.
7. Физика. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. – 4-е изд. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 944 с.
8. Девид М.С., Пур А.Т. Ваш РС. Проблемы и решения: Практ. пособ. / Пер. с англ. – М.: ЭКОМ, 2002, - 416 с.
9. Юдинцев В. Радиационно-стойкие интегральные микросхемы в космосе и на Земле. // ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес, 5/2007, С. 72-77.
10. Добротин И.А., Зацепин Г.Т., Розенталь И.Л., Сарычева Л.И, Христиансен Г.Б, Эйдус Л.Х.. Широкие атмосферные ливни космических лучей. // Успехи физических наук. Февраль. Т.XLIX, Вып. 2. 1953 г. С.185-242.
11. Царев В.А. Регистрация космических лучей ультравысоких энергий радиометодом // Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2004. Т. 35. Вып. 1. С. 187 – 244.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Лебедь Олександр Олександрович – старший викладач кафедри фізики, Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне.

Коло наукових інтересів: ядерна фізика.

Мислінчук Володимир Олександрович – доцент кафедри методики фізики і хімії, кандидат педагогічних наук Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: фізика, астрономія.

Левчун Ірина Миколаївна – студентка II курсу кафедри методики фізики і хімії, Рівненський державний гуманітарний університет.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ PYTHON ЯК ПЕРШОЇ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ «ІНФОРМАТИКА»

Павло МЕРЗЛИКІН

На основі досвіду провідних світових ВНЗ обґрунтовано добір мови програмування для вступних курсів програмування. Описано досвід впровадження Python як першої мови програмування на першому курсі спеціальності «Інформатика» на фізико-математичному факультеті Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

On the basis of leading world universities experience the reasonable choice of programming language for introductory programming courses is grounded. The experience of Python implementation as a first programming language for first-year students of "Computer Science" specialty of Physics and Mathematics department of Kryvyi Rih Pedagogical Institute SIHE "Kryvyi Rih National University".

Постановка проблеми. В проєкті Концепції розвитку освіти України на період 2015-2025 років передбачено сприяння міжнародній акредитації освітніх програм українських університетів [1]. У підготовці майбутніх інженерів-програмістів велике значення мають вступні курси, що закладають базові поняття й закладають фундамент стилю мислення фахівця. Тому актуальною є проблема розробки вступних курсів з урахуванням міжнародної практики.

Аналіз актуальних досліджень. Одним з найбільш визнаних міжнародних стандартів підготовки спеціалістів у сфері інформаційних технологій є Computer Science Curricula (CS2013) [2], що розробляється Асоціацією обчислювальної техніки (Association for Computing Machinery) та Комп'ютерним товариством IEEE (IEEE Computer Society). У розділі 5 цього документу приділяється увага проблемі вибору мови програмування для організації вступних курсів (introductory courses). Автори CS2013 проаналізували вступні курси для спеціалістів у галузі інформаційних технологій, що викладалися в провідних світових вишах починаючи з 2001 року та дійшли висновку, що всі їх можна умовно поділити на шість видів: (імперативні (imperative-first), об'єктно-орієнтовані (objects-first), функціонально-орієнтовані (functional-first), оглядові (breadth-first), алгоритмічні (algorithms-first), апаратно-орієнтовані (hardware-first)). Протягом останнього десятиріччя спостерігалася тенденція до розширення спектру мов програмування, що застосовуються в таких вступних курсах. Спостерігався також поступовий перехід до більш «безпечних» мов програмування, або до так званого керованого коду (managed code). Наприклад, перехід від C до Java. Також зростає частка динамічних мов програмування (Python, JavaScript) і візуальних мов програмування (Alice, Scratch). Використання «безпечних» мов програмування дає хороші результати на початкових етапах вивчення програмування, проте забезпечує надто високий рівень абстракції для розуміння особливостей виконання

програми на машинному рівні. Тож автори CS2013 рекомендують використовувати більш низькорівневі мови для поглиблених курсів програмування.

Розглянемо детальніше деякі вступні курси з програмування.

В Університеті Каліфорнії (Берклі) вступний курс програмування носить назву “Структура та інтерпретація комп’ютерних програм” (Structure and Interpretation of Computer Programs) та має шифр 61A. У 2011 році цей курс розділювався на два: 61A з новим навчальним планом і мовою Python та класичний курс 61AS з використанням мови програмування Scheme.

Аналізуючи причини переходу на Python, Брайан Харві [3] відзначає, що великою мірою це пов’язано з даниною моді й «модернізацією» курсу. Аргументами на користь використання Python були його популярність, велика кількість прикладних бібліотек та чимала відкрита спільнота, до якої можуть долучитися студенти.

З іншого боку, він наводить ряд аргументів на користь Scheme. Перш за все, на думку Б. Харві, побудова курсу не повинна починатися з вибору мови програмування, адже це не курс із вивчення конкретної мови програмування. З цього випливає, що краща мова програмування для вступного курсу – не обов’язково краща для написання реальних програм. Кращою для навчання буде та мова, яка не приховує за синтаксичними конструкціями та бібліотеками основні ідеї програмування.

Схожі зміни відбулися в Массачусетському технологічному інституті. Замість класичного вступного курсу 6.001 “Структура та інтерпретація комп’ютерних програм” (Structure and Interpretation of Computer Programs) [4] впроваджено курс 6.01 на базі мови програмування Python. Але не слід розглядати це лише як зміну мови програмування. Курс 6.001 є більш фундаментальним, тоді як 6.01 – більш практично орієнтованим, що дозволяє зацікавити більш широку аудиторію студентів[5].

Метою статті є добір першої мови програмування для навчання студентів за напрямом підготовки «Інформатика» та висвітлення досвіду використання Python у вступному курсі “Програмування” для навчання майбутніх інженерів-програмістів на базі ДВНЗ «КНУ».

Викладення основного матеріалу. Анкетування [6], проведене серед студентів-першокурсників безпосередньо перед вивченням курсу «Програмування» показало, що близько двох третин опитаних вивчали у школі мову програмування Pascal, як основну. Деякі студенти вивчали кілька мов програмування (переважно самотійно, а не в рамках шкільного курсу). Разом з тим, з іншим завданням анкети – написанням будь-якою відомою мовою фрагменту коду для обміну значеннями двох змінних – впоралися лише 3 з 17 студентів. Тобто понад 80% першокурсників не володіють жодною мовою програмування навіть на початковому рівні. За таких обставин мова програмування, яка буде використовуватися в рамках даного курсу, по суті, стане першою для більшої частини групи. При використанні ж мови, що не вивчалась жодним з опитаних, студенти з більш високим рівнем підготовки не будуть втрачати мотивацію до вивчення курсу завдяки елементу новизни.

Тим паче, що першочерговим завданням курсу «Програмування» для майбутніх спеціалістів за напрямом підготовки «Інформатика» є закладення основ професійної

діяльності (розвиток алгоритмічного мислення, формування стилю програмування, здатності знаходити ефективні розв'язки поставлених задач тощо).

Мова програмування Python надає можливість “швидкого старту”. Написання перших програм потребує мінімальних знань синтаксису мови програмування. Ці знання поглиблюватимуться по мірі ускладнення навчальних завдань. Проста задача, як правило, матиме простий розв'язок на Python. Найперші завдання для більшої наочності доцільно виконувати в режимі командного інтерпретатора.

Ще однією безсумнівною перевагою Python є те, що це сучасний інструмент, який має широку сферу застосування і великий набір прикладних бібліотек. Python доступний на багатьох платформах, існують також online-інтерпретатори, що не потребують попереднього встановлення. Тобто використання Python для навчання студентів напряму підготовки “Інформатика” розв'язує не лише навчальні, а й професійні задачі, що в майбутньому постануть перед випускником.

Нарешті, форматування коду як вимога синтаксису Python одразу привчає студентів структурувати код, що є важливою задачею саме на перших етапах навчання програмування.

Крім того знання основ мови програмування Python може знадобитись при майбутньому вивченні курсу «Методи обчислень» з використанням системи комп'ютерної алгебри Sage, при вивченні курсу веб-програмування, моделювання та інших.

Використання Python як першої мови програмування має й свої недоліки, серед яких суттєвим є відсутність статичної типізації. Тому слід приділити особливу увагу введенню поняття типу даних.

Для підтримки навчального курсу було розроблено методичні матеріали, що доступні на сайті kdp.u.edu.ua [7]. Логіка побудови лабораторних робіт є цілком типовою для курсу програмування, хоча деякі завдання побудовані таким чином, що спонукають використовувати специфічні можливості Python (як то множення рядку на число). Частина завдань було розроблено на основі популярних збірників задач [8; 9], інші ж є авторськими розробками. Кожна лабораторна робота складається з загальної частини (завдання, що мають бути виконані усіма студентами) та варіативної частини (завдання за варіантами). Кожна лабораторна робота містить 20 варіантів завдань.

Крім лабораторних робіт курс передбачає виконання двох контрольних робіт. Перша – аудиторна – проводиться в середині семестру і містить кілька варіантів завдань для перевірки рівня засвоєння матеріалу. Друга контрольна робота являє собою невеликий навчальний проект, який студенти виконують протягом семестру. Проекти передбачають більш детальне ознайомлення з котроюсь із бібліотек Python на вибір студента (графічні розширення, математичні розширення тощо).

Складовими оцінки за лабораторну роботу є: виконання роботи, захист роботи, звіт про виконання, якість виконання, дотримання графіку. Оскільки даний курс фактично є вступним до спеціальності, то велика увага приділяється стилю програмування. Складова “звіт про виконання” передбачає штрафи (у відсотках від балів, що нараховуються за лабораторну роботу) за погане коментування коду або відсутність коротких пояснень у звіті про виконання лабораторної роботи. Складова “виконання роботи” допускає зниження оцінки за неінформативне виведення результатів роботи програми, відсутність

фільтрування вхідних даних. Складова “якість виконання” передбачає бонуси за реалізацію зручного інтерфейсу користувача, використання програмних конструкцій, які оптимізують код за критеріями швидкодії або обсягу використовуваної пам'яті.

Для вивчення теоретичного матеріалу як необхідний мінімум було рекомендовано посібник [10] через його компактність та доступність (матеріал адаптовано для загальноосвітньої школи). Недоліком даного посібника є те, що всі приклади в ньому написано на Python 2.x. Для більш детального вивчення рекомендувалися класичні підручники (за авторством Гвідо Ван Россума та Марка Лутца).

Висновки. Розроблений практикум використовувався для навчання студентів групи I-13 фізико-математичного факультету ДВНЗ «Криворізький національний університет». За результатами впровадження курсу можна сказати, що він загалом виконує поставлені перед ним завдання. Курс не лише формує базові навички програмування, а й озброює майбутніх фахівців сучасним потужним інструментом, володіння яким підвищує попит на спеціаліста на ринку праці.

Напрямки подальших досліджень. В майбутньому планується доповнити практикум роботами, орієнтованими на використання колекцій об'єктів Python, включити в роботи стислий теоретичний матеріал з прикладами на Python 3.x та підвищити інтеграцію з іншими курсами.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015–2025 років [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – К. – Режим доступу: <http://old.mon.gov.ua/ua/pr-viddil/1312/1390288033/1414672797>.
2. Computer Science Curriculum 2013 [Electronic resource] / The Joint Task Force on Computing Curricula, Association for Computing Machinery, IEEE-Computer Society. – 2013 – Access mode : <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>.
3. Harvey B. What's Going On with 61A? [Electronic resource] / Brian Harvey – 2013 – Access mode : <https://www.cs.berkeley.edu/~bh/61a.html>.
4. Abelson H. Structure and Interpretation of Computer Programs / Harold Abelson and Gerald Jay Sussman with Julie Sussman ; The MIT Press Cambridge – 1996 – 588 p.
5. Emerick C. Why MIT now uses python instead of scheme for its undergraduate CS program [Electronic resource] / Chas Emerick – 2009 – Access mode: <http://cemerick.com/2009/03/24/why-mit-now-uses-python-instead-of-scheme-for-its-undergraduate-cs-program>.
6. Мерзликін П. Анкета першокурсника [Електронний ресурс] / [Павло Володимирович Мерзликін] – [Кривий Ріг], [2014]. – Режим доступу : <http://goo.gl/WZmj08>.
7. Мерзликін П. Матеріали з курсу “Програмування” [Електронний ресурс] / Мерзликін П. В. – Кривий Ріг, 2014. – Режим доступу : http://kdpu.edu.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=5482&Itemid=14.
8. Златопольский Д. Сборник задач по программированию / Д. М. Златопольский – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 240с.
9. Юркин А. Задачник по программированию / А. Г. Юркин – СПб. : Питер, 2002. – 182с.
10. Хахаев И. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python / И. А. Хахаев – М. : Альт Линукс, 2010. – 126 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мерзликін Павло Володимирович – к. ф.-м. н., доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: нові матеріали в сучасній електроніці, методи комп'ютерного моделювання в фізиці твердого тіла, методика викладання інформатики у вищій школі.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІГРОВИХ МОДЕЛЕЙ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ СУЧАСНОЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Надія ОЛІЙНИК

У науковій статті розглядаються особливості використання ефективних ігрових моделей у навчально-виховному процесі. Узагальнено важливість застосування імітаційно-моделюючих та рольових ігор, а також їх ефективність при підготовці майбутніх молодих фахівців.

The features of using effective game models in the educational process are considered in the scientific article. The importance of simulation-modeling and role-playing games and their effectiveness in preparing future young professionals are generalized.

Постановка проблеми. У сучасних умовах соціально зорієнтованої ринкової економіки все частіше виникає необхідність приймати обґрунтовані рішення в різних ситуаціях навколишнього середовища. Розвиток освіти неможливий без використання сучасних технологій, зокрема, ігрових методик навчання, які сприяють самовдосконаленню, самовизначенню та самореалізації студентів, що допомагає набути досвіду прийняття правильних рішень і закономірностей поведінки цивілізованого ринку.

Використання ігрових моделей навчання зумовлено новими завданнями системи освіти: формування активної, діяльної, творчої, конкурентоспроможної особистості. Тому, важливо залучати студентів у моделювання явищ та процесів навколишнього середовища, орієнтувати на пошукову діяльність, створювати нові ціннісні орієнтири, стимулювати розвиток комунікативних здібностей та культури поведінки, спільно розв'язувати проблеми на основі аналізу обставин і відповідної ситуації, враховуючи власний досвід як джерело знань. За умови застосування нетрадиційних форм організації навчання студенти залучаються до реальної творчої діяльності, яка не тільки привертає їх новизною а й розвиває потребу виявляти проблеми та розв'язувати суперечності, які виникають під час самостійної роботи. Формування соціально активної особистості вимагає використання нестандартних форм педагогічної взаємодії в навчально-виховному процесі вищої освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Для наукового обґрунтування використання ігрових моделей навчання важливими є теоретичні дослідження О.В. Аксьонової, Н.В. Борисової, В.М. Єфимова, В.В. Нікандрова, І.М. Носаченко, А.М. Смолкіна, П.І. Підкасистого; дослідження проблеми застосування дидактичної гри у навчальному закладі стосуються здебільшого ділових (А.А. Вербицький, М.Д. Касьяненко, М.М. Крюков та інші) та рольових ігор (С.Н. Карпова, Л.Г. Петрушина, О.І. Пометун, та інші науковці).

У сучасній педагогіці відомі вчителі-новатори Є.М. Ільїн, С.М. Лисенкова, В.Ф. Шаталов які, організовуючи навчальну діяльність студентів, широко використовують ігрові форми. В практичній діяльності в системі активного навчання використовуються такі моделі навчальної гри: імітаційні, операційні, рольові, сюжетні, ігри-змагання та інші. Аналіз наукових досліджень свідчить про зростаючий інтерес до проблеми активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. Розвиток ігрових методів навчання відбувається з урахуванням взаємозв'язку індивідуального навчання з груповими

методами мислення та діяльності, що приводить в рух сили колективного мислення, при цьому використовуються управлінські ігри моделювання різних реальних ситуацій і процесів.

Науковець О. В. Аксьонова характеризує дидактичну гру як активну навчальну діяльність з імітаційного моделювання систем, явищ, процесів, а також майбутньої професійної діяльності [1, с. 346]. Також існує бачення ділової гри як моделювання вибіркового аспекту конфліктної ситуації, яке виконується згідно з раніше визначеними правилами, даними та методиками; інші називають діловою грою модель взаємодії людей у процесі досягнення деяких цілей економічного, політичного або престижного характеру.

Мета статті. На основі узагальнення наукових підходів метою дослідження є обґрунтування ефективності та особливостей впровадження ігрових моделей навчання в систему вищої освіти.

Виклад основного матеріалу. Одним із основних напрямків комплексної модернізації сучасної освіти в Україні є впровадження в педагогічну практику нових інформаційних технологій і засобів навчання, які змінюють не тільки способи формування знань і вмінь, а й традиційні форми відносин між студентами та навчальним предметом, тобто форми навчального процесу та освітнє середовище. Сучасний виклад стає не простим передавачем знань, а організатором освітнього процесу, що забезпечує інтенсивні методи навчання. Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів є невід'ємною частиною підвищення якості педагогічної освіти, орієнтація рівня професійної підготовленості майбутніх педагогів на нормативні правові акти та вимоги професійної діяльності. Важливість проблем активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів різко зростає, коли у зв'язку з Болонським процесом затверджена програма реформування вищої освіти. Розглядається проект внесення змін до системи вищої освіти.

Ігрове моделювання є ефективним методом соціально-культурного проектування і важливим інструментом формування проектного мислення особистості, розвитку індивідуального та самостійного прийняття рішень, інтуїції та уяви, мобілізації знань та навичок, розкриття особистісного потенціалу.

У процесі проведення ігор реалізуються такі психолого-дидактичні закономірності:

- принцип негайного застосування знань;
- зведення абстрактних знань і понять на рівень чуттєвого перетворення матеріалу;
- наближення до практичного розуміння економічних категорій і закономірностей;
- менша втомлюваність учасників гри;
- первісне абстрактне знання перетворюється на конкретне переживання [1, с. 346].

Дидактична гра – це активна навчальна діяльність з імітаційного моделювання систем, явищ, процесів, а також майбутньої професійної діяльності. У терміні «дидактична гра» підкреслюється педагогічна спрямованість, різноманітність її застосування у процесі навчання. Існують декілька досить складних видів класифікації дидактичних ігор, що зустрічаються в теорії та практиці. Для педагога, який складає власні ігри або використовує вже розроблені, важливо знати, що вони поділяються на імітаційно-моделюючі та рольові ігри.

Імітаційно-моделюючі ігри присвячені вирішенню певної проблеми, набуттю процесуальних компетенцій, рефлексії шляхів вирішення проблеми і вони можуть включати у

себе розподіл певних «технічних» ролей (головуючий, спікер, доповідач, секретар та інші), в яких емпатія (перевтілення в образ) має менше значення, ніж у рольових іграх.

Блок імітаційно-моделюючих ігор включає декілька груп: перший тип називають комбінаторними іграми, для яких характерні відсутність спеціальних ігрових процедур, імовірнісний характер процесу гри, різноманітні фішки тощо; другий тип – різноманітні вікторини, наприклад економічне доміно, економічний КВК, ігри-вікторини тощо. Такі ігри використовуються переважно у процесі закріплення, повторення та узагальнення матеріалу. Третій тип ігор даної групи представлений стратегічними іграми, які мають певне рольове забарвлення, тобто дії учнів не тільки підпорядковані ситуації та організаційно-управлінським правилам гри, а й особливості рольової поведінки гравця.

Рольові ігри, на відміну від імітаційно-моделюючих, мають більший емпатійний характер. Їх завдання полягає у створенні відповідного емоційного фону заняття, набуття учнями досвіду емоційно-ціннісної діяльності. формуванні ціннісних орієнтацій тощо. Рольова гра дає можливість учням виявити свої творчі можливості, свою індивідуальність, розвиває вміння краще розуміти інших, більш об'єктивно аналізувати власну поведінку та поведінку інших людей.

Зауважимо, що ігрові методи навчання передбачають визначення мети, спрямованої на засвоєння змісту освіти, вибір виду навчально-пізнавальної діяльності та форм взаємодії педагога і студентів. Застосування цього методу навчання вимагає: з'ясування і усвідомлення його цілей, тобто бажаного результату, щоб діяльність суб'єктів навчального процесу була цілеспрямованою; вибору способу діяльності для досягнення мети; необхідних засобів інтелектуального, практичного або предметного характеру, оскільки діяльність завжди пов'язана з ними; наявності певних знань про об'єкт діяльності.

Важливо звернути увагу на застосування ділових ігор у навчально-виховному процесу вищої освіти, як метод підготовки та адаптації до майбутньої професійної діяльності, налагодження соціальних зв'язків, методом активного навчання, що сприяє теоретичній та практичній підготовці студентів, побудові реальної дійсності, досягненню конкретних сучасних завдань. Її конструктивними елементами є проектування реальності, конфліктність ситуації, активність учасників, відповідний психологічний клімат, міжособистісне та міжгрупове спілкування, вирішення сформульованих на початку гри проблем. При цьому рішення, вироблені у процесі гри, можуть не нести в собі інноваційності.

Науковці Я. А. Бельчиков, М. М. Бирштейн пропонують класифікацію ділових ігор як методу активного навчання за певними ознаками, а саме [2]:

1. Серед ділових ігор залежно від їх функцій та цільової направленості виділяють:
 - навчальні (тренінгові) ділові ігри. Ігри такого типу є найпоширенішими і сприяють підготовці та підвищенню кваліфікації педагогічних кадрів;
 - ділові ігри для вирішення практичних завдань (наприклад, пошуку оптимальних рішень при інтенсифікації процесу навчання). Ігри такого типу використовуються для групової та індивідуальної підготовки рішень з урахуванням різноманіття варіантів рішення проблеми;
 - проектні ділові ігри. До них звертаються при проектуванні організаційних систем (організацій, їх структурних підрозділів та ін.) та їх змін. Дослідник вважає ці ігри

достатньо складними у зв'язку з тим, що вони потребують високого рівня компетентності їх учасників;

– пошукові ділові ігри. Використовуються для аналізу поведінки окремих спеціалістів або роботах колективів у залежності від зміни зовнішніх або внутрішніх умов їх діяльності. Пошукові ділові ігри моделюють конкретні ситуації за принципом «що буде, якщо ...», це дозволяє прогнозувати різноманітні варіанти змін.

2. За широтою тематичних рамок ділові ігри поділяються на:

– комплексні, які передбачають обробку методів вирішення складного завдання в єдності його найважливіших аспектів, наприклад, імітація діяльності з розв'язання конфліктної ситуації;

– часткові – вирішення окремого завдання, наприклад, гра з вивчення та порівняння ефективності колективної та індивідуальної діяльності учнів.

3. За ступенем свободи прийняття рішень та дій ігри поділяються на:

– жорсткі, якщо гра припускає лише заздалегідь сплановані рішення та поведінкові моделі. Прийняття рішень в іграх такого типу обмежується вибором однієї з раніше запропонованих альтернатив;

– м'які, коли діяльність учасників обмежується лише загальним сценарієм, в рамках якого гравці самі визначають послідовність своїх дій.

4. За ступенем невизначеності ситуації ділові ігри поділяються на:

– детерміновані, для яких характерна визначена ситуація з заданими параметрами;
– імовірні, які характеризуються невизначеністю ситуації, мінливістю багатьох її параметрів, що зумовлює можливість лише ймовірного оцінювання ситуації і прийняття рішень з певним ступенем ризику.

5. За характером комунікацій гравців ділові ігри поділяються на:

– інтерактивні, в яких залежність учасників один від одного є дуже важливою. Наприклад, ігри такого типу необхідні для імітації відносин конкуренції;

– неінтерактивні, в яких учасники діють самостійно, незалежно приймають рішення.

6. За галуззю використання:

– загальні ділові ігри моделюють діяльність всієї організаційної одиниці в конкретній ситуації, яка може змінюватися;

– функціональні ділові ігри слугують опрацюванню дій з виконання певної функції організації.

7. За відкритістю ділові ігри поділяються на:

– відкриті, які дозволяють контакти між учасниками, або спрямовані на колективне виконання завдань, наприклад, ігри типу «мозковий штурм»;

– закриті, які забороняють усілякі контакти.

8. За залежністю від використовуваних засобів та інструментів ігри поділяються на:

– мультимедійні або комп'ютерні;

– прості ігри.

З огляду на різноманіття ділових ігор як методу активного навчання, ефективним є використання ігрових моделей, у процесі якого студенти повинні виконувати збирання,

опрацювання, зберігання, представлення інформації, аналогічно до того як це відбувається в різних сферах навколишнього середовища. Відмінність полягає у тому, що наслідки проведення операцій над модельною інформацією, в ігрових ситуаціях трансформуються в саму модель інформаційного середовища, а не дійсність. Ця особливість і є основною перевагою ігрових методів навчання, тому що вона дозволяє: по-перше, не боятися негативних наслідків якої-небудь неправильної дії студентів, а навпаки, обертати це на користь, оскільки набувається досвід; по-друге, значно прискорювати час перебігу реальних процесів навколишнього середовища; по-третє, багаторазово повторювати ті чи інші операції для закріплення навичок їх виконання, а також надає можливість вільного виконання операцій студентами, та стимулювання їх на пошук більш ефективного конкурентоспроможного рішення.

Однак, виникає суперечність, з одного боку, між збільшеною потребою суспільства у висококваліфікованих педагогах, здатних самостійно, компетентно приймати рішення та необхідністю вдосконалення навчально-пізнавального процесу в педагогічному виші, а з іншого – недостатньо теоретичною та методичною розробленістю її педагогічних основ, що забезпечують ефективність активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. На сьогодні освіта спрямована на підготовку педагогічних фахівців, які вміють чітко визначати мету, аналізувати хід і результати своєї діяльності, здатних компетентно приймати рішення, нести відповідальність за них. Саме цим пояснюється підвищений інтерес педагогічної науки до дослідження процесу активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розробки дидактичних засобів, необхідних для цього. Підготовка педагогів вищої школи пов'язана з прискоренням розвитком вищої школи, інтенсифікацією та диференціацією навчального процесу, появою варіативних освітніх систем, вимагає таких методів навчання, які дозволили б активізувати і максимально процес підготовки студента до змісту та характеру його професійної діяльності. При цьому, необхідно поетапне наукове обґрунтування організації самого навчального процесу, а саме: самостійної роботи студентів, співвіднесення з цілями навчання, узгодженої з іншими структурними складовими системи вищої освіти, а головне – з інтересами, прагненнями і можливостями процесу навчання та викладачів.

Отже, ділова гра – це дуже трудомісткий і складний інструмент навчання, застосовувати його потрібно лише там, де не можна досягти таких самих цілей більш традиційними формами навчання. Ділову гру, вважає М. Олешков, слід вибирати для реалізації насамперед таких педагогічних функцій: для формування у фахівців цілісного уявлення про професійну діяльність в її динаміці; для придбання як предметно-професійного, так і соціального досвіду, в тому числі досвіду прийняття індивідуальних та спільних рішень; для розвитку професійного теоретичного і практичного мислення; для формування пізнавальної мотивації, забезпечення умов появи професійної мотивації [4].

Зазначимо, що в кожній діловій грі закладено ігрові та педагогічні цілі. Змістом ігрових цілей учасника є успішне виконання ролі, реалізація ігрових дій, отримання максимально можливої кількості балів, уникнення штрафів, прийняття адекватних рішень тощо. Змістом педагогічних цілей є розвиток професійного теоретичного і практичного мислення, вміння вибудовувати стосунки з іншими людьми, оволодіння моральними нормами, розвиток загальних і професійних здібностей, формування відповідального ставлення до праці тощо. Ділові ігри можна проводити з тем курсових і дипломних робіт для різних спеціальностей. Для підготовки ділової гри тема

розбивається на окремі питання, розробляються проблемні ситуації, які мають кілька варіантів розв'язання. В процесі гри студент вчиться аналізувати і систематизувати матеріал, виділяти в ньому головне, оцінювати різні варіанти розв'язання проблеми і вибирати найкращі з усіх запропонованих альтернатив. Часто студенти не вміють застосовувати здобуті знання в комплексі. Ділова гра допомагає усунути цей недолік, вимагаючи від учасників мобілізування знань з різних дисциплін і прийняття комплексного рішення.

Висновки. Ігрова діяльність розвиває індивідуальні здібності студентів, оскільки вони не відчувають психологічного тиску відповідальності, який властивий традиційним формам навчальної діяльності. Засвоєння знань здійснюється в контексті певної діяльності, що створює ситуацію необхідності знання. Ігрові моделі дають змогу позбутися шаблонів і стандартів, здатні змінити ставлення студентів до будь-якого явища, факту, проблеми. Гра стимулює інтелектуальну діяльність студентів, вчить прогнозувати, досліджувати та перевіряти правильність прийнятих рішень і висунутих гіпотез, виховує культуру спілкування, формує вміння працювати в колективі.

Використання ігор у навчально-виховному процесі забезпечує максимальне емоційне та практичне залучення до конкретної сьогоденної ситуації, створює нові можливості у навчанні, забезпечує накопичення власного соціально-економічного досвіду, перетворює загальні знання в особистісно значущі, а також вимагає від учасників систематизованих і глибоких знань для застосування їх у подальшій самостійній професійній діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аксьонова О. В. Методика викладання економічних дисциплін : навч. посіб. / Олена Валентинівна Аксьонова. – К. : КНЕУ, 2006. – 708 с.
2. Бельчиков Я. М., Бирштейн М. М. Деловые игры / Я. М. Бельчиков, М. М. Бирштейн. – Рига: Авотс, 1989. – 304 с.
3. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Евгений Павлович Ильин. – СПб. : Питер, 2000. – 288 с.
4. Олешков М. Ю. Современные образовательные технологии: учебное пособие / автор-составитель Михаил Юрьевич Олешков. – Нижний Тагил : НТГСПА, 2011. – 144 с.
5. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко та ін.; за ред. О. І. Пометун. – К. : Вид-во А.С.К., 2004. – 192 с.
6. Тренінгові технології навчання у практичній підготовці студентів (ділові та рольові ігри) [Текст] : навч.-метод. посіб. / [Г. М. Азаренкова, Н. В. Ізюмцева, О. О. Легостаєва та ін.; за ред. Г. М. Азаренкової, Н. М. Самородової]. – Львів : Новий Світ 2010. – 198 с.
7. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика, теория и технология креативного обучения : учеб. пособие / Андрей Викторович Хуторской. – М. : МГУ, 2003. – 416 с. : ил. – (Серия «Учебники нового века»).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Олійник Надія Юрївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри управління персоналом і економіки праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Коло наукових інтересів: проблеми організації навчального процесу в системі сучасної вищої освіти.

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Наталія САМОЙЛЕНКО, Лариса СЕМКО

У статті розглядаються методичні підходи до вивчення інформатики в основній школі у світлі нового Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти.

The article examines methodological approaches to the study of computer science at the elementary school in light of the new State Standard and complete secondary education.

Навчання школярів інформатики має велике значення для реалізації потенціалу загальної середньої освіти і змінюється в умовах фундаменталізації змісту освіти, що, у свою чергу, впливає на методичну систему навчання інформатики. Нині стає все більш зрозуміло, що в курсі інформатики основної школи необхідно освоювати не лише часткові аспекти прикладної спрямованості, а й формувати загальні основи взаємодії з інформаційними технологіями, узагальнені методи і засоби.

Упродовж 25 років в Україні створюється методична система навчання інформатики, яка висвітлена у працях В. Бикова, Н. Балик, А. Верланя, А. Гуржія, М. Жалдака, В. Ключка, О. Кузнецова, Ю. Машбиця, В. Монахова, Н. Морзе, С. Ракова, З. Сейдаметової, Ю. Рамського, Ю. Триуса та інших дослідників.

Питанням змісту інформатики в основній школі займалися Л. Білоусова [2], Я. Глинський, В. Рязська, Ю. Дорошенко [3], М. Жалдак, Н. Морзе [1], І. Сальникова, Є. Шестопалов, О. Співаковський [5]. Але проблема наукової аргументації і прогнозування очікуваних результатів перенесення базового курсу в основну школу залишається відкритою.

Проблемі методики вивчення різних шкільних предметів завжди приділялась належна увага дидактів, педагогів, психологів, фізіологів, зокрема, таким її аспектам, як підходи до навчання інформатики. Дидактами (М.П. Скаткін, М.А. Данилов та ін.) доведено, що для ефективності навчання необхідно керуватися загально дидактичними принципами навчання. Ще А. П. Єршовим була запропонована реалізація принципу послідовності у формі циклічності. Це означає, що вивчення понять повторюється, збагачуючись, у нових контекстах. Якщо у вивченні інших предметів це бажаний шлях, то у навчанні інформатики — необхідність. Розвивальне навчання змістило освітні акценти з вивчення учнями матеріалу з різних предметів на їхню навчальну діяльність (Д. Б. Ельконін, В. В. Давидов), або на всебічний розвиток учня (Л. В. Занков). Ідеї, висловлені Е. І. Кузнецовим, стали теоретичною основою для подальших досліджень у галузі методики навчання інформатики.

Аналіз досліджень з даної проблеми свідчить, що багато науковців, учителів, методистів брали участь у дослідженні й обговоренні методичних підходів до навчання інформатики, зокрема в основній школі.

Метою цієї статті є розгляд методичних аспектів вивчення інформатики в основній школі.

У 5-их класах під час навчання відбувається перехід з початкової до основної школи; у 7-му класі вже спостерігаються відмінності навчальної діяльності молодших

школярів і підлітків. Зазвичай, у 5-му класі відбувається падіння успішності й інтересу до навчання. Це пов'язано зі зміною самостійності учнів у результаті зміни вчителів. Перехід до основної школи пов'язаний з певними труднощами у засвоєнні змісту навчання, учні важко звикають до нових учителів, до їхніх очікувань, стилю, вимог.

Основна школа ставить серйозні вимоги до самостійності, відповідальності й ініціативності школярів. Оскільки навчання у початковій школі базується на спільній навчальній діяльності класу під керівництвом учителя, а не на індивідуальних діях дітей, то за формування навчальної самостійності — уміння розширювати свої знання, уміння і здібності з власної ініціативи — відповідає основна школа. На уроках інформатики відсутність необхідних навичок самостійної роботи гостро проявляється під час організації комп'ютерного практикуму, де важливо, щоб кожен учень виконував практичні роботи самостійно, без сторонньої допомоги вчителя або інших дітей.

На уроках інформатики в основній школі учні стають більш самостійними, мають власні цілі, тому що починають працювати за комп'ютером як основним засобом навчання. Це призводить до того, що значна частина навчального часу припадає на відносно незалежні види діяльності учня й учителя за скорочення обсягу їхньої спільної діяльності. Для зростання самостійності школярів учителю слід створити навчальну ситуацію і керувати діяльністю учня в ній. Тому на уроках інформатики доцільно паралельно застосовувати загальні і специфічні методи, які пов'язані із застосуванням засобів ІКТ: словесні методи навчання (розповідь, пояснення, лекція, бесіда, робота з традиційним або електронним підручником); наочні методи (спостереження, ілюстрація, демонстрація наочних посібників, презентацій); практичні методи (усні і письмові вправи, практичні комп'ютерні роботи); активні методи (метод проблемних ситуацій, метод проектів, рольові ігри тощо).

Активне і систематичне використання в навчальному процесі засобів ІКТ, ефективність застосування яких залежить від правильного вибору прийомів їх використання, є визначальною рисою курсу інформатики. Навіть із самим досконалим програмним засобом учень працює із зацікавленням лише до тих пір, поки в ньому присутній елемент новизни. Для забезпечення ефективності навчального процесу вчителю необхідно дотримуватися загальних методичних вимог: роз'яснення учням пізнавальної задачі так, щоб вона стала їхнім особистим завданням; зацікавлення учнів; обговорення з учнями способів розв'язання завдання, проблеми; відновлення в пам'яті учнів попереднього досвіду пізнання; звернення уваги учнів у потрібних випадках на головні об'єкти, постановка додаткових запитань й обговорення їх.

Під час проведення занять з інформатики в основній школі необхідно використовувати різні методи і засоби навчання. Враховуючи гігієнічні вимоги до організації роботи учнів із засобами ІКТ, учителям слід стежити за тим, щоб час неперервної роботи учнів за комп'ютером не перевищував санітарно-гігієнічних норм.

Під час викладу нового матеріалу слід використовувати засоби ІКТ, зокрема, комп'ютерні презентації із залученням мультимедійного проектора і демонстраційного екрану або інтерактивної дошки. Використання мультимедійних презентацій на уроці надає нові барви розповіді вчителя, евристичній бесіді, діалогу і т. д. Робота над новим матеріалом має закінчуватися коротким узагальненням викладеного, формулюванням

основних висновків і закономірностей. І вчителю, й учням це зручніше робити з використанням слайдів презентації.

Самостійна робота з інформатики передбачає використання засобів ІКТ і реалізується під час проведення лабораторних і практичних робіт. У процесі їх проведення на уроці інформатики поєднуються спостереження, слово і діяльність: побачивши, як діє вчитель, і вивчивши інструкцію, учень починає практичну діяльність за комп'ютером. Під час виконання практичної роботи всі учні під керівництвом учителя одночасно працюють на своїх робочих місцях з певним програмним засобом, що виконує одну з дидактичних функцій: освоєння (навчальна програма) або закріплення (програма-тренажер) нового матеріалу; відпрацювання операціональних навичок (під час роботи з одним із редакторів); перевірка засвоєння здобутих знань (контролюючі програми).

Дії школярів можуть бути синхронними, наприклад, під час виконання одних і тих же завдань з однаковими засобами ІКТ. У деяких випадках більш продуктивним, але і більш складним у реалізації, є такий підхід, коли різні школярі займаються в різному темпі і навіть з різними засобами ІКТ.

Індивідуальна практична робота — більш висока форма роботи порівняно з фронтальною практичною роботою, яка характеризується такими рисами, як різнотипність завдань за рівнем складності, більша самостійність, велика опора на підручник і довідковий матеріал, більш складні запитання до учня. Індивідуальна практична робота може набувати рис навчально-дослідницької практики, коли учні отримують від учителя індивідуальні завдання для тривалої самостійної роботи.

Під час організації практичних робіт особливу увагу учителям слід приділяти підбору завдань, які повинні забезпечувати поєднання наслідувальної і творчої діяльності учнів, вимагати від них кмітливості, міркувань, пошуку власних шляхів розв'язання. За такого підходу в процесі навчальної роботи учням доводиться застосовувати засвоєні розумові операції, уміння й навички переносити в інші умови.

Інформаційна діяльність учнів є колективною, тому слід у навчанні інформатики застосовувати такі форми роботи учнів як навчальні дискусії, колективно-розподілені форми роботи з навчальним матеріалом. Досить ефективні на уроках інформатики такі форми роботи, як фронтальна бесіда; робота за комп'ютером індивідуально і в парах; демонстрація презентації всьому класу; обговорення навчального матеріалу і подальше індивідуальне виконання завдань.

Аналіз традиційних форм організації навчального процесу показує, що вони лише малою мірою сприяють розвитку колективної навчальної діяльності учнів, за якої: мета усвідомлюється як єдина, що вимагає об'єднання зусиль всього колективу, у процесі діяльності між учнями складаються відносини взаємної відповідальності, контроль за діяльністю частково здійснюється самими членами колективу.

Один із можливих шляхів розв'язання цієї проблеми — діяльнісний підхід до навчання і, зокрема, так звані активні методи навчання (метод проблемних ситуацій, метод проектів, мозковий штурм, рольові ігри та ін.), що забезпечують: підвищення навчальної мотивації, активізацію пізнавальної активності учнів, розвиток здатності до самостійного навчання, вироблення навичок роботи в колективі, коригування самооцінки учнів, формування і розвиток комунікативних навичок. Для активізації пізнавальної

діяльності учнів на уроці інформатики використовується проблемне навчання, що полягає у створенні проблемних ситуацій, збудження в учнів інтересу до розв'язання поставленої проблеми, залучення їх до самостійної пізнавальної діяльності, спрямованої на оволодіння новими знаннями, уміннями та навичками, розвиток їх розумової активності і формування у них умінь і здатностей до самостійного осмислення і засвоєння нової інформації. Проблемна ситуація — це інтелектуальне утруднення, що виникає тоді, коли людина не може розв'язати поставлені перед ним завдання відомим йому методом, що спонукає його шукати нові знання, новий спосіб дії. В учнів складається враження, що проблемна ситуація виникає, а з точки зору вчителя — вона створюється.

Розглянемо деякі загальнометодичні способи створення проблемних ситуацій: ознайомлення учнів з явищами, фактами, які слід теоретичного пояснити; використання навчальних і життєвих ситуацій, що виникають під час виконання учнями практичних завдань у школі чи вдома, постановка навчальних проблемних завдань на пояснення явища або пошук шляхів його практичного застосування, спонукання учнів до аналізу фактів і явищ навколишнього середовища, до порівняння, співставлення фактів, явищ, правил, дій, унаслідок яких виникає пізнавальне утруднення, до попереднього узагальнення нових фактів висунування гіпотез, формулювання висновків і їх перевірка.

Учитель у навчальному процесі систематично створює проблемні ситуації, повідомляє учням факти й організовує їх навчально-пізнавальну діяльність так, що на основі аналізу фактів учні самостійно роблять висновки й узагальнення, формулюють означення понять, правила, теореми, закони, або самостійно застосовують відомі знання у новій ситуації тощо. Як результат в учнів виробляються навички розумових операцій і дій, навички перенесення знань, розвивається увага, воля, творча уява, здогадка, формується здатність відкривати нові знання і знаходити нові способи дії шляхом висунення гіпотез і їх обґрунтування.

Широкого застосування в школі набув метод проектів, який забезпечує підготовленість учнів до швидкої зміни ідей і технологій, притаманної сучасному інформаційному суспільству. В основу методу проектів покладено розвиток пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення. Робота за методом проектів передбачає не тільки наявність й усвідомлення якоїсь проблеми, а й процес її розкриття, розв'язання, що включає чітке планування дій, наявність задуму або гіпотези розв'язання цієї проблеми, чіткий розподіл ролей між учнями. Метод проектів використовують у тому випадку, коли в навчальному процесі виникає дослідницьке, творче завдання, для розв'язання якого потрібні інтегровані знання з різних галузей і застосування дослідницьких методів.

Під час роботи учнів над проектом змінюються завдання вчителя, який стимулює і підтримує інтерес школярів, спрямовує діяльність, своєчасно ставлячи питання і допомагаючи в подоланні технічних труднощів, організовує обговорення, стимулює вироблення ідей, допомагає в роботі над літературою і в складанні звіту. Зазвичай, над проектом працює кілька учнів, можлива й індивідуальна робота над проектом. Учителеві необхідно враховувати методичні рекомендації з організації проектної діяльності учнів основної школи: індивідуальний контакт дитини з учителем-консультантом;

«упровадження» викладача в дослідницьку групу дітей на принципі рівних інтересів; проект має бути невеликим й спонукати до отримання нових знань тощо.

Щоб налаштувати мислення учнів на максимальну чіткість, засвоєння нових знань й відпрацювання певних навичок у сфері комунікації, досить ефективним є метод рольових ігор. Рольова гра припускає участь не менше двох «гравців», кожному з яких пропонується провести спілкування один з одним відповідно до заданої ролі. На уроках інформатики можна запропонувати учневі уявити себе в ролі роз'яснювача або виконавця деякого алгоритму. Спроба представити себе в певній ролі змушує учня поглянути на себе зі сторони. Психолого-педагогічні особливості, характерні для учнів основної школи, передбачають широке застосування різних варіантів ігрових методик: дидактичні й рольові ігри, естафети, змагання, виявлення учня, що набрав більшу кількість балів під час роботи за комп'ютером, відгадування загадок, кросвордів, ребусів, комп'ютерні ігри на розвиток логіки, уваги, пам'яті і т. д.

Розглянемо використання ігрового середовища для вивчення програмування в основній школі на прикладі мови коду. Матеріали проекту «Година коду» і використані прийоми значно відрізняються від тих, що звикли використовувати на уроках інформатики. Вправи спроектовані так, що ознайомлення з основними алгоритмічними конструкціями відбувається у близькому до ігрового режиму протягом 1 години з використанням візуального середовища Blockly. На екрані учні бачать сформульоване ігрове завдання, лабіринт із персонажами гри і команди, які вони вміють виконувати. Потрібно правильно зібрати блоки у робочій області і запустити програму. Якщо відповідь неправильна або неефективна, з'явиться відповідна підказка. Усі блоки візуального середовища можна переглянути в режимі коду.

Кожен учень опрацьовує матеріал і виконує вправи в автономному режимі, роль учителя зводиться лише до розв'язання технічних проблем і супроводу в особливо складних завданнях. Із кожним кроком завдання ускладнюються, учень послідовно знайомиться з такими конструкціями: цикли з параметрами, цикли з умовою (передумовою), повне і неповне розгалуження, які складаються у прості програми, метою яких є проходження лабіринтів різної складності.

У процесі виконання вправ учні заповнюють власні електронні картки досягнень. За успішне виконання завдань учень отримує не оцінки чи бали, а відзнаки, трофеї, що відображає одну з тенденцій, яка називається цифровими значками, які служать для візуалізації здобутих знань і навичок.

Нині широко впроваджуються інноваційні методи і прийоми навчання. Учителі створюють завдання, придатні до використання в умовах дистанційного і змішаного навчання. Ці матеріали доступні он-лайн, зі школи чи дому, тож учень може працювати з ними у зручний для нього час, з перервами чи з додатковими спробами.

Також учителі широко використовують ще одну сучасну педагогічну технологію, так зване обернене навчання, у якому широко використовуються технології як важіль для навчання у класі, дозволяючи вчителю приділити більше часу для спілкування з учнями, а також залучити додаткові ресурси отримання інформації (знань), окрім пояснень учителя. Власне, роль учителя у такому навчанні полягає не у викладанні нового

матеріалу, а у супроводі учнів у процесі його опанування, коментарях та корекції навчального процесу.

Оскільки у вивченні інформатики в основній школі одним із головних завдань є набуття практичних навичок роботи з комп'ютером, доцільною є парна і групова форми роботи. Так, учні можуть разом швидше знайти розв'язок завдання, обговорити варіанти рішень, навести аргументи на підтримку або заперечення тієї чи іншої ідеї. Важливо, щоб учитель не пропонував готових відповідей на запитання, що виникають в учнів, а скеровував їх до самостійного пошуку. Для цього можна запровадити правило «Спитай сусідів, а тоді вчителя». Це значною мірою суперечить традиційним уявленням про дисципліну в класі, але є надзвичайно корисним прийомом, який заохочує до спільної роботи і взаємодії. Відомо, що найбільшу ефективність має навчання інших, тож учні, які знають відповідь на запитання і допомагають однокласникам, ефективно закріплюють свої знання. Коли ж учні не можуть самостійно знайти рішення, бажано, щоб учитель також не давав прямої відповіді на запитання, а скоріш скеровував до її пошуку, пропонував разом дослідити різні варіанти і шляхи розв'язання. Так в учнів формуються навички самостійної роботи і критичного мислення, упевненість у власних знаннях і вміннях їх застосовувати.

Зазначимо, що розглянуті вище активні методи навчання інформатики в основній школі сприяють досягненню таких дидактичних цілей: ефективне подання великого за обсягом теоретичного матеріалу; розвиток навичок активного слухання; опрацювання навчального матеріалу; розвиток навичок прийняття рішення; ефективна перевірка знань, умінь і навичок з теми.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики : навч. посіб. : [у 3 ч.] / Н. В. Морзе ; за ред. акад. М. І. Жалдака. — К. : Навчальна книга, 2004. — Ч. 1: Загальна методика навчання інформатики. — 2004. — 256 с.
2. Білоусова Л. І. Варіант побудови базового курсу інформатики для учнів 7–9 класів / Білоусова Л. І., Олефіренко Н. В., Муравка А. С. // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2003. — №4. — С. 32–34.
3. Дорошенко Ю. О. Навчання інформатики у структурі 12-річної загальної середньої освіти / Ю. О. Дорошенко, Н. С. Прокопенко // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. — 2006. — № 1. — С. 55–72.
4. Сальникова І. І. Інформатика. Комплект засобів навчання в 7–9 класах 12-річної школи / І. І. Сальникова, Є. А. Шестопалов. — Шепетівка : ПП Шестопалов, 2008. — 32 с.
5. Співаковський О. В. Майбутнє шкільної інформатики. Тенденції розвитку освітніх інформаційно-комунікативних технологій / О. В. Співаковський // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова : зб. наук. праць. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова — 2005. — №3(10). — С. 226–234.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Самойленко Наталія Іванівна — науковий співробітник відділу математичної та інформативної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання інформатики в основній школі.

Семко Лариса Петрівна — науковий співробітник відділу математичної та інформативної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання інформатики в основній школі.

ПСИХОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ З МАТЕМАТИКИ

Олена СОМЕНКО

Стаття присвячена аналізу психологічних передумов формування та розвитку пізнавальної активності майбутніх вчителів математики. Розглядаються основні чинники становлення пізнавального інтересу та їх взаємозв'язок із процесами формування пізнавальної активності особистості.

This article is devoted to analysis the psychological preconditions of formation and development of the cognitive activity of future teachers of mathematics. The main factors of becoming of the cognitive interest and its relationship with the processes of formation of cognitive activity of the individual are considered.

Постановка проблеми. Сучасна вища педагогічна освіта основною своєю метою в умовах швидкозмінних потреб суспільства у ХХІ столітті має підготовку висококваліфікованих фахівців, всебічно розвинених, гармонійних, самодостатніх, активних особистостей, що готові та здатні розв'язувати широкий спектр наукових, методичних та психолого-педагогічних завдань у процесі здійснення своєї професійної діяльності. За цих умов, якість підготовки майбутнього вчителя цілком залежить від того, наскільки кожен студент бере активну участь у навчанні. Неналежний рівень сформованості пізнавальної активності майбутнього фахівця робить неможливим формування у студента математичного, логічного, абстрактного мислення; здатності до глибокого аналізу, математичного моделювання процесів і явищ; формулювання гіпотез, планування, проектування, проведення досліджень; уміння узагальнювати, робити висновки; самостійно і творчо розв'язувати складні задачі; на високому рівні володіти інформаційною, математичною грамотністю. Звідси постає педагогічна проблема формування пізнавальної активності у майбутніх учителів, зокрема і вчителів математики.

Проблема розвитку пізнавальної активності є однією із пріоритетних педагогічних проблем, оскільки її вирішення веде до розв'язання ряду важливих завдань сучасної вищої педагогічної освіти. До таких завдань належать, зокрема: приведення підготовки фахівців у відповідність із вимогами, потребами та запитами сучасного суспільства; формування у студентів ґрунтовної мотивації та стійкого пізнавального інтересу до навчальної та професійної діяльності; розвиток таких рис особистості майбутнього фахівця як ініціативності, самостійності, цілеспрямованості та відповідальності; забезпечення готовності спеціалістів у майбутньому швидко адаптуватися до нових умов і запитів професійного середовища; формування досвіду творчої діяльності тощо.

Аналіз актуальних досліджень. Звертаючись до психологічних витоків розглядуваної проблеми, варто звернути увагу на взаємозв'язок діяльності та активності особистості. Проблемам визначення цих понять присвячені праці багатьох дослідників, зокрема Л.С. Виготського, С.У. Гончаренка, О.М. Леонтієва, А.В. Петровського, С.Л. Рубінштейна, З.І. Слєпкань та ін. Проблема формування пізнавальної активності

займалися В.В. Давидов, Г.С. Костюк, П.Г. Лузан, П.І. Підкасистий, М.М. Скаткін, Т.І. Шамова, Г.І. Щукіна та інші дослідники.

Незважаючи на значну кількість всебічних досліджень проблеми визначення діяльності, активності особистості, поняття пізнавальної активності, їх складових компонентів та взаємозв'язків, на сьогодні у науці не встановлено однозначного підходу до трактування поняття пізнавальної активності майбутнього вчителя математики, що свідчить про складність та багатоаспектність розглядуваного явища. Нині залишаються актуальними питання структури та рушіїв діяльності, а також проблема взаємозв'язку діяльності та активності особистості. Як наслідок, досить широко та неоднозначно визначається поняття та сутність пізнавальної активності майбутнього вчителя, передумови формування і розвитку цього виду активності, а також її місця у структурі особистості майбутнього фахівця.

Мета статті. На основі аналізу існуючих у науково-педагогічних джерелах підходів виявити та встановити взаємозв'язок між поняттями діяльності та активності особистості, визначити сутність та основні передумови виникнення і формування пізнавальної активності майбутнього вчителя математики, а також місце цієї активності у структурі його особистості.

Виклад основного матеріалу. У науково-педагогічній літературі існує значна кількість різноманітних підходів до визначення понять діяльності та активності. Зокрема, відомий психолог В.В. Давидов [4] під активністю розумів будь-який вид практичної чи пізнавальної енергії людини, однак відзначав, що не всі прояви активності людини можна віднести до діяльності. За В.В. Давидовим, діяльність носить перетворювальний характер відносно дійсності. Згідно підходу А.В. Петровського [5], діяльність – це форма активності особистості, що має складну структуру, до якої входять мотиваційні, цільові та інструментальні компоненти. За Д.М. Узнадзе [9], активність – це діяльність із реалізації установки на досягнення образу бажаного майбутнього, при цьому під установкою розуміється стан готовності до певної активності. С.У. Гончаренко під активністю розуміє здатність до діяльності, міру цілеспрямованого, планомірного перетворення людиною навколишнього середовища й самої себе на основі засвоєння багатств матеріальної і духовної культури [3]. О.М. Матюшкін [6] за основними функціями усі види активності поділяє на два типи: адаптивний (забезпечення пристосування) та продуктивний (виникнення і становлення психічних новоутворень).

Отже, на сьогодні у науковій літературі існує два основних способи встановлення взаємозв'язку між поняттями діяльності та активності особистості, але кожен із підходів по-різному визначає, яке із цих понять є первинним, а яке похідним: згідно першого підходу (В.В. Давидов, І.Г. Дубов, О.М. Леонтієв, А.В. Петровський, Л.О. Радзіховський та інші дослідники) діяльність є формою активності особистості (діяльність – цілеспрямована активність); за другим підходом, активність визначається як певний вид діяльності (активність – цілеспрямована діяльність), до такого трактування вдаються К.О. Альбуханова-Славська, В.М. Кругліков, В.Д. Небиліцин, Д.М. Узнадзе та ін. Відповідно до цього, існують різні погляди щодо виділення структури, компонентів, видів діяльності та активності. Результати аналізу сутності та взаємозв'язку основних наукових тенденцій з цього питання представлені на схемі (рис. 1).

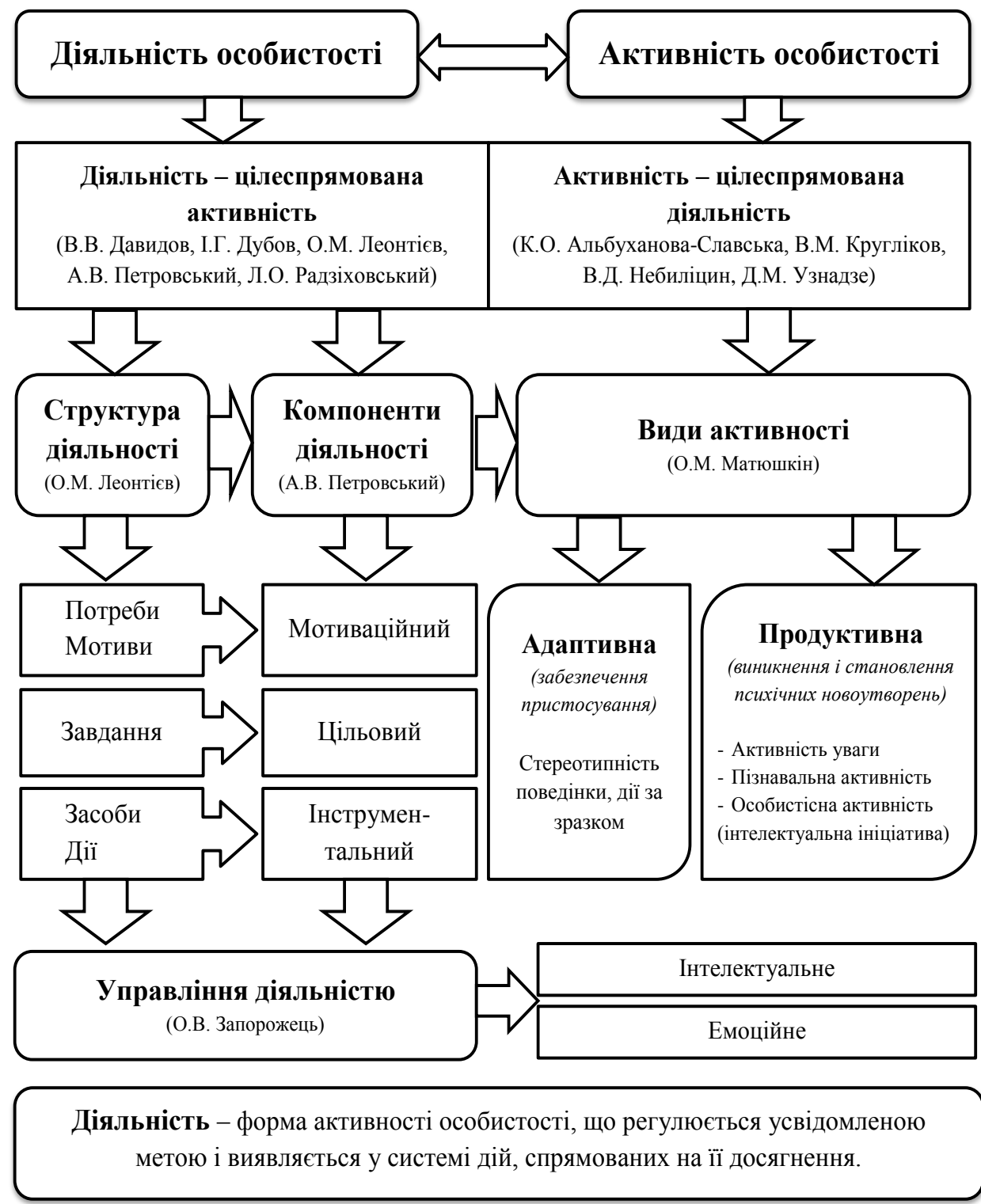


Рис. 1. Взаємозв’язок діяльності та активності особистості

Виходячи із проведеного аналізу, ми будемо, схилиючись до думок О.М. Леонтьєва та А.В. Петровського, трактувати **діяльність** як *форму активності особистості*, що регулюється усвідомленою метою і виявляється у системі дій, спрямованих на її досягнення.

Поняття пізнавальної активності студента, майбутнього вчителя, у науці розглядається досить різнобічно. Т.А. Алексеєнко [1, с. 128] вважає, що пізнавальна активність – це складна системна властивість суб’єкта, що інтегрує важливі якісні характеристики типового для нього прояву пізнавальної діяльності, а саме: пізнавальної самостійності, пізнавальної ініціативності, мобільності ЗУН у сфері реалізації цієї активності, що особливо актуально для майбутнього вчителя математики, який має володіти уміннями розв’язувати математичні задачі, доводити твердження, проводити дослідження із застосуванням математичних методів, і, в той же час, бути активною, ініціативною особистістю, здатною до самостійної роботи та творчості. Н.Ф. Бабина стверджує, що активізація є діяльністю, що покликана стимулювати процес усвідомлення майбутніми вчителями їхніх загальних інтересів та потреб як єдиної групи, визначення необхідних засобів та активних дій для досягнення усвідомлених цілей [2]. В.І. Орлов характеризує пізнавальну діяльність майбутнього вчителя як прагнення студента досягти поставленої мети у навчально-пізнавальній діяльності в межах заданого проміжку часу [8]. З огляду на це варто зазначити, що у математичній науці особливо важливе місце займає здатність до оперативної та правильної постановки задачі, усвідомлення мети, проектування дій для її досягнення, передбачення результатів діяльності, контроль та оцінка досягнених результатів.

У процесі проведення аналізу нами було виявлено у психолого-педагогічній літературі наступні трактування цього поняття:

1) Пізнавальна активність студента як складова його пізнавальної діяльності (Л.П. Арістова, М.О. Данилов, Л.О. Іванова, М.Я. Ігнатенко, І.Ф. Харламов, Т.І. Шамова, Г.І. Щукіна та ін.);

2) Пізнавальна активність майбутнього вчителя математики як риса його особистості (М.С. Головань, І.Я. Ланіна, В.І. Лозова, Г.І. Щукіна та ін.);

3) Пізнавальна активність як готовність студента до здійснення пізнавальної діяльності (Н.М. Зверева, І.Я. Ланіна, Н.О. Половнікова, І.Ф. Харламов, Т.І. Шамова та ін.).

Варто зазначити, що більшість визначень у сучасній педагогічній науці представлені у поєднанні усіх зазначених підходів. З огляду на це, ми визначили **пізнавальну активність студента, майбутнього вчителя математики** як рису особистості, що виявляється в його ставленні до пізнавальної діяльності та передбачає стан готовності, прагнення до самостійної діяльності, спрямованої на засвоєння ним соціального досвіду, професійних знань і способів діяльності, а також знаходить прояв як пізнавальна діяльність.

Як свідчать різні підходи дослідників щодо трактування змісту пізнавальної активності студента, це є комплексне, багатofакторне явище, яке являє собою складну систему різноманітних компонентів та взаємозв’язків у їх інтегративній єдності. Основною складовою пізнавальної активності майбутнього вчителя математики та визначальним чинником в мотиваційному та емоційному аспектах є пізнавальна ініціативність. Основою для її формування є пізнавальний інтерес.

Н.Г. Морозова під пізнавальним інтересом розуміє емоційно пізнавальне ставлення суб'єктів навчання до навчального предмету і виділяє три рівні виявлення інтересу, які вважає етапами його становлення:

1. Епізодичне переживання як безпосередньо мотивоване, емоційно-пізнавальне ставлення до предмета чи діяльності;
2. Стійкий пізнавальний інтерес, коли переживання узагальнюється і стає емоційно-пізнавальним стосовно предмета або діяльності;
3. Інтерес-ставлення як стійкий особистісний інтерес, що стає спрямованістю особистості (емоційно-пізнавальною, безпосередньо мотивованою спрямованістю на певну галузь знання або діяльності) [7, с. 11].

На думку М.Ф. Беляєва, І.М. Цветкова, Г.І. Щукіної, пізнавальний інтерес у своєму розвитку проходить такі стадії: цікавість, допитливість, теоретичний інтерес.

Цікавість – це вибіркове ставлення, що обумовлене тільки зовнішніми обставинами переважно несподіваного характеру, що привертають увагу студента і є початковим поштовхом до виявлення пізнавального інтересу (відповідає початковому рівню сформованості пізнавальної активності).

Теоретичний інтерес пов'язаний із прагненням до пізнання складних теоретичних питань і проблем конкретної науки та і з використанням їх як інструменту пізнання (найвищий рівень сформованості пізнавальної активності студента). Це ступінь активного впливу людини на світ, що безпосередньо пов'язаний із її світоглядом та переконаністю в силі і можливостях науки.

У педагогічному словнику поняття «допитливість» визначається як риса характеру особистості, що проявляється у прагненні до широти та глибини знань про навколишній світ і саму себе [3, с. 101]. Із позиції психології, допитливість – це риса характеру особистості, яка виявляється у постійному прагненні людини до глибшого розуміння суті подій і явищ навколишнього світу. Допитливість є необхідною умовою інтелектуального розвитку людини, успішного навчання, свідомого професійного вибору. Отже, з одного боку, допитливість стимулює пізнавальну активність, а з іншого – підвищення пізнавальної активності підсилює допитливість.

В основі формування пізнавального інтересу майбутнього вчителя математики лежать внутрішні та зовнішні мотиви. Зовнішня навчальна мотивація передбачає соціальні мотиви, внутрішня – мотиви пізнавального характеру. Формування внутрішньої навчальної мотивації має наступні складові:

- 1) формування інтересу до процесу вивчення математики;
- 2) формування інтересу до результату навчальної діяльності;
- 3) формування інтересу до змісту навчальної діяльності.

Пізнавальний мотив є джерелом формування пізнавального інтересу майбутнього вчителя математики, однак реалізуватися він може тільки тоді, коли перетворюється на стійку пізнавальну потребу. Ця потреба, задіюючи інтелектуальну, вольову та емоційну сфери особистості студента, у свою чергу, знаходить вияв як пізнавальна активність, покликана задовольнити пізнавальну потребу, що виникла. Втіленням цієї активності та основним способом задоволення пізнавальної потреби є пізнавальна діяльність студента (рис. 2).

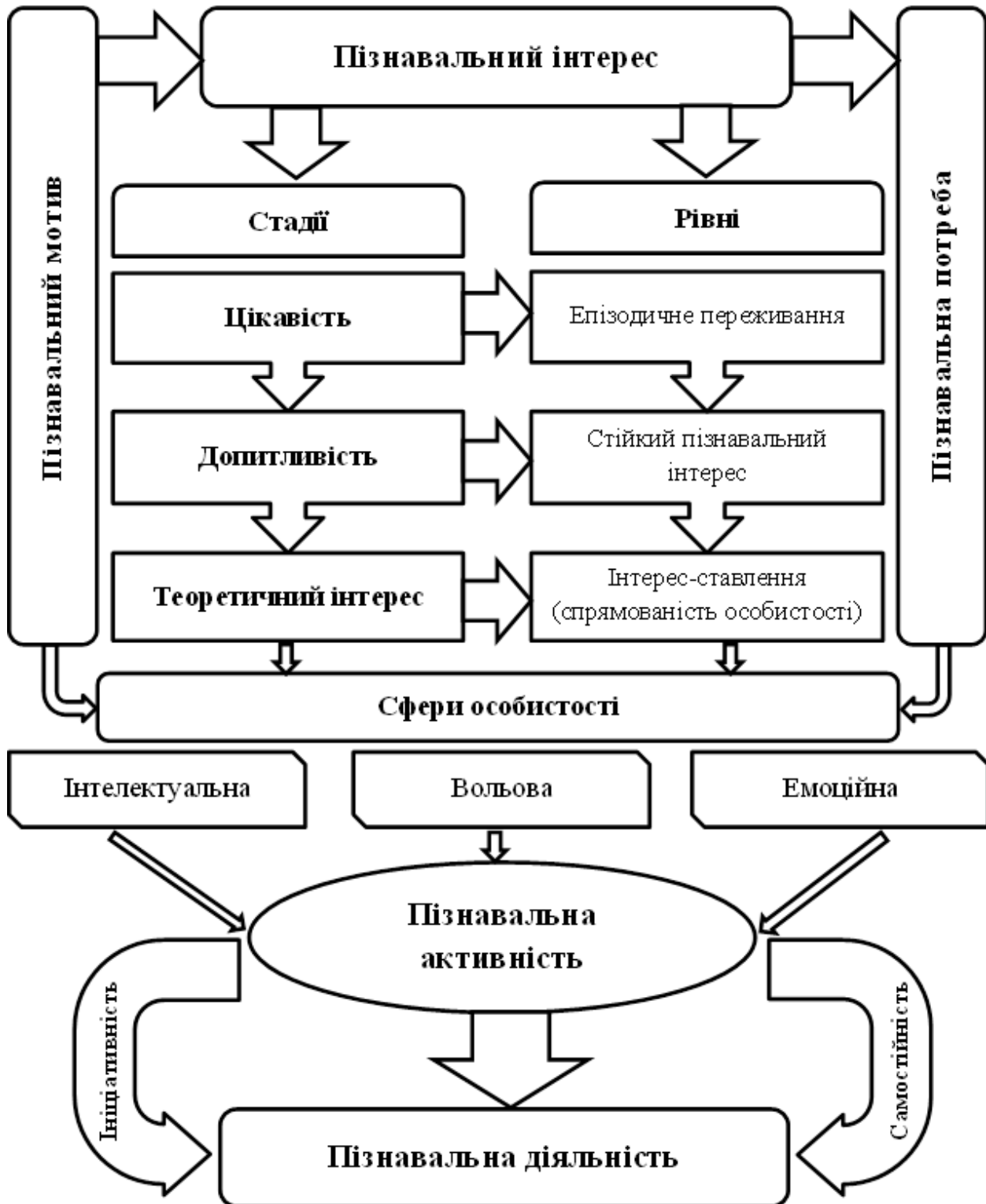


Рис. 2. Пізнавальний інтерес як передумова та формувальний чинник пізнавальної активності особистості

З огляду на те, що у процесі формування пізнавального інтересу беруть участь інтелектуальна, вольова, емоційна сфери особистості, розвитку і зміцненню пізнавальної активності сприяють: максимальна опора на активну мисленнєву діяльність студента

(ситуації розв'язання пізнавальних завдань, ситуації активного пошуку, розумової напруги); врахування у навчальному матеріалі психологічного, інтелектуального рівня розвитку як окремого студента, так і групи в цілому; емоційна атмосфера навчання, позитивний емоційний тонус навчального процесу.

Важливою умовою розвитку пізнавальної активності майбутнього вчителя у навчальному процесі є формування самостійності суб'єкта навчання. Адже, саме самостійність є тією якістю студента, майбутнього фахівця, що виявляється у здатності планувати, систематизувати, регулювати та контролювати власну діяльність, наполегливо йти до поставленої мети, критично мислити, аналізувати, ставити завдання та знаходити нестандартні (творчі) способи їх вирішення без стороннього керівництва та допомоги.

Отже, найбільш повно ступінь сформованості пізнавальної активності студентів виявляється у їх ініціативності та самостійності у процесі здійснення пізнавальної діяльності. Причому, активність у навчанні має прояви не тільки під час занять, а й у ході виконання різних видів домашніх робіт, індивідуальних, творчих завдань, розробці та втіленні власних проєктів. Така особливість активної пізнавальної діяльності студентів свідчить про сформованість у них вмінь планувати, організовувати та контролювати власну діяльність.

Пізнавальна активність студента, зокрема, і майбутнього вчителя математики, є головною передумовою здійснення повноцінного і творчого навчального процесу, від цього залежить становлення особистості майбутнього фахівця та можливість найбільш повної його професійної самореалізації. Тому процес активізації пізнавальної діяльності має відбуватися систематично, охоплюючи усі можливі напрямки. Це вимагає розробки певних організаційно-методичних засад, згідно з якими викладач буде скеровувати свою діяльність і пізнавальну діяльність студентів взагалі і, зокрема з математики. У цьому процесі важливу роль відіграє мета, яку ставить перед собою викладач для активізації пізнавальної діяльності студентів. Варто зауважити, що найбільш ефективно і повно процес активізації проходить тоді, коли педагог робить акцент на виробленні у студента бажання пізнати нове, що стимулює його подальшу пізнавальну активність і сприяє стабільній пізнавальній діяльності; озброює студента новими професійними знаннями та уміннями і навичками їх творчого застосування; формує творче мислення.

Висновки. Пізнавальна активність майбутнього вчителя математики є складним, багатофакторним явищем, яке є необхідною передумовою ефективного та успішного здійснення пізнавальної діяльності. Поштовхом та джерелом виникнення пізнавальної активності є пізнавальні мотиви, потреби, пізнавальний інтерес, що у процесі свого формування та переходу до активності задіюють інтелект, мислення, волю, емоційну сферу особистості. Відповідно до цього, навчальний процес з математики у педагогічному ВНЗ вимагає такої побудови та використання таких методів, форм і способів, які опиралися б на ґрунтовний мотиваційний компонент, здійснювали б вплив та стимулювали б активність через усі сфери діяльності особистості студента.

Перспективи подальших досліджень. Пізнавальна активність студента реалізовується у процесах мислення, уваги, пам'яті, волі, у ній виражається ставлення особистості до навчально-пізнавальної діяльності. Однак, до сьогодні поняття пізнавальної активності та її визначальні аспекти у науково-педагогічній літературі ще не

набули однозначного тлумачення. Разом з тим відкритими залишаються питання пошуку ефективних напрямків розвитку пізнавальної активності студентів, майбутніх вчителів математики, що свідчить про наявність перспектив подальшого дослідження цього напрямку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексеєнко Т.А. Формування пізнавальної активності студентів в умовах блокової організації навчання: автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Теорія та історія педагогіки» / Т.А. Алексеєнко. – К., 1995. – 25 с.
2. Бабина Н.Ф. Как активизировать познавательную деятельность учащихся // Школа и производство. – 2003. – № 3. – С. 16-18.
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 206 с.
4. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
5. Краткий психологический словарь / под общ. ред.: А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – Ростов н/Д. : «Феникс», 1998. – 512 с.
6. Матюшкин А.М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности // Вопросы психологии. – 1982. – № 4. – С. 5-17.
7. Морозова Н.Г. Учителю о познавательном интересе / Н.Г. Морозова. – М.: Знание, 1979. – 48 с.
8. Орлов В.И. Активность и самостоятельность учащихся в обучении // Специалист. – 2002. – №5. – С. 29-31.
9. Узнадзе Д.Н. Психология установки / Д.Н. Узнадзе. – СПб. : Питер, 2001. – 416 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Соменко Олена Олексіївна – старший викладач кафедри фінансів, менеджменту та адміністрування Кіровоградського інституту розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна».

Коло наукових інтересів: методика навчання математики, використання ІКТ при вивченні математичних дисциплін.

ИНТЕГРАТИВНЫЕ ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ КУРСЫ КАК ФОРМА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Елена СТАРОВОЙТОВА

У статті розглядається один з аспектів проблеми здійснення прикладної спрямованості навчання математики в школі. Він пов'язаний з використанням форм організації урочної та позаурочної навчальної діяльності учнів. Відображено роль інтеграційного підходу в навчанні; виділені факультативні заняття як можлива форма інтеграції в процесі навчання; охарактеризовані інтегративні факультативи як один із способів реалізації міжпредметних зв'язків, що підвищують ефективність практичної та прикладної спрямованості навчання математики в школі. Представлено зміст деяких факультативних занять з використанням міжпредметних завдань різного виду.

The article deals with one aspect of the problem of the implementation of an applied orientation of teaching mathematics in school. It is associated with the use of forms of organization and time limit extracurricular learning activities of students. Reflects the role of an integrative approach to learning; highlighted in extracurricular activities as a possible form of integration in the learning process; characterized integrative electives as one of the ways to implement interdisciplinary connections to improve the efficiency of practical and applied orientation of teaching mathematics in school. Presented by the content of some elective classes with the use of interdisciplinary tasks of different types.

Введение. Современная педагогическая наука утверждает, что продуктивное усвоение знаний и интеллектуальное развитие учащихся связано с формированием у них

интегративного способа мышления средствами разных школьных предметов. С помощью интеграции становится возможным решение все увеличивающегося количества комплексных проблем, в которых имеются ранее разобщенные в чем-то элементы и существуют объективные предпосылки для их объединения. Педагогическая интеграция рассматривается как разновидность научной интеграции, осуществляемой в рамках педагогической теории и практики. Возможной формой интеграции в процессе обучения являются факультативные занятия. В практике обучения приоритет остается за интегративными курсами как необходимым компонентом процесса реализации межпредметных связей, повышающих эффективность практической и прикладной направленности обучения математике в школе.

Основная часть. Основной целью обучения в школе является подготовка учащихся к жизни и к продолжению образования. В связи с этим каждый учитель старается подобрать такие средства, которые позволяли бы достичь этой цели. Наиболее эффективными будут те из них, которые интегрируют знания из различных наук (используют межпредметные связи). В этом отношении математика занимает особое место среди дисциплин учебного плана, поскольку без определённых математических знаний невозможно успешное обучение физике, химии, географии, биологии и другим предметам естественного цикла. Существенным является влияние математики и на предметы гуманитарного цикла. Именно через деятельность на уроках математики учащиеся усваивают общенаучные предметы и методы анализа, синтеза, индукции, аналогии, обобщения и др.

Возможность использования межпредметных связей для достижения прикладной и практической направленности обучения математике обусловлена тем, что в математике и смежных дисциплинах изучаются одноименные понятия (например, уравнения – в математике, физике, химии; функции и графики – в математике, физике, биологии, географии), а математические средства выражения зависимостей между величинами (формулы, графики, таблицы, уравнения, неравенства) находят применение при изучении смежных дисциплин. Такое взаимное проникновение знаний и методов в различные учебные предметы не только имеет прикладную и практическую значимость, но и отражает современные тенденции развития науки, создает благоприятные условия для формирования научного мировоззрения.

В литературе выделяются следующие уровни реализации межпредметных связей: уровень локальных связей (характеризуется осуществлением связей на отдельных занятиях при рассмотрении отдельных вопросов, в процессе решения задач); уровень связей отдельных курсов, в которых прослеживается система работы по реализации межпредметных связей (например, курсов физики и математики, физики и биологии); уровень интеграции (характеризуется созданием интегративных форм учебных занятий и самостоятельных интегративных курсов) [1].

Использование интегративных курсов как одного из путей реализации межпредметных связей на высшем уровне связано с полифункциональностью их. Укажем следующие основные функции интегративных курсов: функция углубления связей между предметами; функция систематизации и обобщения естественнонаучных знаний; функция развития естественнонаучного мышления; функция гуманизации обучения; функция

дифференциации обучения; функция модернизации учебного материала в цикле школьных предметов, функция социализации и др. [1].

Применительно к системе обучения понятие «интеграция» характеризуется в двух значениях. Во-первых, интеграция рассматривается как цель обучения, т.е. интеграция на уровне знаний, что предполагает создание у школьника целостного представления об окружающем мире. Во-вторых, интеграция выступает как средство обучения, т.е. интеграция на уровне видов деятельности, и она направлена на нахождение общей платформы сближения предметных знаний. Рассматривая интеграцию как цель и как средство обучения, отметим, что интеграция как цель обучения позволяет дать ученику те знания, которые отражают связанность отдельных частей мира как системы, научить его с первых шагов обучения представлять мир как единое целое, в котором все элементы взаимосвязаны. Интеграция же как средство обучения направлена на развитие эрудиции обучающегося, на преодоление существующей узкой специализации в обучении. Через интеграцию математического образования реализуются две важнейшие функции прикладной направленности школьного курса математики – мировоззренческая и социально-педагогическая [2]. Социально-педагогическая функция прикладной направленности школьного курса математики реализуется в процессе профессиональной ориентации школьников.

Главной целью факультативных занятий является углубление и расширение знаний, развитие интереса учащихся к предмету, развитие их математических способностей, привитие школьникам интереса и вкуса к самостоятельным занятиям математикой, воспитание и развитие их инициативы и творчества. Исходя из этого, мы особо выделим значимость факультативных занятий в обеспечении прикладной направленности обучения математике с точки зрения ее социально-педагогической функции. С этой точки зрения рассматриваемые нами интегративные факультативы являются средством ориентации учащихся на выбор направления обучения в старших классах и средством профессиональной ориентации учащихся. При организации таких факультативов необходимо создать учебные группы в зависимости как от индивидуальных возможностей и способностей учащихся, так и с учетом их профессиональных интересов и предпочтений. Интегративные факультативы должны помочь ученику сориентироваться в выборе направления обучения (профиля), показать типичные для этого профиля виды деятельности, дать возможность ученику проявить себя и добиться успеха, углубить его знания в конкретных предметных областях. При этом содержание интегративного факультатива должно базироваться на знаниях, получаемых при изучении основных и обязательных для всех учащихся курсов математики, физики, химии, биологии, географии, экологии, астрономии, но в то же время не должно дублировать их содержание.

Для учащихся, склонных рассматривать математику только как элемент общего образования и не предполагающих использовать её в своей будущей профессиональной деятельности, интегративные факультативы могут показать прикладную важность математики в интересующих учащихся сферах деятельности. Специфической особенностью таких факультативов должна быть ориентация на умственное развитие человека, на формирование тех знаний и умений, которые необходимы для свободной

ориентации в современном мире. На этапе подготовки учащихся к выбору направления (профиля) обучения в старших классах лицеев и гимназий интегративные факультативы поддерживают зарождающийся у школьников интерес к той или иной учебной дисциплине, проверяют возможности и способности учащихся, т.е. реализуют развивающую, деятельностьную и практическую направленность.

При разработке содержания интегративных факультативов наиболее полно можно показать, как математика проникает в области традиционно нематематические, например, медицину; убедить учащихся в необходимости математических знаний для медицинских работников. Разработанное нами содержание интегративного факультатива «Математика в организме человека» предполагает не только решение межпредметных задач математики и анатомии, но и выполнение практических и творческих работ межпредметного содержания. Оно сконструировано на основе использования предшествующих, сопутствующих и перспективных межпредметных связей школьных курсов математики и биологии. Формирование важнейших умений и навыков учащихся, определенных целями и задачами указанного факультатива, происходит на фоне развития их умственной деятельности. Они учатся анализировать полученные знания, замечать и выделять существенное в них, выявлять общее и делать выводы как относительно значимости математических знаний для характеристики состояния своего собственного здоровья через соответствующие параметры, так и для специалистов в области медицины, которые в случае необходимости смогут скорректировать эти параметры. Уделяется внимание развитию речи и коммуникативных умений: учащимся предлагается ответить на поставленные вопросы, обосновать свою точку зрения, ссылаясь на известные правила, факты, высказывать догадки, предлагать способы решения межпредметных задач и заданий, задавать вопросы.

Предусмотренная при проведении занятий исследовательская деятельность учащихся позволяет удовлетворять их индивидуальные потребности и интересы в той или иной области медицины, выявлять их потенциальные и реальные возможности в профессиях медицинского профиля с учетом личностных особенностей. Содержание интегративного факультатива указанной тематики должно дать школьникам уверенность в своих силах при выборе химико-биологического направления обучения, либо скорректировать его как несоответствующего их представлениям. Критериями эффективности предлагаемого содержания интегративного факультатива мы считаем наличие интереса учащихся к его содержанию, совершенствование умений по решению математических задач, признание значимости математики в жизни человека, наличие представлений о деятельности медицинской направленности и выработка собственного отношения к такой деятельности. Самостоятельная работа учащихся в условиях интегративных факультативов связана с поиском в справочной литературе дополнительной информации, включением ее в текст задач с соответствующим обоснованием ее целесообразности [3,4].

Методика проведения занятий факультативного курса предполагает совместную деятельность учителя и учащихся при формулировке целей занятия; при решении межпредметных задач, сюжеты которых отражают возможности математики для характеристики состояния здорового организма, а решение показывает применимость

математических знаний в нестандартной ситуации; в процессе мультимедийного сопровождения при решении и обсуждении решений задач с точки зрения значимости полученных результатов для сохранения собственного здоровья и профилактики заболеваний; рефлексии через определение отношения учащихся к тематике занятия. На каждом занятии дается краткая характеристика системы жизнедеятельности человека с использованием информационного текста, подготовленного совместно с учителем биологии (для ознакомительного чтения по желанию учащихся).

Например, для одного из занятий на тему «Математика и органы дыхания», проводимого в форме урока решения межпредметных задач, были определены следующие цели: актуализировать навыки решения текстовых задач, содержание которых характеризует роль органов дыхания в организме человека; развивать внимательность, любознательность и чувство значимости изучаемой математической теории для характеристики состояния собственного организма; научить учащихся составлять межпредметные задачи; воспитывать позитивное отношение к своему здоровью; развивать умение работать с литературой по поиску познавательной информации. В ходе занятия решаются следующие задачи: **№1.** Сколько воздуха (м^3) расходует на дыхание класс из 25 человек в течение 45 мин урока, если один ученик делает в среднем 16 вдохов в минуту, а за каждый вдох получает по 500 см^3 воздуха? Составьте обратные задачи для класса из 26, 20, 30 человек, взяв число вдохов в минуту, равное 16 и 18, приняв дыхательный объём 500 см^3 и 550 см^3 , а время 45 мин и 30 мин (по вариантам). **№2.** Какой объём воздуха расходует человек в течение года жизни, если он совершает 16 вдохов в 1 мин, каждый раз вдыхая по 550 см^3 воздуха? **№3.** Какой объём чистого кислорода (м^3) расходует на дыхание человек в течение года жизни, если в среднем он делает 16 вдохов в 1 мин объёмом 500 см^3 каждый (см. рис.)? Необходимы ли дополнительные данные для решения задачи? Подберите информацию и средства наглядности для сравнения найденной величины ($231,3 \text{ м}^3$) с другими известными вам величинами). **№4.** Жизненная ёмкость лёгких у штангистов составляет 4000 мл, у футболистов – 4200 мл, у гимнастов – 4300 мл, у пловцов – 4900 мл, у гребцов – 5500 мл. С увеличением жизненной ёмкости лёгких глубина дыхания увеличивается, частота дыхательных движений уменьшается (6-10 раз в минуту у спортсмена и 14-18 движений у человека, не занимающегося спортом). Изобразите схематично график зависимости жизненной ёмкости лёгких а) от глубины дыхания, б) от частоты дыхания.

Приведем примеры задач, предлагаемых на занятиях по другим темам: **№5.** Установлено, что в сутки у человека обычно выделяется 1 г слез. Подсчитайте, сколько их выделится за год. Слезная жидкость на 99% состоит из воды и 1% солей. Какую часть общего количества воды организма человека составляет вода слёзной жидкости? (Математика и органы зрения). **№6.** Кость тверже кирпича в 30 раз, гранита – в 2,5 раза. Она прочнее дуба и почти так же прочна, как чугун. Выразите прочность кирпича через прочность гранита. Какую нагрузку (в кг) может выдержать голень ученика 9 класса, если нагрузка на кирпич считается известной? (Математика и костная система) [5, 6,7].

Приведем в сокращенном варианте фрагмент одного из занятий факультатива, отражающего межпредметные связи математики и анатомии в пропорциях «золотого сечения». Основной акцент на этом занятии сделан на представление теории вопроса и

выполнении практической работы по применению нового материала. «Золотое сечение» в математике есть золотое деление или деление отрезка в крайнем и среднем отношении, при котором меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему. «Золотое сечение» можно найти и в анатомии. Закон золотого сечения просматривается в количественном членении человеческого тела, соответствующем числам ряда Фибоначчи. Примером может быть число костей туловища, черепа и конечностей. Так, в скелете туловища различают 3 костных системы: позвоночник, реберный его отдел и грудину. Грудина включает 3 кости (рукоятку, тело и мечевидный отросток). Позвоночник состоит из 33 (34) позвонков; от них отходят 12-13 пар ребер. Человеческий череп состоит из 8 костей. В верхней и нижней челюстях с каждой стороны имеется по 8 альвеол и, соответственно, корни 8 зубов. Скульпторы утверждают, что талия делит совершенное человеческое тело в отношении золотого сечения. Измерения нескольких тысяч человеческих тел позволили обнаружить, что для взрослых мужчин это отношение равно в среднем примерно 13:8 (1,625), а для взрослых женщин оно составляет 8:5 (1,6). Так что пропорции мужчин ближе к «золотому сечению», чем пропорции женщин (однако женщина в обуви на каблуках может оказаться ближе к «золотым» пропорциям). У новорожденного пропорция составляет отношение 1,1 (к 13 годам она равна 1,6; к 21 году у мужчин она равна 1,625). Пропорции золотого сечения проявляются и в отношении других частей тела – длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев и т.д. [5, 7, 8].

При выполнении практической работы по определению пропорции «золотого сечения» для кисти человека ученики используют таблицу с данными о количестве костей в кисти человека. Эту информацию может сообщить учитель (скелет верхней конечности состоит из 3 частей: плечевой, костей предплечья и костей кисти, при этом кисть включает 8 костей запястья, 5 пястных костей и кости 5 пальцев, а каждый палец, кроме большого, имеет по 3 фаланги). Сопоставляя длины фаланг пальцев и кисти руки в целом, можно найти "золотые" соотношения: Таким образом, морфогенез кисти, включающей два соседних члена числового ряда Фибоначчи – в частности, 8 костей запястья и 5 костей пясти – приближается к золотому сечению 1,618.

Заключение. Возможности содержания школьного курса математики, способствующие установлению межпредметных связей его с другими предметами, в частности, с биологией, могут быть реализованы на факультативных занятиях. Интегративные факультативы межпредметного содержания «математика и биология» рассматриваются нами как форма осуществления прикладной направленности обучения математике в школе с точки зрения ее социально-педагогической функции, обеспечивающей возможности проведения профориентационной работы с учащимися посредством выполнения ими заданий межпредметного характера (теоретический материал, межпредметные задачи, практические работы, творческие исследования и др.). Содержание разработанных нами факультативных занятий способствует сознательному выбору учащимися профиля обучения, а в последующем и профессии, так как учащиеся получают дополнительную информацию об интересующих их областях человеческой деятельности. Содержание интегративных факультативов значимо при обучении математике с точки зрения воспитания интереса учащихся к предмету, расширения их математического кругозора, развития творческих способностей, привития навыков

самостоятельной работы, что в целом повышает качество математической подготовки учащихся.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Яворук, О.А. Функции интегративных курсов при обучении учащихся основам естественных наук в школе / О.А. Яворук // Наука и школа. – 2002.-№1. – С. 52-56.
2. Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики : Книга для учителя / Н.А. Терешин. – М.:Просвещение, 1990. – 96 с.
3. Старовойтова, Е.Л. Применение межпредметных задач на уроках математики для осуществления прикладной направленности обучения / Е.Л. Старовойтова // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2011. – № 2 (73). – С. 6–11.
4. Старовойтова, Е.Л. Прикладная направленность тематической внеклассной работы по математике в базовой школе на основе межпредметных задач: метод. указания / Е.Л. Старовойтова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2011. – 56 с.
5. Здоровье в цифрах: медицинские константы. – Минск: Книжный дом, 2003.
6. Здоровье. Популярная энциклопедия. – Минск: «Белорусская советская энциклопедия», 1990. – 669 с.
7. Киеня А.И., Бандажевский, Ю.И. Здоровый человек: основные показатели: Справ. /А.И. Киеня, Ю.И. Бандажевский. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1997. – 108 с.
8. Семенюта Н.Ф. «Божественная» постоянная мироздания – золотое сечение / Н.Ф. Семенюта // Адукацыя і выхаванне.– 2006.– №6.– С. 83-86.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Старовойтова Елена Леонидовна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры методики преподавания математики Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова, Республика Беларусь.

Научные интересы: совершенствование процесса обучения математике в школе и методической подготовки студентов в вузе.

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ НАВИЧОК ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОШОК В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Наталія ХМІЛЬ, Олеся КИСЕЛЬОВА

У статті висвітлено досвід формування у майбутніх учителів навичок створення віртуальних інтерактивних дошок для подальшого їх використання в освітньому процесі. Звертається увага на проблеми, що стримують педагогів застосовувати віртуальні дошки у навчальному процесі.

The article highlights the experience of forming by future teachers skills of creating virtual interactive whiteboards for their further use in education. Attention is paid to the problems that restrain teachers to apply virtual boards in the learning process.

Постановка проблеми. Процес інформатизації суспільства ставить перед педагогічною наукою та практикою завдання організувати навчання учнів таким чином, щоб вони були готові до успішної самореалізації у сучасних умовах, були здатними не лише на репродуктивну діяльність, але й на прийняття нестандартних рішень, уміли працювати в групі та критично ставитися до потоків інформації, що стрімко змінюються, швидко адаптуватися до стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Для цього потрібно створити найбільш сприятливі умови для навчання та виховання

учнівської молоді. Одним з можливих шляхів розв'язання зазначеної проблеми є впровадження в освітній процес потенціалу нових засобів інформаційних технологій, зокрема соціальних сервісів мережі Інтернет.

Через надзвичайну легкість використання ці сервіси відкривають широкі можливості для активної участі людей у наповненні мережі матеріалами, обміну своїми навичками й уміннями. Не маючи спеціальних знань у галузі інформатики, можна швидко здійснити публікацію різних даних в Інтернеті, організувати віртуальні спільноти для інтерактивного спілкування користувачів [2]. Саме тому ця сукупність мережевих послуг набула своєї популярності в педагогічному середовищі.

Серед усього різноманіття сервісів поступово увага учителів зосереджується на можливостях віртуальної інтерактивної дошки (онлайн-дошка, електронна дошка, стіна, whiteboard-проект) як інструменту, за допомогою якого можна підсилити зацікавленість і активність учнів, поліпшити ефективність роботи на уроках, організувати спільну діяльність учнівської молоді [4]. Цей принципово новий засіб для навчання, безумовно, не замінить у класі звичайну або SMART-дошку, але він може стати доповненням до них, оскільки надає можливість поєднати текст, зображення, відео- й аудіоматеріал на одному майданчику, не потребує встановлення спеціального програмного забезпечення, лише необхідне підключення комп'ютера, ноутбука або планшета до мережі Інтернет.

Власний досвід підготовки майбутніх учителів свідчить, що більшість із них не розуміють педагогічних можливостей віртуальних дошок, й тим самим вони так і залишаються здебільшого незасвоєними та незатребуваними. Виникає необхідність у формуванні готовності студентів педагогічних навчальних закладів до роботи з віртуальними дошками на різних етапах уроку, для організації самостійної дослідницької діяльності, під час виховних заходів.

Аналіз актуальних досліджень показав, що питання інформатизації освітньої діяльності розкрито у роботах В. Бикова, Л. Білоусової, Б. Гершунського, Р. Гуревича, М. Жалдака, Ю. Машбиця, Н. Морзе, Є. Полат, І. Роберт, Г. Селевка та інших; питання теоретичних основ підготовки майбутніх учителів до використання ІКТ у професійній діяльності відображено у дослідженнях В. Арестенка, М. Благова, Г. Генсерук, С. Гунько, Р. Гуревича, Р. Гуріна, Н. Диканської, М. Жалдака, О. Іванової, С. Ісакової, О. Красножона, Л. Морської, С. Ракова та інших; про актуальність проблеми використання соціальних сервісів в освітньому процесі навчальних закладів свідчать праці О. Андреева, Н. Балик, Я. Биховського, С. Белова, Н. Діментівської, Н. Дягло, Н. Євтушенко, А. Забарної, О. Заславської, М. Золочевської, О. Круподерової, М. Менькіної, М. Німатулаєва, Є. Патаракіна, М. Резніна, В. Стародубцевої, Г. Стеценко, А. Філатової, Б. Ярмахова, Є. Ястребцової та інших.

Можливі способи застосування віртуальних інтерактивних дошок у навчальному процесі розглянуті у публікаціях О. Білецької, О. Баданова, Н. Качанюк та інших. Разом із тим, дослідженням, у яких розкрито методику формування навичок роботи з віртуальними інтерактивними дошками у майбутніх учителів, приділено недостатньо уваги.

Мета статті полягає у висвітленні накопиченого досвіду навчання майбутніх педагогів створювати віртуальні інтерактивні дошки для подальшого їх використання в освітньому процесі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Застосування віртуальної інтерактивної дошки у навчальному процесі має низку переваг перед звичайною та Smart-дошкою. Так, педагог має можливість з її допомогою:

- ефективно та динамічно подавати різноформатний навчальний матеріал;
- організувати колективну роботу на одному майданчику як у класі, так і на відстані, що сприяє розвитку особистих і соціальних навичок;
- багаторазово використовувати власні розроблені матеріали, обмінюватися ними з колегами, батьками учнів тощо;
- зберігати створені дошки або їх фрагменти в мережі для подальшої роботи з ними, організації повторення вивченого матеріалу;
- розміщувати нотатки чи певні зауваження до демонстраційного матеріалу;
- вести діалог із учнями, коригувати їх помилки, стежити за виконанням запропонованих завдань.

Використовуючи веб-ресурси віртуальних дошок, кожен із учасників навчального процесу може спільно працювати на дошці в одному режимі з іншими учасниками, а саме: додавати коментарі до схем або повідомлень інших, домальовувати, виправляти, наочно пояснювати колегам, які знаходяться віддалено, свою точку зору [1, с.7].

Сутність підходу, який ми реалізуємо в навчанні майбутніх учителів створенню та використанню віртуальних інтерактивних дошок в освітньому процесі, відбивають такі положення:

1. Студентів необхідно ознайомити з поняттям «віртуальна інтерактивна дошка», розкрити її педагогічні можливості. З метою формування уявлення про те, як можна використовувати цей засіб у професійній діяльності вчителя, важливо продемонструвати зразки створених дошок (наприклад, <http://ru.padlet.com/irir2303/d8mrsz5cqb15>, <http://ru.padlet.com/wall/u807zh6wcnz>, <http://ru.padlet.com/irir2303/odko63sifqmr>, <http://ru.padlet.com/wall/u807zh6wcnz>).

На наступному етапі необхідно показати студентам віртуальні дошки різних типів відповідно до особливостей їх використання у навчально-виховному процесі та найбільш популярні веб-ресурси для їх створення [3].

– дошки для малювання (*FlockDraw* (<http://flockdraw.com/>), *Scribblar* (<http://www.scribblar.com/>), *Scriblink* (<http://scriblink.com>), *Drawonthe* (<http://drawonthe.net/>), *CoSketch* (<http://cosketch.com/>));

– дошки для зберігання нотаток (*Scrumblr* (<http://scrumblr.ca/>), *Conceptboard* (<http://conceptboard.com/>));

– дошки для створення інтерактивних плакатів, шкільних газет (*WikiWall* (<http://wikiwall.ru/>), *Glogster* (<http://edu.glogster.com/>));

– дошки для організації спільної роботи із різноманітним контентом із можливістю одночасного редагування (*Padlet* (<http://padlet.com>), *Popplet* (<http://popplet.com/>), *Twiddla* (<http://www.twiddla.com/>), *Rizzoma* (<https://rizzoma.com/>), *LIno it* (<https://linoit.com/session/login>), *Educreations* (<https://www.educreations.com/>), *Realtimeboard* (<https://realtimeboard.com/ru/>)).

Необхідно акцентувати увагу на тому, що у кожному із зазначених сервісів віртуальних інтерактивних дошок є певний набір інструментів, які можна застосовувати у

освітньому процесі. Майже всі вони пропонують безкоштовну пробну версію, тому педагог завжди має можливість обрати потрібний із урахуванням вікових особливостей учнів і мети навчального заняття або виховного заходу.

2. Обравши сервіси віртуальних інтерактивних дошок, необхідно навчити студентів користуватися ними. На своїх заняттях ми знайомили їх із веб-ресурсами Padlet, WikiWall, LIno it, які є безкоштовними та мають інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс. Важливо продемонструвати студентам методичні прийоми використання дошок на різних етапах уроку, для організації самостійної пошукової діяльності, під час виховних заходів. На практичних заняттях студентам пропонувалися такі завдання:

Завдання 1. Робота з сервісом Padlet (реєстрація на сервісі, оформлення дошки, створення, редагування та видалення постів, налаштування доступу користувачів до дошки, спільне наповнення дошки матеріалами професійного спрямування).

Завдання 2. Робота з сервісом WikiWall (робота з інструментами дошки для розміщення текстових фрагментів, відео, графіки, спільне створення тематичної Wiki-стінгазети для виховного заходу). Зразок результатів виконаної спільної роботи студентів спеціальності «Початкове навчання» представлено на рисунку 1.

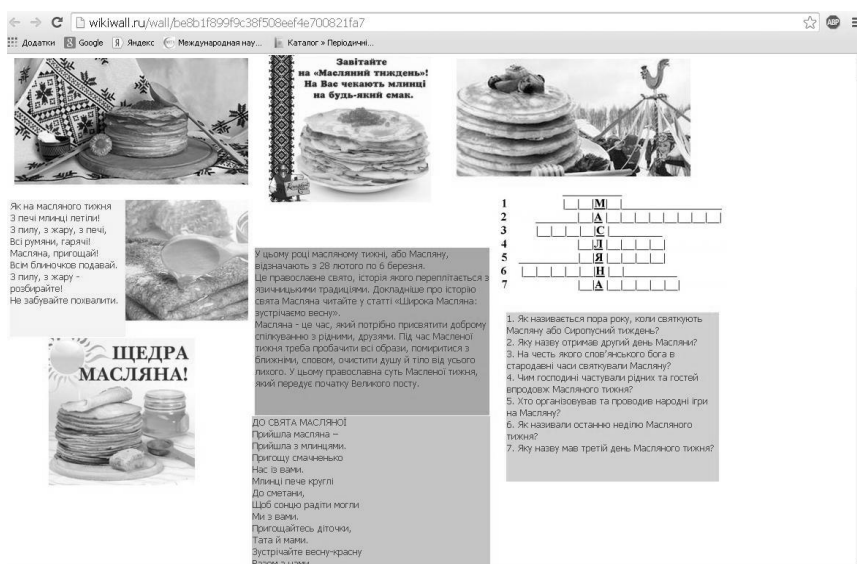


Рис. 1. Екранна копія віртуальної дошки, створеної засобами сервісу WikiWall

Завдання 3. Робота з сервісом LIno it (реєстрація на сервісі, створення, редагування та видалення постів, створення дошки для навчального заняття). Зразок результатів виконаної роботи студентами спеціальності «Початкове навчання» представлено на рисунку 2.

3. У процесі навчання студентів необхідно реалізовувати міжпредметні і внутрішньопредметні зв'язки та діяльнісний підхід.

4. Для формування у студентів стійких навичок роботи із віртуальними інтерактивними дошками під час уроку або виховного заходу обов'язковим є виконання ними самостійної роботи.

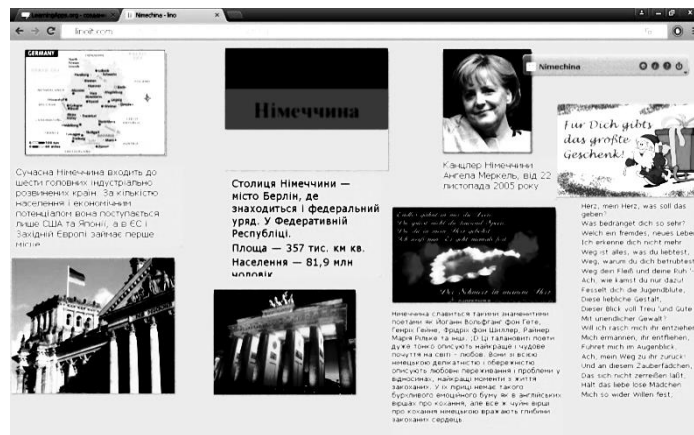


Рис. 2. Екранна копія віртуальної дошки, створеної засобами сервісу *Lino It*

Було запропоновано наступні завдання:

- 1) Розробити навчальне заняття (виховний захід) із застосуванням можливостей віртуальної інтерактивної дошки Padlet, створити необхідні дошки.
- 2) Підготувати спільну віртуальну дошку засобами сервісу Padlet на одну з тем. Наприклад, «Переваги віртуальних інтерактивних дошок як засобу навчання», «Можливі способи використання віртуальних інтерактивних дошок у виховній роботі» тощо.

Після одержання відповідних інструкцій студентська група була розподілена на кілька мікрогруп. Діяльність майбутніх учителів була творчою й дослідницькою. Готових відповідей на поставлені запитання не пропонувалося, вони повинні були їх знайти спільними зусиллями без допомоги викладача. Результат співробітництва було представлено на спільній віртуальній дошці за допомогою сервісу Padlet. Успіх виконання самостійної пошукової роботи залежав від інтелектуального внеску кожного її учасника. Очевидним є соціальне значення такої моделі навчання: акцентується роль кожного студента у виконанні загального завдання, формується групова свідомість, позитивна взаємозалежність, комунікативні навички. Крім того, підвищується майстерність та якість навченості усіх учасників групи.

Висновки з даного дослідження. Отже, після закінчення відповідних практичних занять студенти опанували навички розробки віртуальних інтерактивних дошок та методичні прийоми їх використання як одного з перспективних засобів навчання та організації групової роботи учнів.

Разом із тим, звернемо увагу на проблемні моменти та певні перешкоди, що стримують застосування віртуальних дошок педагогами у професійній діяльності, а саме: невисокий рівень їх мотивації та ІКТ-компетенції, недостатня методична підтримка (необізнаність щодо існуючих веб-ресурсів віртуальних дошок, майже відсутні описи організації роботи з ними, їх педагогічних переваг та недоліків, психолого-педагогічних особливостей використання тощо), високий ступінь трудовитрат вчителів на організацію і підтримку навчального процесу, несформованість необхідних практичних навичок і досвіду роботи з ними, слабка пропаганда їх в наукових дискусіях, навчальних закладах. Вирішення окреслених проблем сприятиме більш швидкому поширенню віртуальних дошок в освітньому процесі.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів порушеної проблеми, зокрема **перспективним напрямом подальших розробок** є висвітлення методики використання віртуальних інтерактивних дошок у навчально-виховному процесі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Білецька О.В. Використання інтерактивних віртуальних дошок у процесі навчання англійської мови / О.В. Білецька // Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя: зб. наук. пр. / редкол.: Л.І. Білоусова та ін. – Х.: Віровець А.П. «Апостроф», 2012. – Вип.6. – С. 5-13.
2. Иванченко Д.А. Перспективы применения блог-технологий в Интернет-обучении / Д.А. Иванченко // Информатика и образование. – 2007. – № 2. – С. 120-122.
3. Хміль Н. Віртуальні інтерактивні дошки та їх використання в освітньому процесі : методичні рекомендації / Н. Хміль, І. Морквян, Т. Отрошко. – Х. : КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, 2015. – 60 с.
4. Хміль Н. Соціальний сервіс Padlet як елемент педагогічної діяльності / Н. Хміль, С. Дяченко // Информатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2014. – № 2. – С. 24-30.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Хміль Наталія Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія Харківської обласної ради.

Коло наукових інтересів: професійна підготовка майбутніх педагогів до використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у професійній та предметній діяльності/

Кисельова Олеся Борисівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики Комунального закладу «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради.

Коло наукових інтересів: професійна підготовка майбутніх педагогів в умовах інформаційно-навчального середовища.

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE USE OF ON-LINE LEARNING

Nataliia IVANYTSKA, Michael KERN

The article considered such concepts as "d-Learning", "mobile learning", "online learning" or "e-Learning", "virtual learning". Taking into account the modern experience of European countries, we want not only point out the advantages and disadvantages of d-Learning, but also to reveal its structure and the relationships between its components.

The formulation of the problem. In the modern world except the traditional lesson training in the "student-class-teacher format" distance learning (d-Learning) is increasingly being implemented into practice. Accordingly, **distance learning** is considered to be: a form of training that is based on the use of a broad spectrum of traditional and new information technologies and their technical means which are attracted to deliver educational material, its individual learning, organization of an on-line exchange between a teacher and a student; learning at a distance, which is realized with the help of modern computer and telecommunication technologies in real time or asynchronously. According to the studies of S. O. Semerikov the introduction of d-Learning into education is explained by the fact that a new educational paradigm, in the basic of which there is the fundamental studying, involves qualitatively new goals of education, new principles of the selection and systematization of knowledge. The focus of the educational system on the personality as the main social landmark is revealed in different directions, where the leading one is creating for any member of the society the opportunity of getting education of any nature and level. Accordingly, in our view, there is a **problem** – what the expediency of the use of d-Learning in a secondary educational institution (School) is.

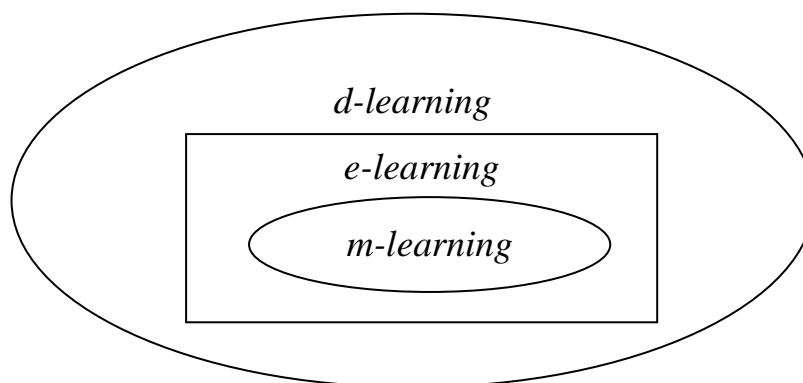
The analysis of recent studies and publications. In practice d-Learning is often identified with such concepts as "mobile learning", "online learning" or "e-Learning", "virtual learning". A Ukrainian scientist and methodologist S. O. Semerikov defines *mobile learning* (m-Learning) as the following: it is a new technology of study based on the intensive use of modern mobile tools and technologies, which opens new possibilities for those who face difficulties in learning. In accordance with the definition of a famous modern British project MoLiNet, mobile learning is any activity that provides the most productive information sharing between people and it is accomplished by using compact, portable mobile devices for the purpose of support, facilitation and ensuring the availability of studying. Accordingly, there are the following modern mobile devices: laptops, netbooks, tablets, mobile phones, smartphones and communicators.

Marc Rosenberg [4, p. 10] understands the notion «*e-Learning*» (e-Learning) as the use of Internet technologies for giving a wide range of solutions that provide advanced knowledge and the productivity of work. Allison Rozzett [2] considers *Web-training, e-learning or online learning* to be the preparation of frames that are on the server or on a computer that is connected

to the Internet. The UNESCO experts point out that e-learning is the learning via the Internet and multimedia [1, p. 7].

The concept of "virtual learning" is explained by R.B. Kotsyuba as the following: the process and the result of interaction between the subjects and the objects of study, which is accompanied by the creation of two virtual educational spaces, the specifics of which is defined by the given objects and subjects. R. B. Kotsyuba indicates that virtual learning is closely connected with distance learning, but it is not limited only by it. It can be (and is) in an ordinary face to face interaction of teachers and students and the researched objects. According to the results of theoretical studies, held at the Department of technical Cybernetics of Informatics and computer engineering Faculty , the concept of "virtual learning" is understood as the training that is performed with the use of technological regimes of client-server (on the remote resources of the Internet environments) and the customer-client (on the resource of the client’s machine) and it is organized in such a way that the user can consider the computer-integrated complexes of virtual learning devices as a great united learning environment that simplifies the process of passing the stages of learning greatly. Semerikov S. O. believes that virtual learning contains all forms and approaches of learning with the use of the Internet, i.e. it is an amalgamation of mobile and electronic learning.

Selection of unsolved parts of the general problem. The definitions given above allow us to assert that distance, mobile, electronic, virtual learning is difficult to differentiate according to the conceptual system. According to the studies of S. O. Semerikov distance learning is a more general concept and it includes electronic and mobile learning (picture 1).



Picture 1. The structure of distance learning by S.O. Semerikov

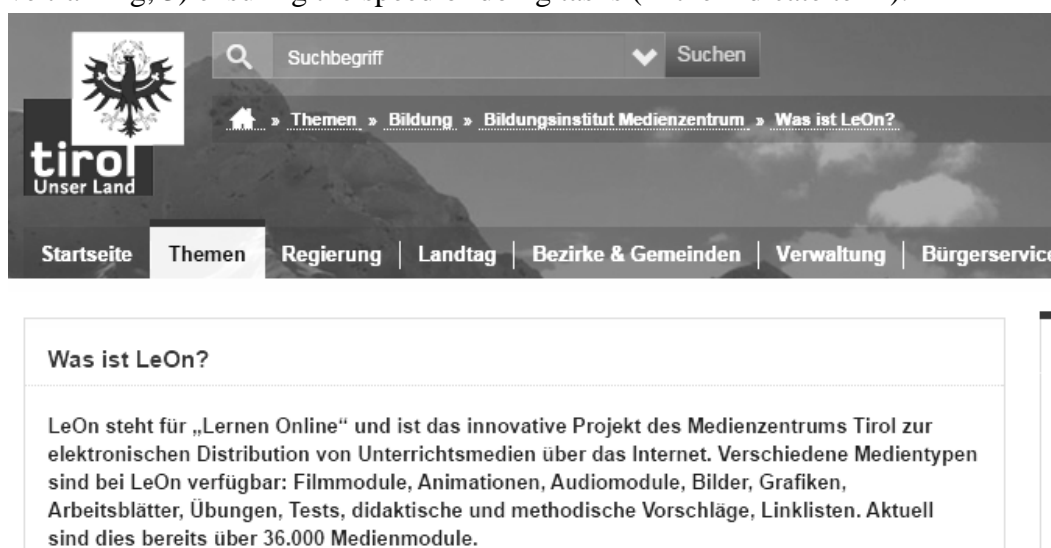
In the scientific literature they often use the term "environment", but not "learning": distance, mobile, electronic and virtual environment. We can note that the place of virtual learning is not specified in the structure of distance learning (pic. 1), given by S. O. Semerikov . Therefore **the aim of this article** is that, taking into account the modern experience of European countries, not only point out the advantages and disadvantages of d-Learning, but also to reveal its structure and the relationships between its components. Accordingly, **the main objective of this work is to** determine the expediency of using the d-Learning in secondary school.

Exposition of the basic material. D-Learning gained its special popularity in Europe and the United States, where the largest universities offer such training not only locally but provide an opportunity to gain extra knowledge in any part of the world: Stanford University, Munich

and Geneva universities, Polytechnic School in Paris, universities of Rome and Copenhagen. The platform of mass «online courses» Futurelearn, where there are more than 20 well-known British universities, including the universities of Warwick and Bata, Royal College, London and St. Andrew University, was established in the UK in December 2012. Thus, d-Learning in Europe and the United States is a common form of learning.

To achieve the formulated goal, we are to consider the content, peculiarities and the didactic possibilities of each constituent of d-Learning – e-Learning, m-Learning, virtual learning. Since, according to the research of S. O. Semerikov, mobile learning is a part of electronic and d-Learning, first we are to analyze the components of mobile learning, using the content of modern European educational platform LeOn (Tyrol, Austria), which is designed for "online" training of all schools in Tyrol (pic. 2).

Educational platform LeOn means "learning on-line". It contains the following training materials: movies, animations, audio modules, worksheets, exercises, tests, didactic and methodical recommendations. Accordingly, LeOn aims mainly to the usage of video. As they are downloaded from the Internet, in this case any modern equipment like: mobile phone, tablet personal computer, Pocket PC, Smartphone, laptop, etc could be the means of training. Therefore, these devices are the means of mobile learning. Different definitions of mobile learning are offered in scientific literature. The common thing about them is that a physical connection with the cable network is optional for mobile learning. So, according to the researches of T. Heorhiyev [3], a *feature of* mobile learning is that it provides the subject of learning with a greater number of "degrees of freedom" – the greater interactivity and freedom of movement. It provides the individualization of education, gives equal access to academic information. Accordingly, the use of mobile learning devices provides the following didactic functions: 1) taking into consideration the individual characteristics of students – informal, personalized, situational training; 2) creating conditions for the combination of individual and collective training; 3) ensuring the speed of doing tasks (in the indicate term).

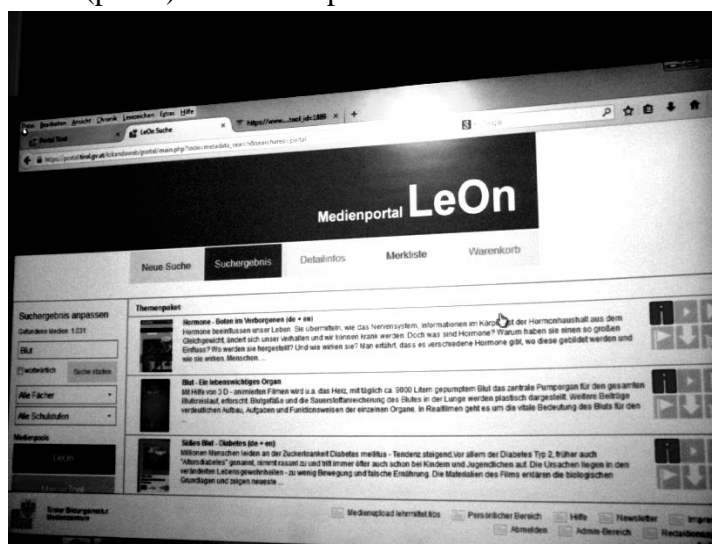


Picture 2. The information about the educational platform LeOn at the portal Tyrol

Thus, Ye. Wahner and P. Wilson [5] point out such *advantages* for mobile learning as: 1) creating conditions for transition from model "command and control" to a model of "cooperation

in learning"; 2) the attractiveness of learning; 3) availability and rational training – providing the opportunity for a student (a user) to change easily the workplace through the usage of mobile applications with the help of mobile devices (mobile applications); 4) synchronous instant active communication between a teacher and students. However, except the benefits of using mobile devices there is also a number of **disadvantages**: 1) low battery life of mobile devices, which is associated with the usage of a touch panel and a colour screen; 2) additional burden on eyesight; 3) fragmentation of learning – students may be placed in situations that distract their attention.

We can note that mobile learning tools include both working on the basis of their own software and the Internet. In the first case the possibility of using application programs, including educational purposes, is limited by the memory of mobile learning devices: 2 GB for a laptop and a Tablet PC, 512 MB for a Pocket PC, 32 MB for a Smartphone and 4 MB for a mobile phone. Therefore, we believe that the usage of the Internet by application mobile devices can solve this problem i.e., the ability to work in a mode of "online" (e-learning). For the purpose of determining the feasibility of the application of mobile devices for learning in school, we are to consider the possibilities of e-learning, using the contents and didactic purpose of the educational platform of LeOn (pic. 3) as an example.



Picture 3. The components of the educational platform LeOn

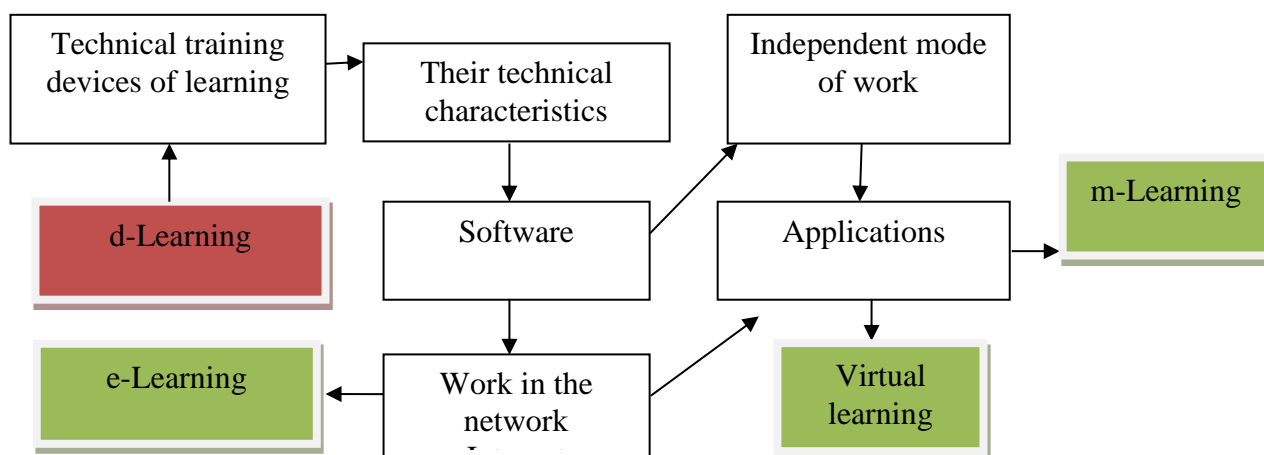
Accordingly, the educational platform LeOn contains the following components: 1) the search of electronic materials on the list links: images, charts, handouts, media modules; 2) the preview training materials; 3) a brief description of the educational films: which class a film is for, its duration, the primary content; 4) exercises and tests to the offered films; 5) the possibility to “Stream” and "Download" the proposed materials. Since not only the above mobile devices and desktop PCs, can serve the means of e-learning, which provides a connection to the Internet, it empowers students to access information in the database.

Therefore, the use of electronic means in the mode of "online" provides the following **advantages** of learning: 1) quick and easy access to the information, i.e. to the knowledge base contained on the Internet; 2) guided interaction between a teacher and students in a form of a dialogue, which in some cases may approach to on-line interaction in traditional educational

technologies; 3) verification and control of knowledge at a distance; 4) organization of laboratory workshops through the implementation of remote network access to a real laboratory equipment; 5) individualized learning; 6) possibility of collaborative learning through the exchange and sharing educational content by some users linked together.

In our opinion, the use of e-learning in practice also has a number of *disadvantages* compared with a mobile learning: 1) interaction between students and a teacher is held with the help of e-mail with the loss of time on the regular checking of mail; 2) communication between the participants of educational process occurs only through the access point to the Internet; 3) feedback between a teacher and students are not direct, but indirect via e-mail (Web-sites, forums, chats, etc.); 4) evaluation and control of knowledge are limited in time, in a standard test form.

Thus, the given advantages and disadvantages of mobile and e-Learning indicate that the feasibility of applying them in school is to be determined not only by the technical features of learning devices, software, but also by didactic purpose and features of the interaction between a teacher and students. It allows us to affirm that there is a direct relationship between the means and forms of learning and it defines the structure of d-learning (pic. 4).

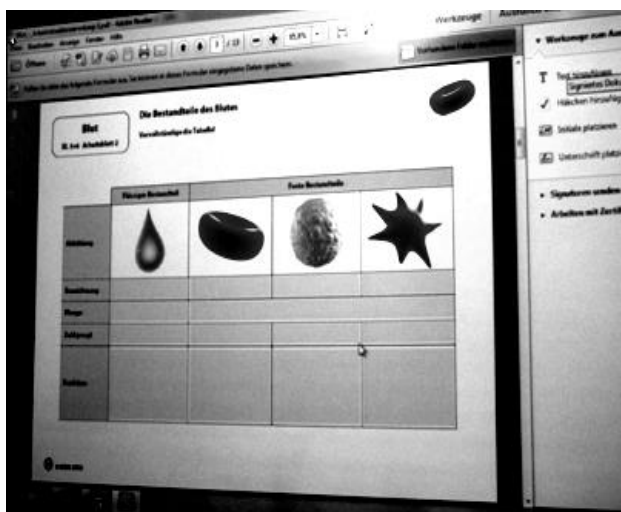


Picture 4. The suggested structure of d-Learning

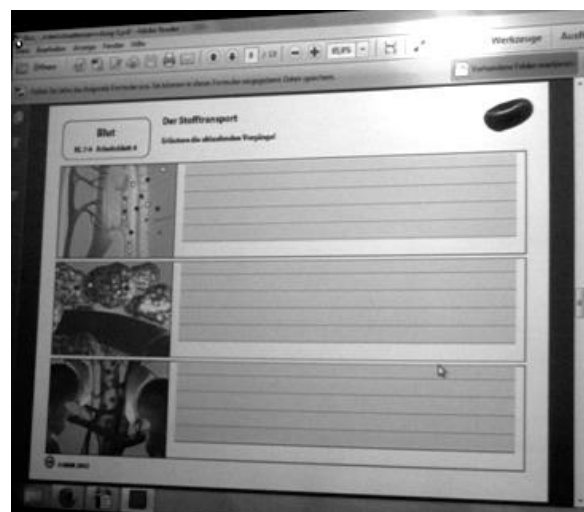
In our view, not only a didactic purpose has an essential importance for the choice of the type of training but the possibilities of applications that make use of the appropriate training tools. As you know, more modern pedagogical software, educational films, the access to which is possible both via the Internet and in an independent mode of work of technical devices of learning, focused on the use of virtual reality. In scientific literature the notion «*virtual reality*» is understood as the world generated by technical devices, which is transmitted to a man through the usual perception of the material world of feeling. Modern systems of virtual reality is the visualization in the real time, interacting with 3-D systems creating 3-d images, modeling, intuitive input of information.

According to the above definitions of "virtual learning", proposed by scientists, such training is based on the usage of modern technical means which allow to observe or interact with objects in virtual reality. Therefore, for the purpose of showing educational material, increasing motivation to study European educational platform LeOn by the objects of virtual reality chooses

mostly those processes, phenomena, components of devices that are difficult to demonstrate to students in real conditions. Accordingly, LeOn offers teachers and students educational films that contain 3-d images. Educational films are built on a single principle: 1) modelling of the life situation that demonstrates the importance of the material, which will be learnt; 2) explanation of new material based on modern theories. The peculiarity of a virtual learning educational platform LeOn is the fact that after watching the chosen educational film students perform such tasks as: 1) the systematization of knowledge based on filling the on-line summary table (pic. 5); 2) accomplishment of tests of individual tasks based on the handout, printed out LeOn (pic. 6). Accordingly, we provide the following *advantages* in the use of virtual learning in the educational process,: 1) psychological adaptation of students - the presence of a teacher is not obligatory, which increases the concentration of students on educational materials and which doesn't cause fear in anticipation of the responses of a teacher; 2) economic effect – you don't need large funds to use virtual curriculums, 3) influence on other kinds of students' activities (cognitive, creative) and on the individual as the whole; 4) effect on all the organs of the senses and focus on a new development of intelligence.



Picture 5. General table of the chosen theme



Picture 6. Handout, which is offered by educational platform LeOn

In our view the use of virtual learning in practice has a number of *disadvantages*: 1) influence on mental and physical health of students with prolonged “immersion” in virtual reality; 2) increased inclination of senior students for computer addiction; 3) principle disability to complete the replacement of the personal contact a pupil and a teacher, processes of their personal communication.

Conclusion and prospects for further research. Thus, the indicated advantages and disadvantages of d-Learning components (mobile, electronic, virtual learning) allow us to answer the question posed earlier about the expediency of d-Learning use in school: since traditional lesson studying is limited in time, then the d-Learning thanks to modern means of learning empowers learners in choosing not only the time and place of learning, but the teacher and the appropriate information. Therefore we consider the use of d-Learning in combination with traditional lesson training of students to be reasonable. Accordingly, the need to select technical devices for the implementation of d-Learning of high school students arises.

LITERATURE

1. Bates T. National strategies for e-learning in post-secondary education and training / Bates Tony – UNESCO, 2001. – 132 p.
2. Defining eLearning / Performance, Learning, Leadership, & Knowledge Site. [Electronic resource] . – Mode of access : <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/elearning/define.html>.
3. Georgiev, T. M-learning – a New Stage of E-learning / Georgiev, T., Georgieva, E., Smrikarov, A. // Proceedings of the 5-th International Conference on Computer Systems and Technologies – CompSysTech'2004 – Rouse, 2004. – P. IV.28-1 - IV.28-5.
4. Rosenberg M. Beyond E-Learning: New Approaches to Managing and Delivering Organizational Knowledge / Marc J. Rosenberg, Ph. D. // ASTD International Conference – June 3 – Atlanta, 2007.
5. Wagner, E. Disconnected / Wagner, E., Wilson, P. // ASTD. – 2005. – December. – P.40 – 43.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nataliia Ivanytska, PhD, Deputy Director of the Lyceum, Chernigov, Ukraine.

Michael Kern, head of the department Tiroler Bildungsinstitut-Medienzentrum, Province of the Tyrol, Austria.

Science interests: modern information technology as "d-Learning", "mobile learning", "online learning" or "e-Learning", "virtual learning".

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Петро АТАМАНЧУК, Олексій НІКОЛАЄВ

Стаття присвячена дослідженню проблеми підготовки майбутнього вчителя фізики до формування світогляду учнів, наводяться теоретичні основи формування завдань рівневого змісту низького, оптимального та вищого рівнів з відповідними прикладами.

The article investigates the problem of training future teachers of physics to the formation of world students are Theoretical Foundations of tasks tiered content low, best and highest levels with relevant examples.

Світогляд виник завдяки постійному прагненню людини осмислити смисл і мету її життя – що робить людина і для чого, які її прагнення в житті та являє собою сукупність уявлень про світ та місце і роль людини в ньому. На цій підставі світогляд визначають як сукупність поглядів, оцінок, принципів, що визначають загальне усвідомлення та розуміння навколишнього світу, місця людини в ньому та її ціннісні орієнтації. Світогляд поєднує в собі переконання, ідеали, цілі, мотиви поведінки, інтереси, ціннісні орієнтації тощо. Формування світогляду відбувається за допомогою знань, які є підставою чітко та послідовно обґрунтовувати погляди людини. В ході появи світоглядних ідеалів людина здатна здійснити оцінку цінності подій, які відбуваються навколо неї (наприклад добро та зло) [8].

Проблема формування світогляду досліджена у ряді робіт провідними вченими, зокрема: Атаманчук П.С. (технологічні основи управління формуванням світогляду як однієї із базових людських якостей), Бургун І.В., Каменецький С.Є. (виділення компонентів та показників сформованості наукового світогляду), Яковлева О.М., Садовий М.І. (трактування теоретичних засад наукового світогляду), Мещанський В.Н., Разумовський В.Г., Гончаренко С.У. (основи формування наукового світогляду).

Метою нашої статті є дослідження теоретичних основ підготовки майбутнього вчителя фізики до управління процесом формування наукового світогляду учнів та формування завдань рівневого змісту низького, оптимального та вищого рівнів.

Відомий вчений Гончаренко С.У. визначає світогляд як форму "...суспільної самосвідомості людини, через яку вона сприймає, осмислює та оцінює навколишню дійсність як світ свого буття й діяльності, визначає і сприймає своє місце й призначення в ньому" [5, с. 291]. Складовими світогляду узагальнені уявлення про світ та людину, про зміст людського життя, система переконань, принципів та ідеалів. Формування світогляду відбувається в ході засвоєння духовної культури людства, пануючих у суспільстві поглядів (політичних, моральних, естетичних, правових, релігійних тощо), а також духовних почуттів, які є основою для віри і переконаності у реальності відповідних громадянських, моральних, естетичних і пізнавальних ідеалів.

Переконання автор визначає і як основні моральні настанови, які визначають мету і напрям вчинків людини; і як тверду впевненість в предметі вивчення, яка базується на світогляді; і як метод виховання, який передбачає цілеспрямований вплив на свідомість людини з метою формування в неї позитивних морально-психологічних рис. Основою переконань є міцні знання, які визначають зміст мотивів діяльності, формують поведінку та установки людини [5].

Водночас ми не розглядаємо у своїй роботі переконання як одну із форм впливу, яка базується на вмінні ефективно передавати власну точку зору щодо способів вирішення будь-яких проблем. Суть переконання в даному випадку полягає в доведенні до свідомості виконавця, що виконання поставленого завдання відповідно до поставлених умов задовольнить власні потреба самого виконавця [14].

Дослідники відмічають, що основою переконань людини є знання. Водночас особливістю знань є те, що вони кінцеві та обмежені можливостями людини та можливостями часу, у якому вона живе. Але кожна людина, незалежно від типу її світогляду, має переконання завдяки різним джерелам. Одним із найперших та головних джерел називають життєвий досвід. Якраз в ході осмислення подій, які відбуваються в ході буденного життя, людина формує важливі висновки та узагальнення [18].

Сформовані переконання є системою потреб, які спонукають людину здійснювати та переживати свої вчинки. Тому справедливо вважають переконання є системою знань людини, яка пропущена через її почуття. Переконаною називають на цій основі людину, в якій ідеї поєднані із почуттями та волею, завдяки чому така особистість здійснює тільки ті вчинки, які узгоджуються із її принципами [6; 7]. На цій підставі сформовані переконання являють собою впевненість людини щодо істинності тверджень, думок, поглядів. Варто відзначити, що Арістотель вважав, що переконання має свою раціональну підставу в системі "власна думка (погляд) - віра - переконання - розумна підстава (логос)" [4].

Переконання є системою мотивів особистості, яка спонукає її діяти відповідно до власних поглядів і принципів. Основою переконань становлять знання, які для людини є істинними, незаперечними, в яких вона не має сумніву [11].

Поглядами називають обрані людиною позиції. В ході становлення поглядів людина або приймає, або відкидає зміст пізнавальних задав та формує власну думку про предмет вивчення. Поглядами є схвалене людиною ставлення до дійсності (яке, звісно,

може бути і позитивним, і негативним відносно усталених у суспільстві норм). Для того, щоб можна було надіятись на позитивне сприйняття знань та можливість наступного пізнання, необхідне прийняття людиною цієї норми в становленні її поглядів. У випадку становлення поглядів через заперечення морально-етичних норм відбувається утворення якостей, протилежних очікуванім. Наявність повторення аналогічних ситуацій і актів прийняття норми (на фоні наявних виховних знань і оцінної орієнтації) є одними з головних умов для переростання поглядів у переконання [4].

Систему поглядів людини на навколишній світ, на місце в ньому називають світоглядом. Такий підхід дає можливість зробити висновок про те, що основи світогляду закладаються практично з моменту народження людини. Засвоєні нею моральні норми, ідеали, принципи, правила поведінки зводяться у цілісну систему, яка дає змогу не тільки зрозуміти навколишній світ, а й відшукати своє місце в ньому, сформувані своє ставлення до нього та зміст свого життя [17].

Розвиток поглядів людини в сучасній Україні є одним із головних завдань системи виховання, яка передбачає всебічний розвиток людської особистості та конкретизується в системі виховних завдань. Завдання згруповані за напрямками. Зокрема, напрям розумового виховання передбачає засвоєння системи знань (фактів, понять, означень, теорем, законів, положень, правил, алгоритмів діяльності тощо); розвиток критичного мислення; формування особистісного світогляду як розуміння світу в цілому (погляди, переконання, ідеалів визначаються як підгрунття світогляду та виступаються рівнопорядними поняттями). Однією із складових громадянського виховання є формування національних світоглядних позицій, ідей, поглядів і переконань [13].

Також дослідники виділяють моральні погляди та переконання як рівнозначні поняття, які, в свою чергу, є одними із складових моральної свідомості студента або учня. Моральні погляди визначаються як знання про вимоги моралі, які суспільство ставить перед майбутнім фахівцем. Особливістю моральних поглядів та моральних переконань є те, що вони не завжди є адекватними. Пояснення такого факту полягає в тому, що переконання, на відміну від поглядів, мають емоційне забарвлення внаслідок власного морального досвіду та впевненості у справедливості власних цінностей людини [15].

Погляди трактують також як думки чи судження та визначають як знання про явища, предмети, світ в цілому з вираженим відношенням людини до них. Переконання визначають як усвідомлені потреби особистості, які спонукають її діяти відповідно до сформованих власних ціннісних орієнтацій та поглядів. Переконання людини відображають її світосприйняття. Водночас переконання визначають як процес і результат набуття особистістю впевненості в вірності власних поглядів і висновків; непорушні погляди, які базуються на глибокому визнанні їх правильності і неспростовності та є основою принципів та мотивів поведінки. Як бачимо, автор виділяє погляди як складові переконань людини [9].

Бургун І.В. у своєму дослідженні доводить, що формування наукового світогляду являє собою трансформацію знань, що лежать в основі наукової картини світу, у погляди і переконання учнів, виділяючи їх як рядопокладні поняття. Створена психолого-педагогічна схемі формування наукового світогляду передбачає наступні етапи: формування початкових уявлень про наукову картину світу -> конкретизація

філософських принципів наукової картини світу на природничому навчальному матеріалі -> узагальнення, систематизація природничих знань до рівня філософських принципів, їх трансформація у погляди і переконання учнів. Також виділено достатній, середній та низький рівні сформованості наукового світогляду. Досягнення відповідного рівня можна констатувати за наявністю в них знань про наукову картину світу, що характеризуються повнотою, точністю, глибиною, систематичністю і системністю; за їх готовністю реалізувати світоглядні функції наукової картини світу: пояснювальну, оцінну, практичну [3].

Як бачимо, більшість дослідників виділяє два підходи до трактування співвідношення складових світогляду людини: одні виділяють погляди та переконання як рядопокладні поняття; інші наголошують, що переконання формуються на основі існуючих поглядів особистості. Проведені нами дослідження дають змогу підтвердити положення, що погляди людини як достовірні знання є і підставою, і необхідним етапом формування її переконань; водночас формування базової людської якості – світогляду людини можливо здійснювати шляхом управлінських впливів у навчанні [1].

У своїх дослідженнях ми трактуємо переконання людини як необхідні складові компетентісно-світоглядних характеристик особистості [1]: переконання являють собою знання, які є незаперечними для особистості, які вона свідомо долучає у свою життєдіяльність, в істинності яких вона упевнена і готова їх обстоювати, захищати в рамках дії механізму діалектичного сумніву (водночас нові наукові факти можуть скоригувати точку зору, яка обстоювалась). Відповідно одним із головних завдань, які стоять перед майбутнім учителем фізики та однією із головних ознак сформованості світоглядного компонента предметної компетентності майбутнього фахівця є успішна його робота із відповідними завданнями рівневого характеру (результати вирішення таких завдань водночас інформують і самого виконавця про доцільність проведення додаткової роботи стосовно розширення свого професійного світогляду). Тому наступним нашим кроком є наведення методичних основ роботи з рівневими завданнями, застосування яких вчителем в ході уроку з фізики створює умови для організації цілеспрямованої навчально-пізнавальної діяльності учнів. Управлінські впливи визначаються наступним чином: кожен наступний етап роботи з навчальним матеріалом має відбуватись за умови позитивного результату діяльності учнів з конкретними завданнями відповідного рівня. Така організація навчання створює підстави для зростання рівня знань учня від нижчого до вищого рівня, що передбачає формування прогнозованих світоглядних набутоків особистості.

В попередніх параграфах ми визначили зміст параметрів, за якими може відбуватись засвоєння пізнавальної задачі. Пізнавальні задачі, які мають світоглядний зміст, можливо формувати із врахуванням специфіки означених нами параметрів пристрасності, усвідомленості, стереотипності, які є якісною характеристикою процесу навчально-пізнавальної діяльності [1; 12].

За параметром пристрасності ми виділяємо такі якісні види знань, як наслідування, повне володіння знаннями, переконання. За параметром усвідомленості ми виділяємо такі зразки діяльності, як розуміння головного, повне володіння знаннями, уміння застосовувати знання. За параметром стереотипності ми виділяємо такі зразки діяльності

учня, як завчені знання, повне володіння знаннями, навичка. Схематично ієрархія виділених нами рівнів вже розглянута в попередніх параграфах, тому методичні основи використання майбутнім вчителем відповідних завдань ми розглянемо спочатку для нижчого рівня (наслідування, розуміння головного, завчені знання), після цього для оптимального рівня навчальних досягнень (повне володіння знаннями) та для вищого рівня навчальних досягнень учня (переконавання, уміння застосовувати знання, навичка).

Розпочнемо з аналізу рівневих вимог нижчого рівня та сформуємо зміст виділених вище рівневих вимог до якості знань. Початковий рівень обізнаності учнів у навчанні фізики (наслідування) передбачає за параметром пристрасності володіння відповідною символікою, термінологією, окремими фізичними поняттями, фрагментами розуміння суті фізичних явищ і процесів. Також наслідування передбачає властивість аналогічного, повторювального використання операцій над навчальним матеріалом та є основою для можливості виконувати засвоєння нових знань [1].

Виділимо ключові фрази відповідно до вимог нижчого рівня, які доцільно використовувати майбутньому вчителю фізики під час уроку (рівень наслідування) [2]: "Спробуйте навести аналогічний до попереднього приклад..."; "Виявіть основну послідовність дій у продемонстрованому фізичному досліді"; "Повторюючи дії у попередньої задачі, розв'яжіть подібну їй ..." тощо. Наведемо приклад. В ході вивчення за діючою навчальною програмою з фізики [16] механічних явищ у 8-му класі пізнавальної задачі "Потужність та одиниці її вимірювання" (Розділ 3. Робота і енергія) дається означення потужності (потужність – це робота, яка виконана за одиницю часу), наводяться відповідні співвідношення ($N=A/t$), одиниці вимірювання (Вт). Як один із можливих способів встановити, чи відбулось засвоєння знань на нижчому рівні (наслідування), може бути продемонстрована табличка з справжнього двигуна та завдання наступного типу: "Спробуйте аналогічно до встановленого нами означення встановити, яка потужність двигуна, з якого зняли табличку та що характеризує її величина?" (хоча досить часто, та і це набагато легше, замість подібного завдання можна почути запитання вчителя "Зрозуміли?"). Організація діяльності за пропонованою нами технологією за умови вірної відповіді учнів дає підстави вважати, що вчитель має підстави до виконання наступних етапів уроку.

Виявлення з опорою на нашу технологію реальних результатів навчання учнів створює умови для ефективного управління процесом засвоєння пізнавальних задач вже на початкових етапах уроку та підставою переходу до роботи із завданнями оптимального та вищих рівнів. Розглянемо спочатку характерні особливості опанування оптимального рівня навчальних досягнень. Оптимальний рівень (повне володіння знаннями) передбачає здатність до продуктивного та активного відтворення всіх складових елементів навчального матеріалу в довільній структурі викладу. Для оперативного встановлення майбутнім вчителем фізики впевненості у тому, чи здійснено опанування учнем оптимального рівня, йому доцільно вживати завдання, які доцільно будувати за наступними зразками: "Повідомте зміст завдання та виділіть головне...", "Сформууйте складові частини...", "Дайте критичні зауваження...", "Проаналізуйте зміст задачі та поясніть мету...", "Зробіть висновки...", "В чому, на Вашу думку, полягає зміст...", "В чому полягає суть описаного

(продемонстрованого) явища...". Наведемо приклад: "Поясніть, з якої глибини можна підняти воду за допомогою поршневого насоса, виділіть головні співвідношення".

Розглянемо докладно зміст завдань, які ми використовуємо з метою виявлення досягнення (чи недосягнення) особистістю вищого рівня навчальних досягнень. Рівень переконань передбачає демонстрування учнем можливості світоглядного обґрунтування змісту матеріалу пізнавальної задачі. Умовою такої діяльності є наявність в дитини сформованих поглядів, в яких вона впевнена та які готова відстоювати: готовність до відстоювання знань, зокрема, виявляється в здатності вирішувати парадоксальні ситуації курсу фізики. Наведемо основні зразки, з допомогою яких майбутній вчитель може будувати завдання з метою виявлення рівня та самого факту сформованості світоглядних знань учня: "Як пояснити зміст ...", "Яким чином з фізичної зору здійснюється перебіг явища...", "Постановка задачі неправильна, оскільки...", "Сформуйте Ваші власні думки ..."; "Виділіть Ваша переконання та встановіть причини...", "Запропонуйте спосіб використання в навколишньому житті явища... ", "Поясніть розбіжність між теоретичними міркуваннями і експериментальними результатами...", "Чи вірно ми застосовуємо твердження...", "Що відбудеться, якщо змінити один із параметрів...". Наведемо приклад: "Як з фізичної точки зору пояснити зміст народного прислів'я: "Коси коса, поки роса"?"

Таким чином, початкові етапи засвоєння змісту пізнавальних задач передбачають на основі демонстрування здатності до автоматичного відтворення змісту навчального матеріалу, відтворення термінології, символів, понять, означень можливість виділення учнем головного у змісті навчального матеріалу. Їх обов'язкове виконання є необхідними умовами гарантованого формування знань нижчого рівня в учнів; водночас описана технологія являє собою надійний та апробований нами алгоритм для діяльності майбутнього вчителя фізики, який за своєю специфікою призначений для утворення в ході уроку фундаменту, що є передумовою для формування вищих рівнів початкових досягнень учнів. Також описана методика фактично дає в руки вчителя в якості інноваційного засобу навчання готову технологію для проведення ефективного, особистісно орієнтованого, результативного та сучасного уроку з фізики.

Результати роботи із завданнями вищих (світоглядних) рівнів дають змогу встановити наявність сформованих світоглядних набутоків учня, які являють погляди та переконання дитини, котрі вона здатна захищати; здатність свідомо застосовувати знання, обґрунтовувати та доводити висновки; впевненість в істинності діяльності, виражена в високій мірі автоматизму в навчальній діяльності дитини.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты). Монография / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
2. Атаманчук П.С. Цільові орієнтації фізичних знань як засіб формування професійної компетентності майбутнього вчителя / Атаманчук П.С., Семерня О.М., Сусь Б.А. // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. –С. 254-262.
3. Бургун І.В. Формування наукового світогляду учнів основної школи у навчанні фізики: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Бургун Ірина Василівна; Запорізький держ. ун-т. – Запоріжжя, 2001. – К., 2001. – 304 с.
4. Вишневецький О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки: Навч. посіб. / Омелян Вишневецький. — 3-те вид., доопрац. і доп. — К.: Знання, 2008. — 566 с.

5. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
6. Загальна психологія: Підручник / [О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук та ін.]. - К.: Каравела, 2011. - 464 с.
7. Карамішева Н. В. Логіка (теоретична і прикладна): навч. посіб. / Н.В. Карамішева. - К.: Знання, 2011. - 455 с.
8. Касьян В.І. Філософія: Відповіді на питання екзаменаційних білетів: Навч. посіб. – 5-те вид., випр. і доп. – К.: Знання, 2008. – 347 с.
9. Коджаспирова Г.М. Словарь по педагогике / Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. – М.: ИКЦ "МарТ"; Ростов н/Д: "МарТ", 2005. – 448 с.
10. Концепції сучасного природознавства: Підручник/ Я. С. Карпов, В.В. Кисельник, В. Г. Кремень та ін. - К.: Професіонал, 2004. - 496 с.
11. Максименко С.Д. Загальна психологія: навчальний посібник / Максименко С.Д., Соловієнко В.О. К.: МАУП, 2000. – 256 с.
12. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі: підручник для студентів вищих навчальних закладів / [Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 292 с.
13. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка. Навчальний посібник / Н.Є. Мойсеюк. – К., 2007. – 656 с.
14. Моргулець О. Б. Менеджмент у сфері послуг: навч. посіб. / О. Б. Моргулець. - К.: Центр учбової літератури, 2012. - 384 с.
15. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / [З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова та ін.]; За ред. З.Н. Курлянд. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2005. – 399 с.
16. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7 – 12 класи. – К.: ВТФ "Перун", 2005, 2006. – 80 с.
17. Савчин М. В. Вікова психологія : навч. посіб. / М. В. Савчин, Л. П. Василенко. - 2-ге вид., доповн. - К.: Академ-видав, 2011. - 384 с.
18. Юрій М. Ф. Людина і світ / М.Ф. Юрій. – К.: Дакор, 2006. - 460 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Атаманчук Петро Сергійович – професор, доктор педагогічних наук, академік академії наук вищої освіти України, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

Ніколаєв Олексій Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

МЕТОДИКА ПОГЛИБЛЕНОГО ВИВЧЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ВИСНОВКІВ РЕЛЯТИВІСТСЬКОЇ МЕХАНІКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Володимир БУРАК, Олександр КОНОВАЛ

Обґрунтовано зміст і методику поглибленого вивчення кінематичних висновків релятивістської механіки з обов'язковим використанням перетворень Лорентца. Виділено основний навчальний матеріал додатковий.

Grounded content and methodology depth study findings kinematic relativistic mechanics of Lorentz transformations using a must. The basic course material and additional.

Постановка проблеми. Вивчення релятивістської механіки в середній школі вкрай необхідне і має дуже важливе значення, оскільки це дає можливість ознайомити учнів з основними ідеями релятивістської фізики, які пов'язані з сучасними уявленнями про

простір і час, а також значно поглибити уявлення учнів про наукову картину світу і розширити їх науковий світогляд.

Розділ «Релятивістська механіка» в сучасному шкільному курсі фізики завершує частину фізики «Механіка» в 10 класі.

Поглиблене вивчення розділу «Релятивістська механіка» в сучасній українській школі здійснюють за вітчизняними підручниками авторів Т.М. Засекіна, В.М. Головка [2] і Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін [3]. У підручниках запропоновані цікаві й доступні для учнів варіанти виведення формул для релятивістського сповільнення часу та скорочення довжини. Але, на нашу думку, оскільки ці виведення не носять загального характеру, їх краще надавати у якості додаткового матеріалу. На жаль, є ряд серйозних фізичних помилок. Так, перетворення Лоренца записують з некоректним використанням знаку « \pm » (мали намір прями та зворотні перетворення записати за один раз). Для релятивістського закону додавання швидкостей у підручнику [2] використали неправильну векторну формулу.

Поглиблене вивчення кінематичних висновків СТВу російському підручнику за редакцією А.А. Пінського, О.Ф. Кабардіна [4] здійснюється за таким змістом: 1. Граничність і абсолютність швидкості світла. 2. Постулати спеціальної теорії відносності. 3. Простір-час у спеціальній теорії відносності. У підручнику відсутня тема «Відносність відстаней», що не дає можливості повноцінно розкрити релятивістські властивості простору та простору-часу.

Автори вітчизняних [2], [3] і російського [4] підручників надають перетворення Лоренца в готовому виді без виведення і не використовують їх для виведення кінематичних висновків СТВ. У іншому російському підручнику авторів Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев [5] поглиблене вивчення СТВ обходиться без перетворень Лоренца. Натомість, часткове використання перетворень Лоренца для виведення кінематичних висновків СТВ започатковано ще в радянські часи за спеціальними навчальним посібником для поглибленого вивчення фізики Б.М. Яворського, А.А. Пінського [6] чи його новим виданням [7].

Ретельний аналіз здобутків і недоліків традиційної методики вивчення СТВ відображений нами в навчальному посібнику [8, С.12-85].

У цілому наявна методика вивчення СТВ має цілий ряд здобутків, але є багато недоліків як стосовно змісту виучуваного, так і стосовно методики вивчення окремих тем, у тому числі стосовно трактування фізичного змісту окремих понять, положень і співвідношень СТВ. Існує нагальна потреба удосконалення наявної методики.

Метадослідження полягає в удосконаленні змісту й методики поглибленого вивчення кінематичних висновків релятивістської механіки в середній школі.

Виклад основного матеріалу. Удосконалення здійснюємо з урахуванням *дидактичного принципу науковості*. Фізичний зміст усіх положень, принципів, законів, їх трактування й виведення повинні відповідати усталеним і перевіреним науковим поглядам. Це має особливе значення ще й тому, щонайвнї методики і шкільні підручники містять багато недоліків такого плану. Принцип науковості тісно переплітається з *дидактичним принципом фундаментальності* в навчанні, згідно якого весь навчальний матеріал повинен бути не тільки науково виваженим, але й зміст виучуваного повинен

охвати усі основні фундаментальні наукові положення, принципи й закони відповідного розділу фізики, у нашому випадку – релятивістської механіки (СТВ). Принцип фундаментальності передбачає формування в суб'єктів навчання цілісних уявлень з відповідного розділу фізики. Наявні шкільні підручники в тій чи іншій мірі не відповідають цьому важливому принципу [8, С.86-87]. Для належного упровадження дидактичних принципів науковості й фундаментальності ми враховуємо весь позитивний багаж вивчення СТВ у вищих навчальних закладах [9] – [12].

Зрозуміло, що фундаментальні наукові положення, принципи й закони повинні бути адаптовані до рівня середньої школи. У відповідності з *принципом доступності*, весь навчальний матеріал повинен бути зрозумілим і посильним для учнів. Зважене, оптимальне поєднання принципів науковості й фундаментальності з однієї сторони та принципу доступності з іншої дає змогу вибудувати науково виважений зміст й доступну методику вивчення СТВ.

На основі зазначеного ми вважаємо, що поглиблене вивчення СТВ повинно базуватися не тільки на детальному аналізі висновків СТВ стосовно відносності інтервалів часу, відносності довжини, релятивістського закону додавання швидкостей, на розкритті релятивістських властивостей чотиривимірного простору-часу, але й на використанні перетворень Лоренца хоча б у якості додаткового матеріалу. Важливість висвітлення перетворень Лоренца полягає, насамперед, у наступному: з них чітко видно як з однієї інерціальної системи відліку (ІСВ) перейти в іншу; з них можна вивести всі кінематичні наслідки СТВ, завдяки чому забезпечується доказова база і завершеність СТВ; прослідковується взаємозв'язок просторових координат з часом, що є фундаментом побудови чотиривимірного простору-часу; це є основою для розвитку відомостей про наукову картину світу і для формування наукового світогляду учнів.

Пропонуємо *зміст* навчального матеріалу розділу «Релятивістська механіка» наповнити наступними темами [8, С.156-157]:

1. Простір і час у класичній механіці. Механічний принцип відносності.
2. Постулати спеціальної теорії відносності. Швидкість світла у вакуумі.
3. Поняття події. Синхронізація годинників. Перетворення Лоренца.
4. Відносність часу і відстані в релятивістській механіці (Відносність одночасності подій. Відносність інтервалів часу. Відносність відстані).
5. Релятивістський закон додавання швидкостей.
6. Взаємозв'язок релятивістської та класичної механіки. Простір і час у релятивістській механіці та сучасній фізиці.

На вивчення цих тем потрібно 6 навчальних годин. Практично в кожному параграфі є головний матеріал і допоміжний. Надання значної частини більшості тем у якості додаткового навчального матеріалу дає змогу учням краще відділити головний матеріал від допоміжного у достатньо великих за обсягом параграфах і краще зрозуміти й засвоїти виучуване. Крім того, під час вивчення теми на уроці вчитель має можливість зосередити першочергову увагу на головному, а допоміжне розглянути стисло і задати його учням на домашнє завдання. Тим самим вже в тексті підручника ми закладаємо можливий варіант *організації самостійної роботи учнів*.

Коротко розглянемо методику вивчення цих тем [8, С.158-188].

1. Простір і час у класичній механіці. Механічний принцип відносності.

Залучення цієї теми значно полегшує подальше розуміння кінематичних висновків релятивістської механіки.

Починаємо з класичних уявлень про простір (необмежений, нерухомий, тривимірний евклідовий, однорідний, абсолютний) і час (одновимірний, однорідний, абсолютний). Актуалізуємо знання про ІСВ. Згадаємо і запишемо класичний закон Галілея для додавання швидкостей

$$\vec{v} = \vec{v}' + \vec{V}, \tag{1.1}$$

де: \vec{v} – швидкість руху тіла відносно нерухомої СВ; \vec{v}' – швидкість руху тіла відносно рухомої СВ; \vec{V} – швидкість рухомої СВ відносно нерухомої СВ.

У якості додаткового матеріалу за відповідним рисунком виводимо *перетворення Галілея* для переходу від рухомої ІСВ (штрихованої) до нерухомої (нештрихованої) і навпаки [8, с.159]:

$$x = x' + Vt, \quad y = y', \quad z = z', \quad t = t', \tag{1.2}$$

$$x' = x - Vt, \quad y = y', \quad z = z', \quad t = t'. \tag{1.3}$$

Пояснюємо [8, с.160]: 1) прискорення тіла відносно нерухомої СВ дорівнює прискоренню тіла відносно рухомої СВ (математичне доведення даємо в якості додаткового матеріалу); 2) *другий закон Ньютона* $\vec{F}_{\text{рівн}} = m \vec{a}$ однаковий в усіх ІСВ.

Формулюємо і розкриваємо *механічний принцип відносності Галілея-Ньютона*: *будь-яке механічне явище при однакових початкових умовах у всіх ІСВ протікає однаково, за однаковими законами*. Ніякими механічними дослідами всередині ІСВ неможливо встановити, перебуває ця ІСВ у спокої чи рухається прямолінійно і рівномірно. *Усі ІСВ рівнозначні (рівноправні)*, тобто результат аналізу будь-якого механічного явища в кожній з ІСВ однаковий.

2. Постулати спеціальної теорії відносності. Швидкість світла у вакуумі.

Спочатку аналізуємо протиріччя між електромагнетизмом Максвелла, відповідно до законів якого швидкість поширення електромагнітних хвиль, у тому числі світла у вакуумі, однакова в усіх ІСВ і рівна $c = 3 \cdot 10^8$ м/с (так експеримент Майкельсона засвідчив, що швидкість поширення світла у вакуумі постійна і не залежить від того, нерухоме джерело світла, чи рухається) та класичного закону Галілея для додавання швидкостей (формула (1.1)), згідно якого швидкість світла мала би бути різною в різних ІСВ, які рухаються одна відносно одної (у якості прикладу розглядаємо рух ракети назустріч світловим променям, уздовж них і перпендикулярно до них) [8, с.162].

Пояснюємо: першим правильно вирішив наявне протиріччя Ейнштейн, який зрозумів, що при великих швидкостях, рівних швидкості світла чи близьких до неї, необхідно відмовитися від класичного закону додавання швидкостей і класичних уявлень про простір і час. У результаті на світ появилася (1905 р.) *спеціальна теорія відносності* або *релятивістська механіка*. Формулюємо і розкриваємо два основоположні *постулати (принципи) спеціальної теорії відносності*.

Перший принцип (постулат) – релятивістський принцип відносності Ейнштейна: *будь-яке фізичне явище в усіх ІСВ протікає однаково, за однаковими законами (при однакових початкових умовах)*. Ніякими дослідами (стосовно механічних, теплових,

електричних, магнітних, оптичних, атомних, ядерних й інших явищ) усередині ІСВ неможливо встановити, перебуває ця ІСВ у спокої чи рухається прямолінійно і рівномірно. *Усі ІСВ рівнозначні (рівноправні)*, тобто результат аналізу будь-якого явища (механічного, теплового, електричного, магнітного, оптичного й інших) у кожній з ІСВ однаковий. *Незалежність фізичних явищ (законів) від вибору ІСВ є одним з основних законів Всесвіту.*

Другий постулат – постулат сталості швидкості світла: швидкість поширення світла у вакуумі однакова в усіх ІСВ; вона не залежить ні від швидкості руху джерела, ні від швидкості руху приймача світла; швидкість поширення світла у вакуумі $c = 3 \cdot 10^8$ м/сє максимально можливою швидкістю в Природі (швидкістю передавання взаємодії в Природі).

Наводимо експериментальні приклади підтвердження другого постулату.

На завершення коротко зазначаємо про загальну теорію відносності.

3. Поняття події. Синхронізація годинників. Перетворення Лорентца.

Спочатку надаємо вихідне поняття СТВ «подія», яка характеризується чотирма числами x, y, z, t – місцем настання і часом настання події.

Пояснюємо суть синхронізації годинників у вибраній ІСВ [8, с.166].

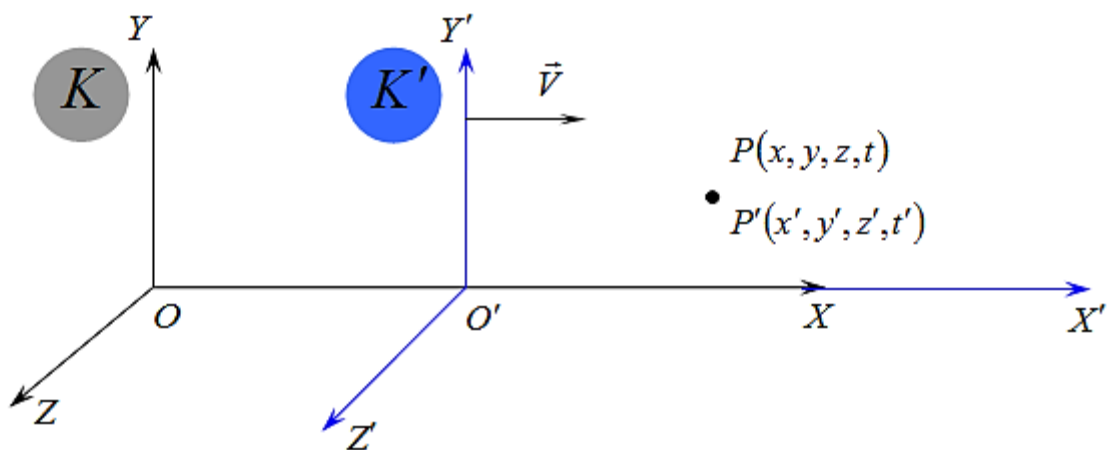


Рис.3. Нерухома ІСВ К і рухома ІСВ К'

Надаємо в готовому виді u які встановлюють зв'язок між x, y, z, t у нерухомій ІСВ K та x', y', z', t' однієї і тієї ж події рухомій ІСВ K' , яка рухається зі швидкістю \vec{V} відносно ІСВ K уздовж вісі OX (рис.3) [8, с.168] :

$$y' = y; \quad z' = z; \quad x' = \frac{x - Vt}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}; \quad t' = \frac{t - \frac{V}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \quad (3.1)$$

та обернені перетворення Лоренца :

$$y' = y; \quad z' = z; \quad x = \frac{x' + Vt'}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}; \quad t = \frac{t' + \frac{Vx'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}. \quad (3.2)$$

Пояснюємо фізичний зміст перетворень:

1. Час у різних ІСВ протікає по різному, а зв'язок між часом у різних ІСВ залежить від координати місця події.

2. Релятивістські перетворення Лорентца, які справедливі при будь-яких швидкостях, прийшли на заміну класичним перетворенням Галілея, які справедливі тільки при малих швидкостях порівняно зі швидкістю світла у вакуумі. При малих швидкостях, коли $V \ll c$, релятивістські перетворення Лорентца переходять у класичні перетворення Галілея.

3. У класичній механіці маємо справу зі звичним тривимірним простором і незалежним від нього часом. У релятивістській механіці подія характеризується координатами і часом, які взаємозалежні між собою. Тому при великих швидкостях, наближених до швидкості світла у вакуумі, простір і час перестають бути незалежними один від одного, вони взаємопов'язані у чотиривимірний простір-час.

Для посилення доказової бази і розкриття логіки побудови СТВ, у якості додаткового матеріалу виводимо перетворення Лорентца на основі аналізу поширення світла (сферичної електромагнітної хвилі) в обох системах відліку (з проміжним висновком про інваріантність квадрату світлоподібного інтервалу $x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2$) та з урахуванням постулатів СТВ і однорідності простору й часу [8, с.169-171].

4. Відносність часу і відстані в релятивістській механіці.

Ця тема (параграф) містить три підтеми (підпараграфи).

Відносність одночасності подій.

Спочатку звертаємося до класичної механіки: якщо дві події, які відбуваються в різних точках простору, одночасні в будь-якій ІСВ, то вони обов'язково одночасні в усіх інших ІСВ незалежно від їх взаємного руху; одночасність подій у класичній механіці абсолютна [8, с.172].

На основі мисленого експерименту (з відповідним рисунком) зі спалахом двох лампочок відносно нерухомого спостерігача та спостерігача у космічному кораблі, який рухається прямолінійно і рівномірно, показуємо, що одні й ті самі дві просторово відокремлені події спалаху світла є одночасними для першого спостерігача та неодноразовими для другого.

Формулюємо висновок [8, с.173]: *Дві просторово відокремлені події, одночасні в одній ІСВ, є неодноразовими в інших ІСВ, які рухаються відносно першої. Одночасність подій відносна.* Пояснюємо, що причиною відносності одночасності є скінченність швидкості поширення світла.

У якості додаткового матеріалу обґрунтовуємо висновок на основі перетворень Лорентца.

Відносність інтервалів часу.

Починаємо з актуалізації знань з класичної механіки: *інтервал часу* (проміжок часу) між двома подіями, які відбулися в одній і тій же точці простору, однаковий в усіх ІСВ, незалежно від їх взаємного руху; інтервал (проміжок) часу в класичній механіці абсолютний [8, с.175].

Розглядаємо мислений експеримент з вимірюванням інтервалу часу між двома подіями (спалахами нерухої лампи) відносно нерухої ІСВ K і відносно рухої ІСВ K' (космічного корабля), яка рухається прямолінійно і рівномірно зі швидкістю \vec{V} уздовж вісі OX (рис.4). У кожній системі відліку є нерухоий відносно неї годинник.

Пояснюємо, що в релятивістській механіці доведена формула

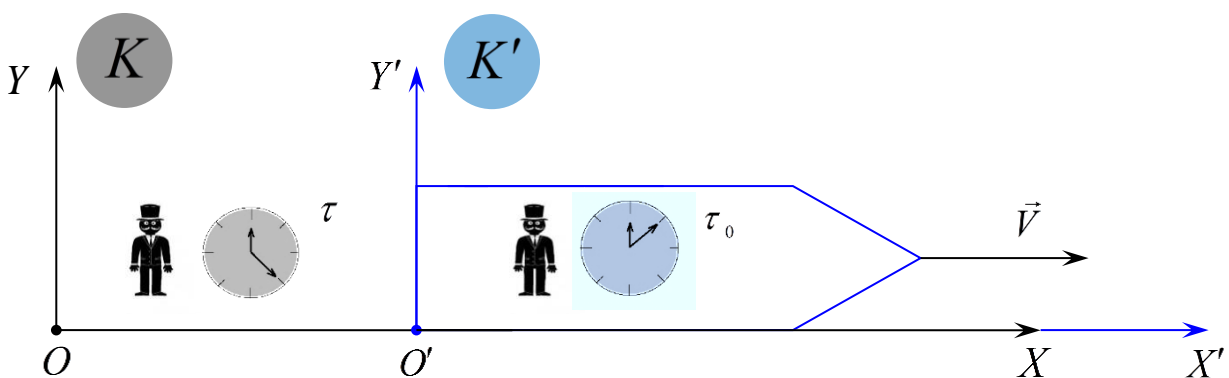


Рис. 4. Інтервал часу в різних ІСВ, які рухаються одна відносно одної, різний

$$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \tag{4.1}$$

і формулюємо висновок [8, с.176] :

Інтервал часу між двома подіями τ_0 , відлічений в одній точці ІСВ, у якій годинник перебуває в спокої (власний час), менший за інтервал часу τ між тими самими подіями, відлічений у ІСВ, відносно якої годинник рухається. Час у рухомій СВ уповільнюється відносно нерухої СВ – це релятивістський ефект уповільнення часу. Інтервал часу є відносним (залежить від вибору СВ).

Інтервал часу між двома подіями має найменше значення в тій ІСВ, де відбуваються ці події – власний час τ_0 має найменше значення.

У якості експериментального підтвердження формули (4.1) наводимо з розрахунками приклади уповільнення часу під час радіоактивного розпаду ядер і для сучасного реактивного літака, який досягає швидкості декілька км/с. Пояснюємо, що при малих швидкостях релятивістським уповільненням часу можна знехтувати.

У якості додаткового матеріалу на основі перетворень Лорентца виводимо формулу (4.1) наступним чином [8, с.178].

Нехай у певній точці з координатою x' у рухомій ІСВ K' (рис.3) годинник реєструє тривалість деякого процесу, який почався в момент часу t'_1 , а закінчився в момент часу t'_2 . Тривалість цього процесу з точки зору ІСВ K' :

$$\Delta t' = t'_2 - t'_1 = \tau_0. \tag{4.2}$$

Годинник у нерухомій ІСВ K покаже відповідні моменти часу t_1 і t_2 . Тривалість того самого процесу (який протікає у певній точці рухомої ІСВ K') відносно нерухомої ІСВ K :

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \tau. \tag{4.3}$$

Із перетворень Лорентца (3.2) маємо :

$$t_1 = \frac{t'_1 + \frac{Vx'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}, \quad t_2 = \frac{t'_2 + \frac{Vx'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}. \tag{4.4}$$

Відніmemo в (4.4) від виразу t_2 вираз t_1 , урахуємо позначення (4.2) й (4.3) і отримаємо шуканий закон (4.1) для зв'язку тривалості процесу (інтервалу часу) в різних ІСВ.

На завершення наводимо з розрахунками цікавий приклад релятивістського сповільнення часу в «парадоксі близнюків».

Відносність відстані(довжини).

Починаємо з актуалізації знань з класичної механіки: *відстань* між двома точками простору однакова в усіх ІСВ, незалежно від їх взаємного руху.

Розглядаємо мислений експеримент (з відповідним рисунком) по вимірюванню довжини стержня відносно нерухомої ІСВ K і відносно рухомої ІСВ K' (космічного корабля), яка рухається прямолінійно і рівномірно зі швидкістю \vec{V} уздовж поздовжньої вісі стержня.

Пояснюємо, що в релятивістській механіці доведена формула

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}} \tag{4.5}$$

і формулюємо висновок [8, с.181-182]:

Довжина тіла l_0 , виміряна в ІСВ, відносно якої воно перебуває у спокої (власна довжина) більша за його довжину l в іншій ІСВ, відносно якої тіло рухається; довжина тіла у напрямі руху скорочується (відстань скорочується) з точки зору нерухомої ІСВ – це релятивістський ефект укорочення довжини рухомого тіла відносно нерухомої ІСВ. Довжина тіла (відстань) є відносною величиною(залежить від вибору СВ).

Довжина стержня l_0 є найбільшою в тій ІСВ, відносно якої він перебуває у стані спокою, а відносно іншої ІСВ, відносно якої стержень рухається, його довжина l у напрямі руху скорочується.

Наводимо приклад, що для релятивістського укорочення довжини стержня в два рази, він повинен рухатися зі швидкістю $V = \sqrt{3} c/2 \approx 2,6 \cdot 10^8$ м/с. Пояснюємо, що при малих швидкостях релятивістським укороченням довжини можна знехтувати.

У якості додаткового матеріалу на основі перетворень Лорентца виводимо формулу (4.5) наступним чином [8, с.183]. Власну довжину стержня l_0 , який знаходиться у спокої відносно рухомої ІСВ K' , знайдемо за різницею координат кінця і початку стержня у цій ІСВ:

$$l_0 = \Delta l' = x'_2 - x'_1. \tag{4.6}$$

Довжину стержня l відносно нерухомої ІСВ K знайдемо за різницею координат кінця і початку стержня у цій ІСВ :

$$l = \Delta l = x_2 - x_1. \tag{4.7}$$

Із перетворень Лорентца (3.1) маємо :

$$x'_1 = \frac{x_1 - Vt}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}; \quad x'_2 = \frac{x_2 - Vt}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \tag{4.8}$$

Віднімемо в (4.8) від виразу x'_2 вираз x'_1 , урахуємо позначення (4.6) й (4.7) і отримаємо шуканий закон для зв'язку довжини в різних ІСВ :

$$l_0 = x'_2 - x'_1 = \frac{x_2 - x_1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} = \frac{l}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \Rightarrow l = l_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}.$$

5. Релятивістський закон додавання швидкостей.

Надаємо (з відповідним рисунком) у готовому виді *релятивістський закон додавання швидкостей* для переходу від рухомої ІСВ K' до нерухомої ІСВ K :

$$v_x = \frac{v'_x + V_x}{1 + \frac{v'_x \cdot V_x}{c^2}}, \tag{5.1}$$

де: \vec{v} – швидкість руху тіла уздовж вісі OX нерухомої ІСВ K ; \vec{v}' – швидкість руху тіла уздовж вісі $O'X'$ відносно рухомої ІСВ K' , яка в свою чергу рухається прямолінійно і рівномірно тіло зі швидкістю \vec{V} уздовж вісі OX відносно нерухомої ІСВ K ; усі швидкості записані в проекції на вісь OX .

Пояснюємо (з відповідними рисунками), що проекції швидкостей можуть бути як додатними, так і від'ємними.

Записуємо також релятивістський закон для зворотного переходу від нерухомої ІСВ K до рухомої ІСВ K' (у проекції на вісь OX):

$$v'_x = \frac{v_x - V_x}{1 - \frac{v_x \cdot V_x}{c^2}}. \tag{5.2}$$

Доводимо математично, що згідно релятивістського закону додавання швидкостей, швидкість світла не змінюється при переході від однієї ІСВ до іншої і є максимальною швидкістю в Природі.

Показуємо, що при малих швидкостях релятивістський закон Ейнштейна для додавання швидкостей переходить у класичний закон Галілея.

У якості додаткового матеріалу на основі перетворень Лорентца виводимо формулу (5.1) наступним чином [8, с.186-187].

Нехай за деякий малий інтервал часу Δt у нерухомій ІСВ K координата тіла (матеріальної точки) змінилася на Δx , відповідно в рухомій ІСВ K' за малий інтервал часу $\Delta t'$ координата змінилася на $\Delta x'$. Тоді з перетворень Лорентца (3.1) і (3.2) маємо:

$$\Delta x = \frac{\Delta x' + V_x \cdot \Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{V_x^2}{c^2}}}, \quad \Delta t = \frac{\Delta t' + \frac{V_x}{c^2} \Delta x'}{\sqrt{1 - \frac{V_x^2}{c^2}}},$$

де ми врахували проекцію швидкості V_x , з якою ІСВ K' рухається відносно нерухомої ІСВ K .

Поділимо перший з цих виразів на другий:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x' + V_x \cdot \Delta t'}{\Delta t' + \frac{V_x}{c^2} \Delta x'} = \frac{\frac{\Delta x'}{\Delta t'} + V_x}{1 + \frac{V_x}{c^2} \frac{\Delta x'}{\Delta t'}}.$$

Урахуємо, що $\frac{\Delta x}{\Delta t} = v_x$ та $\frac{\Delta x'}{\Delta t'} = v'_x$ і отримаємо шуканий релятивістський закон перетворення швидкостей (5.1).

6. Взаємозв'язок релятивістської та класичної механіки. Простір і час у релятивістській механіці та сучасній фізиці. Узагальнюємо відомості про час і відстань у релятивістській і класичній механіці та робимо висновок: релятивістська механіка не відкидає (не спростовує) класичну механіку, а визначає для неї границі використання – малі швидкості руху тіл порівняно зі швидкістю світла у вакуумі. У якості додаткового матеріалу надаємо принцип відповідності Бора [8, с.195].

Підкреслюємо, що при швидкостях, рівних чи наближених до швидкості світла у вакуумі: релятивістський ефект уповільнення часу в рухомій ІСВ відносно нерухомої ІСВ стосується часу як фізичної величини, яка характеризує послідовність і протяжність явищ і процесів у Всесвіті; релятивістський ефект укорочення відстані у напрямі руху відносно нерухомої ІСВ стосується безпосередньо просторових відрізків (відстаней); час і простір у релятивістській механіці стають відносними [8, с.196-197].

Більше того, у релятивістській механіці доведено, що простір (відстань) і час взаємно залежать один від одного. Це найкраще видно з перетворень Лорентца. У класичній механіці (при малих швидкостях) існує звичний тривимірний простір і одновимірний час, які не залежать один від одного (є абсолютними). У релятивістській механіці при великих швидкостях *існує єдиний чотиривимірний простір-час* (три вісі простору і одна вісь часу), у якому простір і час є відносними і утворюють одне ціле. При цьому і простір, і час у СТВ залишаються однорідними, тобто однаковими всюди у Всесвіті, як і в класичній механіці. Простір залишається Евклідовим (відповідає геометрії

Евкліда). Спеціальна теорія відносності Ейнштейна є фізичною теорією однорідного чотиривимірного простору-часу при великих швидкостях.

У якості додаткового матеріалу коротко пояснюємо, що в загальній теорії відносності Ейнштейна простір-час стає неевклідовим (викривленим) у місцях скупчення великих мас і поблизу них, особливо в області чорних дір. Також надаємо короткі відомості про темну матерію і темну енергію, вивчення яких відноситься до переднього краю сучасної астрофізики [8, с.198].

Висновки. 1. Удосконалення змісту й методики релятивістської механіки здійснено з урахуванням дидактичних принципів науковості, фундаментальності, доступності.

2. Обґрунтовано зміст і методику поглибленого вивчення кінематичних висновків релятивістської механіки з обов'язковим використанням перетворень Лорентца.

3. У кожній з тем виділено основний навчальний матеріал і додатковий, що дає змогу учням краще зрозуміти й засвоїти виучувану і сприяє організації самостійної роботи учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 10-11 класи. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. – К. : «Поліграфкнига», 2010. – 64 с.
2. Засекіна Т.М. Фізика : підручник для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: профільний рівень / Т.М. Засекіна, В.М. Головка. – К.: Педагогічна думка, 2010. – 304 с.
3. Засекіна Т.М. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. : академ. рівень, профіл.рівень / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін – Харків : Сиция, 2012. – 352 с.
4. Пинский А.А. Физика. Учебник для 11 кл. с углубл. изучением физики. 8-е изд. / А.Т. Глазунов, О.Ф. Кабардин, А.Н. Малинин, В.А. Орлов, А.А. Пинский; Под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина. – М. : Просвещение, 2005. – 448 с.
5. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс : учеб.для общеобразоват. Учреждений : базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, И.М. Чагурин – 19-е изд. – М. :Просвещение, 2010.– 399 с.
6. Яворский Б.М. Основы физики. Т. 1: Учебное пособие для средней школы. 3-е изд. / Б.М. Яворский, А.А. Пинский. – М. : Наука, 1981. – 476 с.
7. Яворский Б.М. Основы физики. Т. 1: Учебное пособие для средней школы / Б.М. Яворский, А.А. Пинский. – М. :Физматлит, 2003. – 576 с.
8. Бурак В. І. Методика вивчення спеціальної теорії відносності в середній школі в умовах профільної диференціації навчання : навч.-метод. посіб. для самост. роб. студ. вищ. пед. навч. закл. / В. І. Бурак, О. А. Коновал, Т. І. Туркот ; за ред. проф. О. А. Коновала. – Кривий Ріг : КП ДВНЗ «КНУ», 2014. – 285 с.
9. Детлаф А.А. Курс физики : учеб.пособие для втузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский – М. : Высш. шк., 1989. – 608 с.
10. Коновал О.А. Основы спеціальної теорії відносності : [навч. посіб. для студ. вищ. пед. навч. закл.] / О.А. Коновал; Криворізький педагогічний інститут. – Кривий Ріг : КП ДВНЗ «КНУ», 2014. – 258 с.
11. Коновал О.А. Науково-методичний аналіз методів обґрунтування перетворень Лорентца : навчальний посібник для самостійної роботи студентів / О.А. Коновал. - Кривий Ріг : КП ДВНЗ «КНУ», 2014. – 137 с.
12. Кучерук І.М. Загальний курс фізики. Т. 1 : Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка : Навч. посібник для студентів вищих техн. і педагог. закладів освіти / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик – К. :Техніка, 1999. – 536 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бурак Володимир Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коновал Олександр Андрійович – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: теорія та методика навчання фізики у вищій та середній школі.

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Тарас ГАЛАТЮК

В статті розглядається проблема створення дидактичних умов для формування методологічної культури учнів. Розкривається генезис дидактичних умов на основі загальних дидактичних принципів і теорії навчальної діяльності.

In the article the problem of creation of didactics terms is examined for forming of methodological culture of students. Genesis of didactics terms opens up on the basis of general didactics principles and the theory of educational activity.

Постановка проблеми. В умовах сучасного постіндустріального суспільства, стрімкого розвитку науки і шаленого потоку інформації знання швидко втрачають свою актуальність і новизну. Тому, для успішної соціальної адаптації випускнику школи важливо весь час їх поновлювати, тобто необхідно постійно бути суб'єктом навчально-пізнавальної діяльності. Для цього він має володіти високою методологічною культурою. У цьому контексті актуальною постає проблема створення сприятливих дидактичних умов для формування методологічної культури учнів під час вивчення фізики.

На наш погляд, ця психолого-педагогічна категорія є однією із ключових, які визначають результативність природничої освіти. Без розкриття її змісту, внутрішньої структури, місця в ієрархічній системі цілей навчання неможливо чітко визначити основні засади, мету, завдання природничої освіти.

Аналіз актуальних досліджень. У педагогічних джерелах поняття методологічної культури зустрічається нечасто. Як показує аналіз літератури [2; 7; 9], відповідь на запитання: що таке методологічна культура слід шукати у “трикутнику”: *культура – методологія – діяльність*.

Культура – сукупність способів і прийомів організації, реалізації та поступу людської життєдіяльності, способів людського буття [11, с.313].

У новітніх дослідженнях з методології: методологія – це “вчення про організацію діяльності” [10, с. 20]. За логікою, методологічна культура – це здатність організовувати і здійснювати діяльність. Відповідно, методологічна культура учня – це здатність організовувати і здійснювати власну навчально-пізнавальну діяльність.

Найбільш поширеним в педагогічній літературі [2; 7] є розуміння методологічної культури як результату рефлексії. Рефлексія направляє мислення на усвідомлення і осмислення власної діяльності і є джерелом нового знання як про форми і засоби діяльності, так і про предмет, на який спрямована діяльність.

Якщо розглядати навчально-пізнавальну діяльність у контексті навчання фізики як часово-просторову модель наукового пізнання, то за аналогією з науковим пізнанням [4; 5] необхідно виділяти принаймні два його рівні – емпіричний і теоретичний. Це вказує на присутність методологічного компонента в складі методологічної культури. Крім *методологічного* ми виділяємо ще *мотиваційно-ціннісний, предметно-змістовий,*

організаційно-діяльнісний, творчий, інформаційно-комунікативний, морально-етичний та естетичний компоненти.

Що слід розуміти під дидактичними умовами формування методологічної культури учнів у контексті вивчення природничих предметів, зокрема фізики?

У науково-педагогічній літературі відсутнє однозначне тлумачення поняття “дидактичні умови”. Як правило, під дидактичними умовами розуміють *обставини процесу навчання*, які є результатом цілеспрямованого відбору, конструювання і застосування елементів змісту, методів і прийомів, а також організаційних форм навчання для досягнення визначених дидактичних цілей [1, с. 124; 6].

Мета статті – дати відповіді на запитання: як виникають такі обставини? Який механізм їх утворення?

Виклад основного матеріалу. Пошук відповідей на поставлені запитання будемо здійснювати у двох аспектах – теоретичному і технологічному.

Теоретичний аспект передбачає дослідження генезису дидактичних умов на основі їх зв’язку із загальними дидактичними принципами, а також із змістом і структурою навчально-пізнавальної діяльності. На практиці дидактичні умови створюються учителем як результат розв’язання дидактичної задачі у процесі досягнення дидактичних цілей [6]. Нагадаємо, що у психологічній теорії діяльності задача – це є ціль, задана певними умовами [8].

Механізмом розв’язання такої задачі є визначення і дотримання системи дидактичних вимог, у разі реалізації яких дидактичні умови стають об’єктивною реальністю навчального процесу. Зрозуміло, що методологічною основою в цьому процесі є діяльнісна теорія навчання.

На основі розкриття змісту методологічної культури у контексті навчально-пізнавальної діяльності, результатів аналізу літературних джерел [2; 4; 5; 6; 7] і практики вивчення природничих дисциплін, зокрема фізики, нам вдалося визначити дидактичні вимоги, дотримання яких є гарантією успішного формування методологічної культури учнів. Розглянемо ці вимоги.

1. *Систематичне включення учня як суб’єкта навчання у навчально-пізнавальну діяльність*, процедура якої частково або повністю моделює творчий цикл наукового пізнання за схемою: *факти* → *модель гіпотеза* → *наслідки* → *експеримент*. Теоретичним підґрунтям для цієї вимоги є той факт, що пізнавальні процеси у навчанні мають ту саму методологічну і операційну основу, що й процеси наукового пізнання.

Дотримання цієї вимоги відповідає загальним дидактичним принципам систематичності та науковості навчання. Її реалізація забезпечує формування організаційно-діялісного, предметно-змістового, методологічного, і творчого компонентів методологічної культури.

2. *Навчально-пізнавальна діяльність має здійснюватися у “зоні найближчого розвитку” відповідного рівня методологічної культури учня.* Ця вимога відповідає закономірності розвивального навчання, яка була сформульована Л. Виготським. Навчання має розвивальний характер тоді, коли воно реалізується у “зоні найближчого розвитку”. “Зона найближчого розвитку” визначає різницю між тим, на що учень здатний самостійно і тим, на що він здатний з допомогою вчителя [3].

У процесі навчально-пізнавальної діяльності ця вимога може бути реалізована завдяки оптимізації рівня проблемності навчально-пізнавальних задач і навчальної допомоги з боку вчителя. Навчальна допомога повинна наблизити учня до межі актуалізації власного рівня методологічної культури під час самостійного переходу від відомого знання до невідомого.

Реалізація навчально-пізнавальної діяльності в “зоні найближчого розвитку” визначається дидактичним принципом розвитку і саморозвитку в навчанні та принципом доступності навчання. Дотримання цієї вимоги тісно пов’язане з реалізацією попередньої і надає навчально-пізнавальній діяльності розвивального спрямування.

3. *Управління навчально-пізнавальною діяльністю, що забезпечує оптимальний рівень самостійності учня.* Йдеться про “поле самостійності” учня [9, с. 125]. “Поле самостійності” характеризується допустимими відхиленнями учня від нормативного способу виконання діяльності. Крайні межі „поля” визначаються такими випадками: 1) навчальна допомога надається учню при найменшому відхиленні від нормативного способу діяльності; 2) навчальна допомога надається лише після того, коли стає очевидним, що учень не може самостійно просуватися у ході виконання завдання. Реалізація „поля самостійності” досить часто вимагає від учителя застосовувати індивідуальний підхід, а не зберігати орієнтацію на „середнього учня”. У проектуванні навчально-пізнавальної діяльності необхідно враховувати принцип індивідуалізації навчання. Забезпечення оптимального рівня самостійності учня реалізує принцип єдності навчання і самонавчання, а також принцип доступності навчання.

4. *Забезпечення високого рівня мотивації навчально-пізнавальної діяльності.* Ця вимога є конкретизацією загального дидактичного принципу активності і природовідповідності навчання. Відомо, що пізнавальні мотиви сприяють формуванню пізнавальної активності, оскільки вони зумовлені проявом інтересу учнів до різних способів і засобів оволодіння новими знаннями, до прийомів самостійного здобування знань та методів наукового пізнання. Пізнавальні мотиви детермінуються позитивними емоціями, які виникають у процесі навчального пізнання. Виникнення позитивних емоцій можливе лише завдяки забезпеченню відповідного рівня проблемності пізнавального завдання. Це забезпечується оптимізацією співвідношення між компетентнісним досвідом, яким володіє учень, та компетентністю, необхідною для виконання навчального завдання. Виконання цієї вимоги забезпечує розвиток мотиваційно-ціннісного компонента методологічної культури.

5. *Інтеграція урочної і позаурочної форм навчально-пізнавальної діяльності.* Ця вимога є конкретизацією загального дидактичного принципу системності навчання. Цілі позаурочної навчально-пізнавальної діяльності не суперечить цілям навчальної діяльності в умовах класно-урочної форми навчання. У цьому випадку пізнавальна діяльність у позаурочний час дає можливість застосовувати ті засоби і методи роботи, які не вкладаються у рамки уроку або їх застосування обмежується особливостями класно-урочної форми навчання. Проте, класно-урочна форма навчання є основною в сучасній школі, тому оптимальне її поєднання з позакласними формами дає можливість розширити дидактичні межі застосування активних методів навчання (евристичного, дослідницького, методу проєктів) і є конкретизацією принципу системності навчання.

6. *Поетапність засвоєння учнями методології навчально-пізнавальної діяльності* за логічною схемою: *знання про метод* → *засвоєння схеми орієнтувальної основи діяльності (ООД)* → *сформованість уміння (знання в дії)* → *рефлексія* → *компонент методологічної культури*. Ця вимога є реалізацією принципу систематичності та послідовності навчання. Вона впливає з положень діяльнісної теорії навчання і відповідає теорії поетапного формування розумових дій. Реалізація цієї вимоги сприяє розвитку методологічного та організаційно-діяльнісного компонентів методологічної культури.

7. *Поступове послаблення навчального впливу вчителя в управлінні та підвищенні саморегуляції і самостійності навчально-пізнавальної діяльності учнів*. Передбачається забезпечення ефективного контролю і зворотного зв'язку на основі відкритої позитивної перспективи. Ця вимога відповідає принципу розвитку і саморозвитку у навчанні і сприяє формуванню організаційно-діяльнісного компонента методологічної культури.

8. *Наступність і перспективність навчально-пізнавальної діяльності*. Ця вимога передбачає чітке усвідомлення учнями ближніх і віддалених цілей та шляхів їх досягнення. При цьому цілі мають поступово змінюватися (ускладнюватися), рівень проблемності навчально-пізнавальних завдань зростати, а самостійна діяльність учнів повинна ставати менш регламентованою з боку вчителя. Ця вимога відповідає принципу послідовності та наступності у навчанні, а також принципу природовідповідності і сприяє формуванню мотиваційно-ціннісного компонента методологічної культури.

9. *Оптимальне поєднання індивідуальної, групової та колективної форм навчально-пізнавальної діяльності*. Ця вимога забезпечує формування інформаційно-комунікативного, організаційно-діяльнісного компонентів методологічної культури і відповідає дидактичному принципу зв'язку навчання з життям. Сформованість цього компонента є важливим чинником успішної соціальної адаптації випускника школи.

10. *Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчально-пізнавальної діяльності*. У міжпредметних зв'язках вбачають "систему відношень між знаннями, вміннями і навичками, що формуються внаслідок послідовного відображення в засобах, методах і змісті навчальних предметів, тих об'єктивних зв'язків, які існують в реальності. Завдяки міжпредметним зв'язкам здійснюється перенесення і творче використання окремих компонентів методологічної культури з одного природничого предмету на інший. Цей зв'язок має здійснюватися по трьох основних каналах: *методологічному, операційно-діяльнісному і змістовому*.

Перераховані вимоги тісно пов'язані між собою і доповнюють одна одну, тобто утворюють систему. Кожна вимога є елементом системної цілісності, якій притаманні усі атрибутивні ознаки системи: функція, системна властивість, елементна структура, системоутворювальний чинник, ієрархія.

Повернемося до генезису дидактичних умов формування методологічної культури. Він представлений структурно-логічною схемою на рис. 1.

Як видно з цієї схеми, дидактичні умови визначаються змістом і структурою методологічної культури через посередництво дидактичних цілей (1-2-4) і загальних дидактичних принципів (3-4). Ними визначається система дидактичних вимог, які у

поєднанні із технологією їх реалізації (зв'язки 4-6 і 5-6), забезпечують існування дидактичних умов, як об'єктивної реальності процесу навчання. Перехід 6-2 на схемі демонструє зворотний зв'язок – оцінку і корекцію дидактичних умов відповідно до результативності досягнення дидактичних цілей.

Зупинимося коротко на технологічному аспекті генезису дидактичних умов. Як відомо, технологія визначає засоби, способи, механізми, технологічні інваріанти забезпечення умов.

Основним механізмом формування методологічної культури є організація адекватної навчально-пізнавальної діяльності, яка моделюється і реалізується учителем. У контексті проблемного навчання це здійснюється на основі використання засобів проблемно-змістового забезпечення, насамперед навчально-пізнавальних задач і завдань відповідного рівня проблемності, нормативний розв'язок яких відповідає дидактичним вимогам 1, 2, 4, 5.

Технологічною складовою є також способи керування навчально-пізнавальною діяльністю на основі оперативного і перспективного навчального впливу, які

реалізуються через навчальну допомогу у формі прямих вказівок, допоміжних запитань, допоміжних задач, узагальнених планів діяльності, евристичних приписів. Ця технологічна складова покликана забезпечити виконання дидактичних вимог 3, 6 7, 9.

Ще одна технологічна складова, яка забезпечує виконання згаданих вимог – це засоби і способи діагностики, контролю і забезпечення зворотного зв'язку, у тому числі і й новітні інформаційно-комунікативні технології.

Висновок. Підсумовуючи вищевикладене, відмітимо, що визначені дидактичні умови формування методологічної культури, а також теоретичний аналіз їх генезису є важливим етапом дослідження. Адже отримані результати визначають подальшу стратегію, дають можливість сформулювати задачі дослідження, теоретично обґрунтувати гіпотезу, розробити і наповнити конкретним змістом методику, спроектувати і провести педагогічний експеримент.

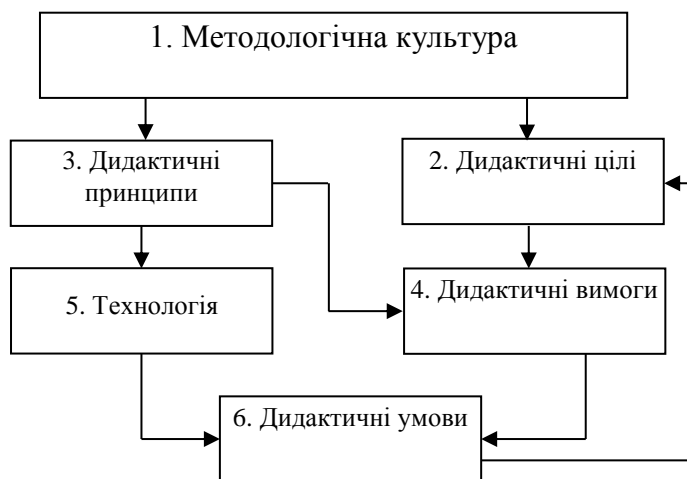


Рис. 1. Генезис дидактичних умов розвитку методологічної культури учнів

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андреев В.И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности: Метод. Пособие / Андреев В.И. – М.: Высш. школа, 1981. – 240 с.
2. Бубликов С.В., Молеваник С.П. Возможности развития методологической культуры учащихся на уроках физики / С.В. Бубликов, С.П. Молеваник // Физическое образование в вузах. Т. 10. – 2004. – № 3. – С. 103 – 112.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений. Т.1. / [Под ред. А.Р. Лурия, М.Г.Ярошевского].– М.: Просвещение, 1982.– 486 с.

4. 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.
5. Галатюк Т.Ю. Методологія навчально-пізнавальної діяльності в контексті розв'язування фізичних задач / Юрій Галатюк, Тарас Галатюк // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2014. – №5. – С. 2 – 5.
6. Галатюк М.Ю. Дидактичні умови формування навчально-пізнавальної компетентності в процесі вивчення природничих дисциплін / М.Ю. Галатюк, Ю.М. Галатюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. Вип. 77. – Чернігів: ЧОПУ, 2010. – С. 49-53.
7. Гоголева Ю.И. Педагогические условия становления методологической культуры учащихся: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.01 / Гоголева Юлия Игоревна. – Псков, 2002. – 243 с.
8. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / Леонтьев А.Н. – М.: Педагогика, 1975.–304с.
9. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью /Машбиц Е.И. –К.: Вища школа, 1987.– 224 с.
10. Новиков А.М. Методология / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: ИНТЕГ, 2007. – 668 с.
11. Філософський енциклопедичний словник / За ред. В.І. Шинкарука. – К.: “Абрис”, 2002.– 742 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Галатюк Тарас Юрійович – учитель фізики та інформатики ЗОШ № 6 м. Рівного, магістр, аспірант Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми теорії і методики вивчення природничих предметів.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

Анна ГОДЛЕВСКАЯ, Валентина ШОЛОХ

Описана логическая схема реализации учебного проекта «Квантовомеханическое описание состояний движения микрочастицы». В проекте предусмотрено выполнение трёх лабораторных работ по курсу «Физика атома и атомных явлений» с применением компьютерного моделирования в условиях интерактивной деятельности студентов.

The logical scheme of implementation of the educational project "Quantum Mechanical Description of States of the Movement of a Microparticle" is described. Performance of three laboratory works on the course "Physics of Atom and Atomic Phenomena" with application of computer modeling in the conditions of interactive action of students is provided in the project.

В образовательном процессе современной высшей школы в целях совершенствования учебного процесса широко используются продукты информационных технологий. Обеспечивая условия для достижения дидактических целей с применением средств информационных технологий, преподавателям удаётся существенно расширить перечень учебных задач и разнообразить способы обучения. При этом важным аспектом учебного процесса становится выработка у студентов навыков использования программных приложений, что составляет одну из основных профессиональных компетенций современного специалиста. Однако во многих случаях использование информационных технологий в образовательном процессе выдвигается на первый план,

при этом основные дидактические, воспитательные цели, ориентированные на развитие интеллектуального компонента творческих способностей учащихся, оказываются в числе второстепенных. При таком смещении акцентов потенциальные возможности информационных технологий не реализуются в полной мере, и эффективность трудоёмкой учебно-методической работы, выполненной преподавателем, и образовательной деятельности студентов оказывается невысокой.

Авторы настоящей статьи считают, что при инновационном усовершенствовании учебной среды компьютерные приложения, используемые в целях воспитания творческой личности, способной к самообразованию и саморазвитию, следует рассматривать как средство современного технологично организованного образовательного процесса.

При разработке методики проведения учебных занятий с использованием программных приложений мы основывались на методе проектов, суть которого состоит в прагматической направленности образовательной деятельности на результат, который можно получить при решении практически или теоретически значимой проблемы. Для достижения такого результата необходимо научить студентов самостоятельно мыслить, находить проблемы и решать их, привлекая знания из разных областей, прогнозировать результаты и возможные последствия реализации разных вариантов решения, устанавливать причинно-следственные связи [1]. Методологическую основу метода проектов составляют средства и приёмы интерактивного обучения.

Интерактивное обучение – это обучение, основанное на взаимодействии учащегося с учебным окружением, учебной средой, являющейся областью осваиваемого опыта, и на психологии человеческих взаимоотношений и взаимодействий, понимаемое как совместный процесс познания, когда знания добываются и систематизируются в совместной деятельности, через диалог и полилог [2].

Авторами настоящей статьи в рамках дисциплины «Физика атома и атомных явлений» разработана методика выполнения учебного проекта «Квантовомеханическое описание состояний движения микрочастицы», логическая схема которого представлена на рисунке 1. В проект на основе единой целевой направленности и общего метода выполнения включены три логически связанных части. В методическом отношении учебная деятельность студентов организуется в соответствии с заданиями, сформулированными в пособии [3].

В ходе реализации данного учебного проекта студенты, пользуясь программным приложением Mathcad, получают решения стационарного уравнения Шрёдингера для частицы, движущейся в прямоугольной одномерной потенциальной яме (часть 1); в области одномерного прямоугольного потенциального барьера заданной конфигурации (часть 2); для гармонического осциллятора (часть 3). В программе предусмотрено графическое отображение собственных значений энергии и распределений плотности вероятности обнаружить частицу «на фоне» потенциальной ямы, что существенно облегчает восприятие полученных решений и их физическую трактовку. Хотя указанные задачи являются простейшими модельными задачами квантовой механики, их решение имеет основополагающее методическое значение при изучении физики атома и атомных явлений и курса квантовой механики.

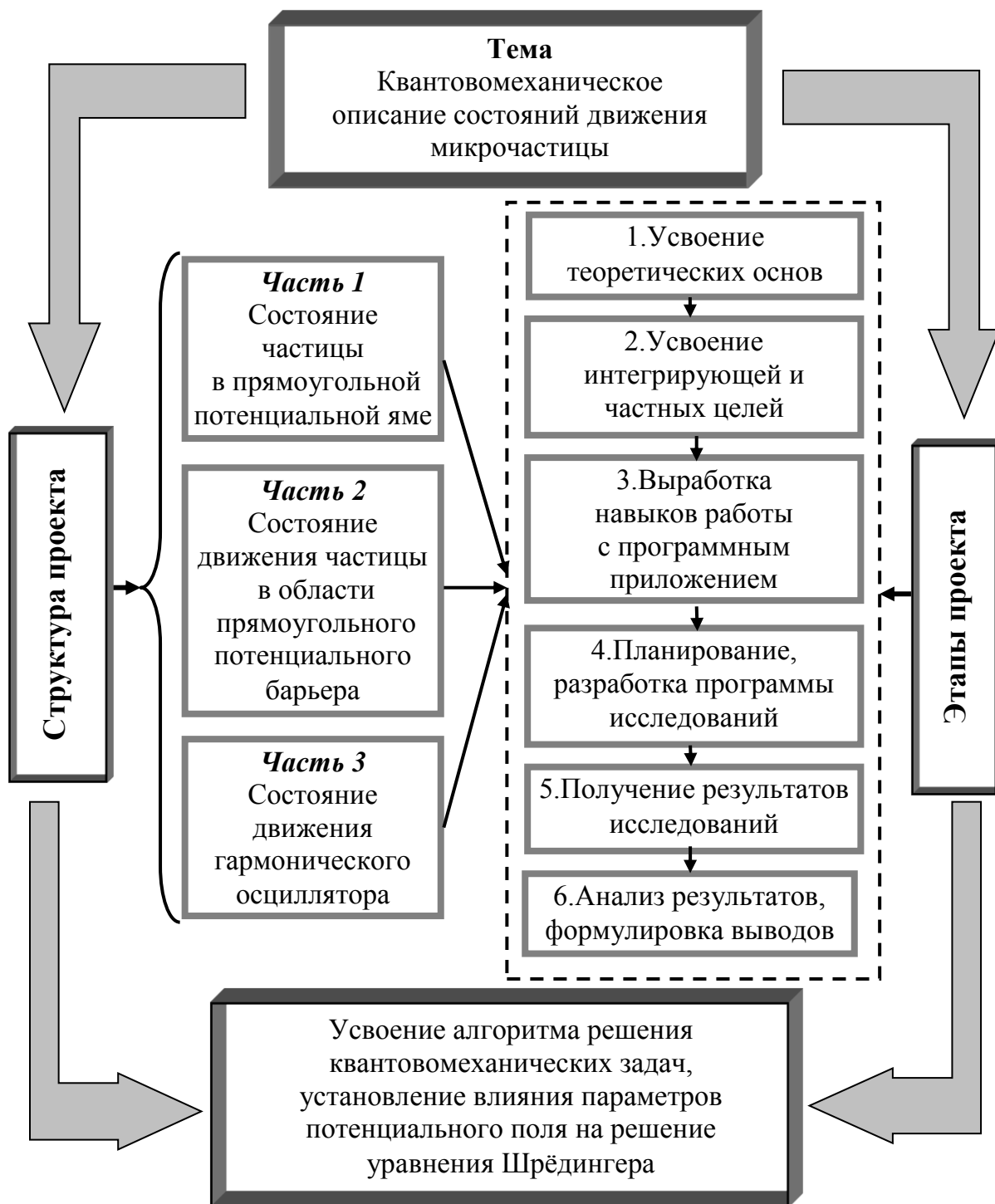


Рисунок 1. Логическая схема проекта «Квантовомеханическое описание состояний движения микрочастицы»

Интегрирующей целью проекта является усвоение студентами алгоритма решения *любой квантовомеханической задачи*, овладение методикой анализа влияния параметров частицы и потенциального поля на собственные функции и собственные значения оператора энергии частицы, осознание статистического смысла полученных решений и

приобретение опыта сравнения их с результатами решения соответствующих задач классической механики.

В методических указаниях к первой части проекта сформулированы задания, в соответствии с которыми в результате решения уравнения Шрёдингера для частицы, находящейся в прямоугольной потенциальной яме студентам необходимо установить, как *при увеличении ширины* потенциальной ямы, а также *при изменении относительной высоты барьеров*, ограничивающих область потенциальной ямы, изменяются следующие величины:

- число возможных состояний электрона;
- энергия электрона в основном состоянии;
- отношение вероятностей обнаружения электрона в области $x < 0$ и в области $x > a$ в его основном состоянии (с использованием метода графического интегрирования);
- величина $\frac{E_{i+1} - E_i}{E_{i+2} - E_{i+1}}$ (где E_i – полная энергия частицы в i -ом состоянии).

При выполнении второй части проекта для частицы, движущейся в области бесконечно широкого потенциального барьера, барьера конечной ширины и двухступенчатого барьера студенты получают решения стационарного уравнения Шрёдингера в виде графиков, на которых отображаются зависимости коэффициента прозрачности D потенциального барьера от его параметров. В частности, при изучении состояний движения частицы в области барьера конечной ширины студенты получают и анализируют решения в ситуации, когда полная энергия частицы E превышает высоту потенциального барьера U_0 ($E > U_0$), а также при обратном соотношении этих величин (при $E < U_0$). Результаты решения задачи об определении коэффициента прозрачности барьера представляются в виде графиков зависимостей $D(E)$ и $D(d)$, где d – ширина потенциального барьера.

Анализируя результаты выполнения работы при условии $E < U_0$ студентам необходимо установить, как от высоты и от ширины барьера зависит полная энергия частицы E , при которой коэффициент прозрачности барьера имеет заданное значение.

При условии $E > U_0$ студенты определяют значения ширины потенциального барьера, при которых коэффициент прозрачности барьера имеет одинаковое (заданное) значение при разных значениях полной энергии частицы: $D(E_1) = D(E_2)$. В этой части проекта необходимо также определить значения ширины d потенциального барьера, которым на кривых $D(d)$, рассчитанных при разных значениях полной энергии частицы при условии $E > U_0$, соответствуют максимумы *одного и того же порядка*, и определить значения длины волны де Бройля для частицы в соответствующих состояниях.

В третьей части проекта, используя решение стационарного уравнения Шрёдингера для гармонического осциллятора, студенты методом графического интегрирования определяют вероятность обнаружения осциллятора за пределами потенциальной ямы в

каждом из его стационарных состояний, анализируют влияние жёсткости осциллятора на разность энергий, соответствующих значениям колебательного квантового числа n и $n + 1$, и на вероятность обнаружения осциллятора, находящегося в основном состоянии, за пределами потенциальной ямы.

Каждая часть учебного проекта реализуется в шесть последовательных этапов (рисунок 1). Целью первого этапа является усвоение студентами теоретических основ квантовомеханического описания состояний движения микрообъекта, методики решения уравнения Шрёдингера применительно к частным задачам, осознание зависимости волновых функций и энергии частицы в стационарном состоянии от параметров частицы и потенциального поля. На втором этапе студентам следует осознать и дифференцировать интегрирующую и частные цели предстоящего исследования. На третьем этапе приобретаются навыки работы с программой.

После реализации действий, предусмотренных первыми тремя этапами, со студентами проводится собеседование. В процессе беседы студенты получают необходимые разъяснения и рекомендации, их внимание акцентируется на ключевых вопросах и особенностях квантовомеханического описания состояний частицы, сущности уравнения Шрёдингера, физическом смысле его решений. Таким образом, при выполнении каждой части учебного проекта оценивается качество усвоения материала и алгоритма действий, и готовность студентов к выполнению последующих его этапов.

Наиболее важным является четвёртый этап проекта, при выполнении которого студенты на основе индивидуально полученных «пробных» решений совместно выбирают такие значения параметров, при которых получение необходимых для анализа сведений достигается в результате минимального количества реализаций алгоритма, и составляют подробный план и программу выполнения каждой из частей проекта. На этом этапе в результате тесного взаимодействия членов бригады из двух – трёх студентов вырабатывается чёткое представление о содержании и программе работы, предстоящей для достижения целей каждой части проекта. В процессе контроля выполнения этого этапа преподаватель выдаёт рекомендации относительно систематизации получаемых результатов и наиболее рациональной формы их представления, удобной для анализа и последующей аргументированной формулировки выводов.

Количественно оценивая максимальную и (или) минимальную вероятность локализации микрочастицы, выхода её из потенциальной ямы, отражения от потенциального барьера и прохождения его, студенты на практике определяют значения координат, энергии и соответствующих коэффициентов, применяя метод трассировки (для существенного увеличения точности определения значений величин) и метод графического интегрирования распределения плотности вероятности обнаружить частицу. На этой основе студенты формулируют выводы о характере влияния каждого из варьируемых параметров на соответствующую физическую величину в использованных диапазонах значений. Результаты, полученные в рамках выполнения каждой части проекта, представляются в систематизированном виде в соответствии с заданием. При обсуждении полученных результатов внимание студентов акцентируется на специфичности квантовомеханического описания состояния движения частицы, на

наличии соответствий и противоречий данного описания и описания на основе классических представлений.

Таким образом, на всех этапах выполнения учебного проекта деятельность студентов интерактивна: они совместно планируют последовательность исследований, соответствующих целям работы и методическим рекомендациям к ней, выбирают параметры и шаг их варьирования, сопоставляют результаты и формулируют выводы, консультируют друг друга и обращаются за консультациями к преподавателю. В результате использования такой методики у студентов с одной стороны формируется целостное восприятие сущности квантовомеханического описания, а с другой – чёткое представление о том, каков физический смысл результатов этого описания в разных конкретных ситуациях. Форма проведения занятий способствует активному действию студентов в деловом контакте друг с другом при направляющей и корректирующей роли преподавателя. Студентов привлекает нестандартное отношение к организации образовательного процесса, высокая степень самостоятельности, импонирует общение с преподавателем на основе доверия и доброжелательности. Они приобретают опыт активного освоения учебного содержания во взаимодействии с учебным окружением, у них формируется чувство личностной значимости и ответственности за качество результатов учебной деятельности группы, развиваются навыки общения и взаимодействия в малой группе, вырабатываются навыки использования компьютерных приложений для решения учебных и исследовательских задач, формируется чувство личностной значимости и ответственности за качество результатов коллективной учебной деятельности, развиваются навыки общения и взаимодействия. Опыт сотрудничества студентов при выполнении общего проекта с разными ролевыми функциями в нём закрепляется в образовательном процессе по другим дисциплинам учебного плана специальности и специализации. Итогом целенаправленной работы по реализации учебных проектов является формирование у студента системы профессиональных компетенций, необходимых для успешной самостоятельной трудовой деятельности молодого специалиста в коллективе коллег.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Краснов, Ю. Э. Современные дискуссии по проблеме «Метод проектов» / Ю. Э. Краснов // Метод проектов. Серия «Современные технологии университетского образования». Вып. 2. / Белорусский государственный университет. Центр проблем развития образования. Республиканский институт высшей школы БГУ. – Минск: РИВШ БГУ, 2003. – С. 197 – 221.
2. Ступина, С. Б. Технологии интерактивного обучения в высшей школе: учебно-методическое пособие / С. Б. Ступина. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – С. 17.
3. Годлевская, А. Н. Физика атомов и атомных явлений: Квантовые модели и экспериментальные основы спектроскопии в атомной физике: практическое пособие для студентов специальностей 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» / А. Н. Годлевская, В. Г. Шолох; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. – 48 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Годлевская Анна Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры оптики.

Шолох Валентина Григорьевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры оптики.

Круг научных интересов: инновационные методы обучения.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДАННЯ ЗАВДАНЬ ТУРНІРІВ З ФІЗИКИ ЯК БАЗОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Юрій ГРЕБЕНЮК

Розглянуто особливості завдань, які пропонуються на турнірах. Виділено критерії, яким повинні задовольняти завдання для турнірів, що мають базовою дисципліною фізику (Турнір юних фізиків і Турнір юних винахідників і раціоналізаторів). Проаналізовано приклади завдань та їх відповідність сформульованим критеріям.

The features of tasks represented in tournaments have been considered. It has been highlighted the criteria which should be met in tasks for tournaments with basic physics as a discipline (the tournament of young physicists and young inventors and innovators). It has been analyzed the examples of tasks and their compliance with defined criteria.

Останнім часом в Україні активно розвивається відносно новий вид змагань школярів – турніри. З кожним роком все більше і більше учнів бере в них участь. Але, на жаль, недостатньо багато, для того щоб можна було стверджувати, що турнірний рух розвивається по всій Україні. Частково це пов'язано з тим, що участь у турнірах фінансується за рахунок самих учасників. Але, більшою мірою, по-перше, із браком інформації, а, по-друге, з необхідністю створення хоча б невеликого колективу, об'єднаного спільними інтересами та цілями. Багато вчителів і відповідальні педагогічні працівники просто не знають, що таке турніри, навіщо вони потрібні і чим вони відрізняються від традиційних змагань школярів – олімпіад і конкурсу-захисту робіт учнів-членів МАН.

Розглянемо зміст турнірів з психолого-педагогічної точки зору. Турніри – це захоплююче за формою та пізнавальне за змістом дійство, в якому учні, крім фундаментальних знань з базового предмету, повинні проявити своє вміння вирішувати складні сучасні наукові проблеми, нестандартно мислити, аргументовано доводити свою правоту в дискусії з іншими учасниками турніру.

Найголовніша відмінність турнірів від усіх інших сучасних форм інтелектуальних змагань полягає в тому, що турніри – це командне змагання. На перший погляд недоліком турнірів може видатися ускладненість або й неможливість окремого оцінювання знань і досягнень кожного члена команди. Однак насправді структура змагання сформована таким чином, що під час бою (ігрового туру) рівень і глибину знань кожного учасника виявити досить нескладно.

Крім того, турнір привчає дітей працювати в команді, а це дуже важливо з практичної точки зору, адже колектив завжди має більш міцний інтелектуальний потенціал і спільно команда можна домогтися значно кращих результатів, ніж кожен з учнів поодиноку. До того ж, напрямок розвитку сучасної науки показує, що більшу частину наукових досліджень проводять колективи вчених, а не «вчені-одинаки». Тому формування навичок роботи в команді для вирішення наукових проблем вже в шкільному віці – є безперечною методичною перевагою турнірів як форми інтелектуальних змагань.

Крім того, колективні змагання психологічно більш цікаві для учня: участь у турнірі вимагає від членів команди вибудовування власної тактики і стратегії виступів, формує навички створення внутрішньокolleктивних відносин таким чином, щоб перш за все домінували інтереси команди. У своєму дослідженні ми спираємося на результати, які були отримані під час підготовки та участі учнівських команд у Харківських міських та Всеукраїнських турнірах. Зокрема, серед учасників Харківських міських турнірів юних фізиків та юних винахідників і раціоналізаторів (базова дисципліна – фізика) близько 80% учнів віддають перевагу індивідуальним змаганням порівняно з колективними.

Також в процесі підготовки та участі в турнірі змінюються взаємовідносини школярів усередині команди: більше 60% опитаних учнів визнали, що за цей період вони стали більш згуртованими і дружнішими, а якщо поміж них і з'являлися якісь розбіжності, то вони успішно їх вирішували.

Саме завдяки цим якостям турніри є популярним видом інтелектуальних змагань, незважаючи на відсутність багатьох “матеріальних” стимулів, які притаманні олімпіадам та конкурсу-захисту МАН (пільги при вступі, солідний призовий фонд тощо).

Одним з найважливіших чинників, що сприяє популярності турнірів, є особливість завдань, які пропонуються учасникам.

Турнірні завдання, як і більшість наукових проблем, зазвичай не мають однозначного розв'язання. Кожна команда може сформулювати і описати свою модель досліджуваного процесу або явища, в рамках якої буде розв'язувати поставлену в умові проблему [1].

Як приклад, розглянемо завдання, що пропонувалося учасникам 15-го Всеукраїнського турніру юних фізиків.

«Вертолiт». Опишіть кількісно рух крилатки клена, що вільно падає.

Як бачимо, в умові фактично ще немає чітко сформульованої задачі. Зазначено явище, яке необхідно досліджувати. Розв'язання будь-якого турнірного завдання необхідно починати з побудови моделі та її обґрунтування.

Отже, можемо сформулювати одну з найважливіших вимог до умови турнірної задачі: *задача повинна бути сформульованою так, щоб конкретизувати власне зміст діяльності щодо її розв'язання мали самі учасники змагань.* Це забезпечує учням свободу дій, дозволяє учасникам змагань проявити свій творчий потенціал, а також робить розв'язання турнірного завдання схожим на вирішення реальної наукової проблеми. Ця особливість суттєво відрізняє турнірну задачу від олімпіадної і водночас визначає схожість з постановкою проблеми дослідницької роботи конкурсу-захисту МАН.

Для складання моделі найчастіше необхідно простежити за явищем, що описується, і зрозуміти, які фізичні процеси і закони лежать в його основі, а також визначити, які з них є суттєвими для опису явища, а якими можна знехтувати [2].

Проведення дослідів у наведеній турнірній задачі не викликає труднощів – падіння крилатки клена спостерігав кожен. До того ж, відтворити падіння крилатки в домашніх умовах або в школі нескладно.

Це теж важлива характеристика завдання для турніру з фізики: **можливість проведення дослідів або експерименту.** Звичайно, іноді інтерес у школярів викликають і теоретичні завдання, які не передбачають проведення експерименту (або здійснення

експерименту можливе лише в лабораторних умовах університету, або науково-дослідницького інституту). Однак, як свідчить досвід підготовки учасників турнірів юних фізиків, саме планування і проведення експерименту викликає найбільший інтерес у школярів, а також вимагає від команди злагодженої спільної роботи. Це ще одна особливість, що відрізняє турнірну задачу від олімпіадної і, водночас, визначає схожість з проблемами дослідницьких робіт конкурсу-захисту МАН.

Водночас існують турнірні завдання іншої спрямованості. Прикладом “переважно теоретичної задачі” є одна з задач, запропонованих учасникам 15-го Всеукраїнського турніру юних фізиків:

«Загадки сфінксів». Існує версія, що єгиптяни не будували сфінкса, а він практично самоутворився внаслідок особливих природних умов в Єгипті. А єгиптяни тільки доопрацювали і прикрасили його. Поясніть з фізичної точки зору, яким чином в пустелі Єгипту могла утворитися форма, подібна сфінксу і запропонуйте модель, що дозволяє розрахувати дану форму.

Незважаючи на цікаву проблематику завдання, проведення експерименту для підтвердження або спростування передбачуваної теорії істотно ускладнено. Відповідно, передбачається переважно теоретичне вирішення, що не виключає, однак, можливості екзотичних дослідів з обдуванням об’єктів в аеродинамічній трубці тощо.

Якщо повернутися до задачі про крилатку клена, то після проведення дослідів, при підготовці експерименту і побудові моделі, обов’язково повинні бути розглянуті такі питання:

- 1) Чому крилатка починає обертатися при падінні?
- 2) Які етапи падіння крилатки можна виділити? Який з них необхідно вивчити найбільш детально?
- 3) Які види руху спостерігаються на виділених етапах?
- 4) Які характеристики руху найкраще будуть описувати його кількісно?

Для здійснення кількісних оцінок при створенні моделі обов’язково необхідно визначити, що є істотним, а чим можна знехтувати; які саме процеси слід вважати домінуючими. Для задачі про крилатку можливі такі припущення:

- 1) Крилатка – це «важок», до якого прикріплене вітрило овальної (або прямокутної) форми, масою якого можна знехтувати.
- 2) Розглядається усталений рух крилатки, за якого сили, що діють на неї, врівноважені, і вона обертається з приблизно постійною швидкістю.
- 3) Орієнтація крилатки в просторі на розглянутому етапі руху постійна (кути нахилу площини крилатки до осей довільно обраної декартової системи координат постійні).

Для втілення сформульованих припущень у процес розв’язування фізичної задачі необхідно викласти їх мовою математики, тобто записати у вигляді формул та зобразити за допомогою відповідних рисунків і креслень. Цей крок у свою чергу визначає складність математичної моделі, що використовується для опису змісту фізичної моделі, а це вже пов’язано з використанням певного математичного апарату, без якого математичний розв’язок задачі (у рамках відповідної моделі) є неможливим.

Таким чином стає зрозумілим, що формулювання турнірної задачі повинно передбачати можливість її розв'язання за допомогою доступного учням математичного апарату. *Задача повинна бути такою, щоб учні мали змогу зробити її посильною для себе.* Зазначена особливість умов турнірних задач є дуже важливою з огляду на можливість багатьох підходів до їх розв'язання.

Безумовно, найчастіше учасники турнірів опановують математичні методи, що виходять за рамки стандартної шкільної програми (диференціювання та інтегрування складних функцій, розв'язання диференціальних рівнянь, інтерполювання і тощо). Однак важливо, щоб математична база учнів 10-11 класів дозволяла їм без спеціальних (особливих) зусиль працювати з навчальною і науковою літературою за тематикою турнірної задачі.

Зазначимо, що останнім часом однією з тенденцій турнірів з фізики стала велика кількість «експериментальних» (в поганому сенсі цього слова) розв'язків. Тобто, учасники обмежуються якісним описом фізичної суті явища і проведенням ряду експериментів (дослідів, демонстрацій). Такий підхід до вирішення завдань може бути виправданий тільки в тому разі, якщо надано докладне обґрунтування фізичної суті завдання, а також проведено повноцінне експериментальне дослідження (з великою кількістю експериментів зі змінюваними параметрами та характеристиками, обчисленням похибок тощо). Однак, на практиці, команди часто плутають проведення експерименту з демонстрацією явища і, таким чином, розв'язання зводять до якісного опису невеликого набору дослідів. Щоб запобігти цьому “трюку” формулювання фізичних задач в ідеалі мають містити чіткі вимоги щодо форми надання відповідей на основні питання.

У цьому сенсі дещо осторонь знаходяться так звані “винахідницькі задачі”, в яких оригінальна технічна або конструкторська ідея іноді може бути істотно важливішою ніж усі інші аспекти розв'язання, хоча кількісні оцінки можливості реального втілення запропонованої ідеї, як правило, також необхідні.

Підходи до формулювання винахідницьких задач, незважаючи на істотні відмінності щодо змісту завдань і способів їх розв'язання, мають багато спільного.

Зокрема, формулювати і конкретизувати умови задач повинні самі учасники змагань. В умові винахідницької задачі зазвичай формулюється технічна проблема, а також існуючі рішення даної задачі (аналоги) і причини, з яких аналоги не вирішують зазначені проблеми. А вже завдання учасника – визначити ті проблеми, які усуває запропоноване ним рішення. Очевидно, що для розв'язання винахідницької задачі також необхідна побудова моделі, але дещо іншого типу і змісту – технічної моделі, що ґрунтується на використанні певного фізичного процесу або явища.

Як приклад розглянемо задачу, яку було запропоновано учасникам VII Всеукраїнського турніру юних винахідників і раціоналізаторів (ВТЮВіР):

«Мітла». Чимало клопоту водіям автомобілів завдають тонкі металеві, зокрема сталеві предмети, які знаходяться на проїжджій частині дороги (цвяхи, гвинти, шматки дроту та ін.). Виникає потреба в систематичному прибиранні доріг від таких предметів. Запропонуйте придатний для цього пристрій або спосіб.

Згідно з завданням необхідно визначити предмети, які повинні бути прибрані з дороги в першу чергу. В умові наведені як приклад сталеві предмети, однак така

постановка задачі є досить вузькою і передбачає очевидне рішення (використання магнітів). Тому доцільно розширити проблему до прибирання з проїжджої частини будь-яких металевих предметів (зокрема, з «кольорових», тобто немагнітних металів).

Крім того, в умові задачі не сформульовані недоліки існуючих аналогів. Тому необхідно також визначити, які недоліки є в існуючих прибиральних машин (наприклад тих, які використовують обертові щітки).

Сам розв'язок задачі, окрім моделі і її обґрунтування, повинен містити аналог і прототип пропонованого технічного рішення, а також опис його конструкції та принципу дії. Також необхідно описати: як саме запропонований винахід вирішує поставлені завдання, і чим він принципово відрізняється від існуючих аналогів.

Для того, щоб продемонструвати пристрій, принцип його дії і підтвердити те, що винахід дійсно вирішує поставлені завдання, бажано виготовити діючу модель (на жаргоні учасників і членів журі – «залізяку»). Тобто особливістю задач, що пропонуються учасникам турніру юних винахідників і раціоналізаторів є *можливість практичної реалізації запропонованих технічних ідей, тобто реалістичність їх розв'язків*. Водночас не виключеною є можливість існування певної кількості цікавих винахідницьких задач технічна реалізація розв'язків яких, незважаючи на прийнятність фізичних ідей, з тих чи інших причин для школярів є нереальною.

Прикладом задачі, вирішення якої навряд чи може бути реалізоване школярами, може бути задача, яка пропонувалася учасникам того ж VII ВТЮВіРа:

«Індикатор радіоактивного випромінювання». На атомних електростанціях та інших підприємствах, де використовуються радіоактивні препарати, кожен працівник має при собі пристрій, який сигналізує про небезпеку – підвищеної потужності (сили) дози іонізуючого випромінювання. Запропонуйте власне технічне рішення цієї проблеми.

Подібні задачі також можуть бути цікавими для школярів, адже під час їх розв'язання вони мають змогу ознайомитися із конструкцією та принципом дії складних технічних пристроїв, з якими із великою ймовірністю не зіткнулися би у реальному житті. Розв'язання таких задач може бути теоретичним, однак іноді можлива технічна реалізація частини пристрою або демонстрація принципу роботи ідеї, що пропонується.

Ще одним суттєвим аспектом постановки винахідницьких задач є їх оригінальність. Для того, щоб обґрунтувати суттєві відмінності пропонованого рішення від аналогів (інакше рішення не може бути визнано винаходом і високо оцінено журі), необхідно провести патентний пошук. З урахуванням розвитку сучасних технологій, практично неможливо використати готове рішення, яке б інші учасники та журі змагань не змогли б знайти в інтернеті. Проте реальні технічні проблеми вирішуються інженерами і винахідниками в усьому світі, тому важко запропонувати задачу, яку можуть вирішити школярі, і яка б не була вже вирішеною. Тому винахідницькі турнірні задачі повинні підбиратися з урахуванням того, що навіть якщо вони вже були колись кимось розв'язані, то їх рішення не можуть бути загальновідомим. Тобто такі задачі мають бути хоча б суб'єктивно новими для учасників змагань і, відповідно, новими (суб'єктивно) будуть передбачувані винахідницькі розв'язки цих задач, що однак зовсім не виключає можливості виникнення принципово (об'єктивно) новітніх рішень.

Висновки. Підбір цікавих, змістовних і посильних для учнів завдань – одна з ключових умов успішного проведення будь-якого турніру. Проте сформувати ігровий пакет з майже двох десятків різнопланових і водночас об'єднаних своєю спрямованістю задач, є дуже непростим завданням.

Ми визначили основні критерії, яким повинні задовольняти задачі, які пропонуються на турнірах, базовою дисципліною яких є фізика:

- можливість учасників змагань власноруч конкретизувати зміст діяльності для розв'язання задачі;
- можливість розв'язання задачі на посильному для учасників рівні;
- можливість проведення практичних досліджень (для Турніру юних фізиків: можливість проведення досліду або експерименту; для Турніру юних винахідників і раціоналізаторів: можливість практичної реалізації запропонованих ідей);
- відсутність загальновідомих розв'язків задачі.

В подальшому планується зробити аналіз задач, які вже пропонувалися на турнірах, на відповідність сформульованим критеріям, а також провести дослідження відгуків учасників турнірів (учасників, керівників команд, членів журі) щодо цікавості та якості проаналізованих задач.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кременський Б. Г. Використання задач у роботі з обдарованою молоддю з фізики / Б. Г. Кременський // Вісн. Черніг. держ. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. – Чернігів, 2010. – № 77. – С. 97–100. – (Серія “Педагогічні науки”). – 480 с.
2. Гребенюк Ю.В., Зарицький О.М. Турнір як гра. – Х.: Вид. група «Основа», 2010. – 176 с. – (Б-ка журн. «Фізика в школах України»; Вип. 3(75)).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гребенюк Юрій Валерійович – аспірант кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: проблеми роботи з обдарованою молоддю.

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД: СУТНІСТЬ ВИСХІДНИХ ПОНЯТЬ ТА ПОЛОЖЕНЬ

Борис ГРУДИНІН

У статті зацентовано увагу на важливості компетентнісного підходу в сучасній освітній системі; проаналізовано дефініції “компетентність” та “компетенція”.

The article focuses on the importance of competence approach in modern education system; analyzes the definition “competence” and “competence”.

Постановка проблеми. Вектор освіти на формування компетентностей учнів (студентів) у навчальному процесі лежить у площині загальноєвропейських процесів реформування та розвитку освіти. Це забезпечує не тільки переорієнтування національної системи освіти на кінцевий результат, викладений у термінах компетентнісного підходу, але й формує національну систему кваліфікацій (НСК), узгоджену з європейською

системою кваліфікацій (ЄСК). Європейська система кваліфікацій вважається “основною складовою успішності європейської вищої освіти у світовому масштабі” [5]. Україна приєдналася до процесу впровадження системи кваліфікацій, що підтверджується фактом внесення на розгляд Верховної Ради України проекту Закону України “Про національну систему кваліфікацій” (реєстраційний номер 4843).

Пріоритетність компетентнісного підходу в організації навчально-виховного процесу визначена у прийнятих урядом України нових нормативних документах (Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 р.). Так, Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року (далі – Національна стратегія) визначає кардинальні зміни, спрямовані на підвищення якості та конкурентоспроможності освіти в нових економічних і соціокультурних умовах, прискорення інтеграції України у міжнародний освітній простір [6].

Зазначені зміни, передбачені Національною стратегією, зумовлені сучасною тенденцією багатьох розвинених країн до впровадження у педагогічну практику компетентнісного підходу загалом та запровадження компетентностей як цільової орієнтації освіти зокрема. Таким чином, компетентнісний підхід є базовою ідеєю реформування освіти в країнах Європейського Союзу і розглядається як стрижнева конструктивна ідея неперервної освіти.

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти зазначено, що Стандарт „ґрунтується на засадах особистісно зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів, що реалізовані в освітніх галузях і відображені в результативних складових змісту базової і повної загальної середньої освіти”.

Аналіз актуальних досліджень. Упровадження компетентнісного підходу переакцентує увагу зі знаннєвої моделі освіти (традиційної системи освіти) на модель компетентнісну. Причинами таких зрушень, на думку Н. М. Бібік, є надлишковість знань, їх розірваність, слабкий зв'язок з дійсністю, потребами практики. Саме компетентнісний підхід дозволяє подолати неузгодженість між складом і актуальністю змісту освіти [1, с. 26].

Розроблення теоретико-методологічних основ упровадження компетентнісного підходу на пострадянському просторі займалися І.Г. Агапов, С.П. Бондар, В.О. Болотов, І.Г. Єрмаков, І.О. Зимня, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, О.Я. Савченко, В.В. Серіков, С.Е. Трубачова, І.В. Родигіна, Г.О. Фрейман, А.В. Хуторської, В.Т. Циба, С.Є. Шишов та ін. Аналіз наукового доробку цих дослідників дозволив зробити висновок, що терміни “компетентність”, “компетенція”, “ключова компетенція” у них мають дещо інше тлумачення у порівнянні з дефініюванням цих понять їх європейськими колегами.

У працях І.Г. Єрмакова, О.І. Ляшенка, О.В. Овчарук, Л.І. Парашенко, О.І. Пометун, Л.В. Сохань, І.П. Ящук, присвячених проблемам упровадження компетентнісно орієнтованого навчання, формування у випускників шкіл ключових компетентностей оцінюється як інноваційна педагогічна діяльність. Упровадження компетентнісно орієнтованої освіти має сприяти соціальній адаптації молодого людини, становленню її як суб'єкта і проектувальника власного життя, усвідомленню свого призначення та життєвого шляху.

Питання побудови системи вищої освіти на основі компетентнісного підходу розробляли такі вчені, як В. О. Болотов, А. В. Баранніков, М. І. Жалдак, В. В. Краєвський, А. А. Кузнецов, В. В. Лаптев, Джон Равен, С. А. Раков, М. В. Рижов, І. Д. Фрумін, А. В. Хуторської та ін. Проблемні питання взаємозв'язку компетентностей і компетенцій, їх класифікація, а також критерії їх оцінювання висвітлені у працях Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, І. Г. Єрмакова, М. І. Жалдака, О. В. Овчарук, Л. І. Парашенко, О. І. Пометун, О. Я. Савченко, С. В. Трубачова та ін.

Мета статті – визначити переваги компетентнісного підходу для сучасної системи освіти та проаналізувати дефініції “компетентність” та “компетенція”.

Виклад основного матеріалу. Компетентнісний підхід у багатьох системах освіти трактується як новий підхід, що впливає не тільки на саму структуру знань, а й на якість освіти в цілому. Аналізуючи феномен трансформації сучасних суспільств, відомий філософ Алвін Тоффлер стверджує: “Світ, який швидко утворюється від зіткнення нових цінностей і технологій, нових геополітичних відносин, нових стилів життя й засобів сполучення, вимагає абсолютно нових ідей і аналогій, класифікацій і концепцій” [9]. Втілення таких ідей і концепцій потребує модернізації (оновлення) змісту освіти – розроблення нових стандартів, оновлення навчальних програм та підручників.

Однак результати аналізу літературних джерел і практики вивчення природничих предметів засвідчують неоднозначність у поглядах щодо актуальності та можливості впровадження компетентнісного підходу в навчальний процес. Насамперед це стосується ключових понять “компетенція” і “компетентність”. Дефініції цих понять часто подаються через звичні для вітчизняної педагогіки поняття “знання”, “вміння”, “навичка” або просто підміняються ними.

Указані недоліки не можуть бути корисними для системи освіти (науки та економіки також). За К. Геделем, у суперечливій системі аксіом будь-яку теорему можна довести як істинну. Твердження К. Геделя спричинить те, що раціональне зерно педагогічної теорії компетентнісного підходу буде втрачено, а педагогічна наука повторить фейєрбахівську помилку: разом із брудною водою вихлюпне і дитину.

Таким чином, забезпечення чистоти педагогічної теорії у питаннях компетентнісного підходу є першочерговим завданням сучасної науки. Більш того, є декілька причин розвитку теорії компетентнісного підходу в освіті, а саме: 1) компетентнісний підхід є методологією всієї системи освіти; 2) стандарти підготовки бакалаврів та магістрів потребують введення компетентнісного підходу в навчальний процес; 3) компетентнісний підхід є своєрідною платформою, на основі якої аспіранти та докторанти повинні будувати свої наукові дослідження; 4) система освіти, побудована на компетентнісній основі, є гуманнішою, ніж ЗУНівська система.

На думку А. Ж. Жафярова, ЗУНівець є тим, хто “уповільнився”, “зупинився” і не продовжує удосконалювати та оновлювати свою освіту, – претендент на перехід у категорію “бомжа” [2, с. 165]. Збільшення кількості “бомжей” дослідник пояснює декількома причинами:

- ЗУНівська система освіти не формує особистості, потягу до інновацій та творчості, безперервної самоосвіти та самовдосконалення (суб'єктивна причина, що залежить від конкретної особистості);

- збільшення швидкості подвоєння результатів наукової діяльності людства. Так, період часу T , за який результати наукової діяльності людства подвоюються, є змінною величиною і для ХХ ст. дорівнював близько 10 рокам. ХХІ ст. у цьому плані є “скаженим” століттям через те, що параметр T став надзвичайно коротким: наприклад, період подвоєння результатів з інформатики становить 1,5 років, а з нанотехнологій – 3 - 4 роки і т. д. Водночас зменшення періоду подвоєння результатів наукової діяльності людства суттєво збільшує кількість наукомістких технологій, наслідки яких, у свою чергу, унікальні. А. Ж. Жафяров на прикладі Росії наводить такі дані: а) на заводі РЕНО 100 операторів на станках-автоматах, створених на основі сучасних наукомістких технологій, виробляють більше машин кращої якості, ніж 20000 працівників на заводі з виробництва автомобіля ЛАДА; б) продуктивність праці з виробництва легкових авто у Росії у 20 разів менша, ніж у розвинених державах; в) США виробляють 20 % обсягу світового валютного продукту, а Росія – 2 % [2, с.166].

Причина такого розвитку закордонних держав криється в узгодженій взаємодії системи освіти, науки та ринку (економіки), а також у тому, що західна система освіти побудована на компетентнісній основі, яка реалізується у провідних вишах за принципом: ЗУН – дослідник – розробник – менеджер.

Резюмуючи сказане, можна зробити висновок: філософія освіти у розвинених країнах дає правильний напрям розвитку економіки, науки та системи освіти, в основі розвитку яких є ринок (економіка). У державах пострадянського простору (в тому числі й Україні) в системі освіти та науки обрано формальний показник – відсоток (відсоток аспірантів/докторантів, які закінчили аспірантуру/докторантуру з захистом дисертації; відсоток професорсько-викладацького складу з науковими ступенями та званнями у вишах; відсоток статей, опублікованих у фахових виданнях і т. ін.).

У такому випадку відсоток без відповідного змісту стає на заваді прогресу (низький рейтинг кращих університетів України; зниження рейтингу системи освіти за радянських часів (у п’ятірці систем освіти розвинених країн) до сьогодення (шостий десяток)). Така ситуація, на нашу думку, вимагає зміни градієнта філософії освіти, оскільки вона є одним з ключових напрямів розвитку всього прогресивного, в тому числі й системи освіти, психолого-педагогічної науки.

Компетентнісний підхід в освіті ґрунтується на важливих поняттях “компетенція” та “компетентність”, філософська інтерпретація яких, з одного боку, фіксує певну невизначеність, а з іншого – ускладнює використання цих термінів.

Аналіз науково-методичної літератури у сфері педагогічних досліджень щодо історії походження терміна “компетентність” та похідних від нього (“компетенції”, “ключові компетентності”) засвідчує: 1) термін “компетентність” (лат. *competo* – домагаюсь, відповідаю, підходжу) вживається порівняно недавно (у 60-х роках минулого століття у США, Великобританії й Німеччині під висловом “компетентнісна освіта” розумілося досягнення певного освітнього результату); 2) у тлумаченні наведених понять, а також у визначенні складників “ключових компетентностей” у сучасній педагогічній науці та практиці немає одностайності. О. Пометун пояснює це тим, що суспільство й економіка не хочуть говорити мовою дефініцій освіти, а педагогічна наука не готова запропонувати понятійного тлумачення ще не осмисленого нею результату освіти.

Компетентність виникла з потреби в адаптації людини до занадто мінливих умов існування [7, с. 66]. На думку М. В. Золочевської, причини останнього полягають як в об'єктивній складності цього явища, так і в тому, що затребуваність з боку суспільства тих чи інших якостей індивідуума як члена соціуму є явищем тимчасовим [3, с. 11].

Міжнародна комісія Ради Європи у своїх документах розглядає поняття компетентності як загальні, або ключові вміння, базові вміння, фундаментальні шляхи навчання, ключові кваліфікації, кроснавчальні вміння або навички, ключові уявлення, опори або опорні знання [9]. На думку експертів Ради Європи, компетентності передбачають: спроможність особистості сприймати індивідуальні та соціальні потреби та відповідати на них; наявність у людини необхідних для цього комплексу ставлень: цінностей, знань, умінь і навичок [7, с. 67].

Міжнародний департамент стандартів для навчання, досягнення та освіти (International Board of Standards for Training, Performance and Instruction (IBSTPI)) тлумачить компетентність як спроможність кваліфіковано здійснювати діяльність, виконувати завдання або роботу. При цьому поняття “компетентність” містить набір знань, навичок та відношень, що дають змогу особистості ефективно діяти за певних обставин або виконувати відповідні функції, що відповідають певним стандартам у галузі професії або виду діяльності.

Група експертів з різних галузей (освіта, бізнес, праця, здоров'я), представники міжнародних, національних освітніх інституцій у 1997 році започаткували у рамках Федерального статистичного департаменту Швейцарії та Національного центру освітньої статистики США й Канади програму “Визначення та вибір компетентностей: теоретичні та концептуальні засади” (скорочено – “DeSeCo”) [10]. Мета створення програми – систематизація й узагальнення досвіду багатьох країн щодо відбору й ідентифікації, а також забезпечення подальшого розвитку ключових компетентностей. Експерти програми “DeSeCo” визначають поняття “компетентність” (competency) як здатність успішно задовольняти індивідуальні та соціальні потреби, діяти та виконувати поставлені завдання.

“Великий тлумачний словник української мови” так визначає слово “компетентний”: який має знання в якій-небудь галузі та який з чим-небудь добре обізнаний, тямущий / який ґрунтується на знанні, кваліфікований.

“Новий тлумачний словник української мови” визначає компетентність як 1) достатність знань в якій-небудь галузі; добра обізнаність в чому-небудь; тямущість; ґрунтовність на знанні; кваліфікованість; 2) наявність певних повноважень; повноправність, повновладність. Словник С. І. Ожегова визначає поняття “компетентний” як “тямущий, обізнаний, авторитетний в якій-небудь галузі; який володіє компетенцією”. Тлумачний словник сучасної російської мови значення слова “компетентний” подає як: обізнаний, визнаний знавець з певного питання; який володіє компетенцією, повноправний.

Б.Д. Ельконін визначає компетентність як кваліфікаційну характеристику індивіда, що береться в момент його залучення до діяльності. Оскільки у будь-якій дії існує два аспекти – ресурсний і продуктивний, то саме розвиток компетентностей визначає перетворення ресурсів на продукт [9].

Оскільки за логікою речей зміст поняття компетентність співвідноситься з такими традиційними для педагогіки останніх років поняттями, як “набуті знання”, “уміння”, “навики”, “здібності”, “здатності”, то О. В. Овчарук під компетентністю пропонує розуміти комплекс знань, умінь і навичок та досвіду застосування їх для здійснення діяльності, метою якої є досягнення певних цілей, ставлення до процесу та результатів виконання цієї діяльності [4, с. 66].

У педагогіці під компетентністю людини розуміють спеціально структуровані набори знань, умінь, навичок і ставлень, що набуваються у процесі навчання. Вони дають змогу людині визначати, тобто ідентифікувати та розв’язувати незалежно від контексту (від ситуації) проблеми, що є характерними для певної сфери діяльності [6, с. 66].

Термін “компетентність” тісно пов’язаний з терміном “компетенція”. Аналіз літературних джерел показав, що існує широке коло визначень поняття “компетенція”:

коло питань, в яких хто-небудь добре обізнаний; коло чийхось повноважень, прав (Словник російської мови);

(від лат. *compeete* – домагаюсь, відповідаю, підхожу) – коло повноважень, наданих законом, статутом або іншим актом конкретному органу або посадовій особі; знання і досвід у певній галузі (Радянський енциклопедичний словник);

коло повноважень якого-небудь органу, посадової особи; коло питань, в яких конкретна особа має знання, досвід (Сучасний енциклопедичний словник);

добра обізнаність із чим-небудь; коло повноважень якої-небудь організації, установи, особи (Новий тлумачний словник української мови).

Аналіз наведених дефініцій терміна “компетенція” виділяє їх спільну змістову основу: знання, коло питань, досвід, які подані як узагальнені поняття і які не є особистісною характеристикою конкретної людини.

Висновки. Таким чином, аналіз співвідношення понять “компетентність” та “компетенція” уможливорює такі висновки:

компетенція – наперед задана вимога до підготовки особи, наперед задана вимога щодо знань та досвіду діяльності у певній сфері;

компетентність – володіння компетенцією, що виявляється в ефективній діяльності і містить особисте ставлення до предмета і продукту діяльності; це інтегроване утворення особистості, що акумулює вміння, навички, досвід і властивості особистості, які зумовлюють бажання, здатність та готовність розв’язувати проблеми та завдання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бібік Н. Переваги і ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті / Н. Бібік // Гірська школа українських Карпат. – № 8 – 9. – 2013. – С. 26 – 30.
2. Жафяров А. Ж. Философские противоречия в интерпретациях понятий “компетенция” и “компетентность” / А. Ж. Жафяров // Философия образования. – № 1(40). – 2012. – С.163 – 169.
3. Золочевська М. В. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні інформатики / М. В. Золочевська. – Харків, 2009. – 92 с.
4. 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.
5. На шляху до Європейського простору вищої освіти: відповіді на виклики глобалізації Комюніке Конференції Міністрів європейських країн, відповідальних за сферу вищої освіти (м. Лондон, 16 – 19 травня 2007 року) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/links/language/2007_London_communique_Ukrainian.pdf
6. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

7. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О. Пометун // Рідна школа. – № 1 (900). – 2005. – С. 65 – 70.
8. Эльконин Б. Д. Понятие компетентности с позиции развивающего обучения / Б. Д. Эльконин // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию : материалы семинара / под ред. А. В. Великановой. – Самара : Профи, 2001. – С.4 – 8.
9. Definition and Selection of Competencies. Theoretical and Conceptual Foundations (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft) Key Competencies. A Developing concept in General Compulsory Education. Eurydice. – 2002. The Information network on Education in Europe. – 27–34 p.
10. Laura H. Salganik, Dominique S. Rychen, Urs Moser, John W. Konstant (1999), Projects on Competencies in the OECD Context: Analysis of the Theoretical and Conceptual Foundations, SFSO, OECD, ESSI, Neuchâtel.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Груднін Борис Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії НПУ імені М. П. Драгоманова.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК СТУДЕНТІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Юлія ЄЧКАЛО

Основна ідея запропонованої методики розвитку інтелектуальних здібностей студентів полягає в тому, що навчальний процес організується у формі навчальної дослідницької діяльності. Засвоєння матеріалу передбачає організацію групової та індивідуальної форм роботи, а діяльність викладача зміщена в основному в область постановки навчальної задачі та індивідуального консультування в процесі самостійної роботи, що сприяє розвитку інтелектуальних здібностей студентів.

The basic idea of the proposed methodology of development of intellectual abilities of the students is that the training process is organized in the form of educational research. Assimilation of the material involves organizing group and individual forms of work and activity of the teacher shifted mainly to learning tasks and individual counseling in the process of independent work that contributes to the development of intellectual abilities of students.

Постановка проблеми. Реформування концептуальних, структурних та організаційних основ системи освіти України потребує підготовки нового покоління інженерних кадрів, здатного до роботи в сучасних соціально-економічних умовах. Головною метою педагогічного процесу є формування особистості, здатної самостійно та творчо працювати, виховання у кожного студента позитивного ставлення до навчання та професії, активності, самостійності та ініціативності, які забезпечують можливість та готовність майбутнього спеціаліста до високих досягнень у його професійній діяльності. Одним з факторів досягнення цієї мети у вищому навчальному закладі є інтелектуальний розвиток студентів [4].

При традиційному навчанні інтелектуальний розвиток у кращому випадку вважався побічним продуктом навчальної діяльності, а задача інтелектуального саморозвитку (коли суб'єкт сам проектує структуру і характеристики свого інтелекту, ставить перед собою відповідні задачі і рефлексує як можливості середовища, так і власне

процес інтелектуального саморозвитку) взагалі не розглядалась. Однак адекватно організована навчальна діяльність є неможливою без самоактивності та відповідальності студента, інакше кажучи, у даному випадку йдеться про інтелектуальний саморозвиток як прямий продукт такої діяльності [5].

Кожний змістовий модуль з фізики передбачає виконання студентом певного обсягу роботи різних видів: аудиторної (лекції, лабораторні роботи, практичні заняття) та самостійної, причому самостійна навчальна діяльність має особливий статус. Це обумовлюється тим, що, з одного боку, на самостійну навчальну діяльність студентів відводиться більше часу, ніж на аудиторну, а з іншого боку суспільство потребує підготовки конкурентоспроможних фахівців, як на внутрішньому ринку праці держави, так і за її межами [7].

Аналіз виконаних досліджень і публікацій. Аналіз проблеми розвитку інтелекту студентів у процесі навчання фізики дозволяє, розглядаючи інтелект як специфічну форму індивідуального ментального досвіду, що забезпечує можливість продуктивного сприйняття, розуміння та пояснення того, що відбувається, виділити чотири типи інтелектуальних здібностей: конвергентні здібності, які виявляють себе в характеристиках ефективності процесу переробки інформації; дивергентні (креативні) здібності, які відображають здатність людини породжувати оригінальні ідеї в нерегламентованих умовах діяльності; навченість як загальну здатність до засвоєння нових знань і способів діяльності; пізнавальні стилі, які характеризують індивідуальну специфіку інтелектуальної діяльності (рис. 1) [2].



Рис. 1. Структура інтелектуальних здібностей

Всі компоненти інтелектуальних здібностей людини (конвергентні здібності, дивергентні здібності, навченість та пізнавальні стилі) існують, функціонують та розвиваються у взаємному зв'язку. Проведений аналіз моделі навчання М. О. Холодної [8], побудованої із урахуванням закономірностей інтелектуального розвитку, дозволяє виділити наступні елементи навчання, спрямованого на розвиток інтелектуальних

здібностей: розширення знань студентів (включення нових тем, створення міжпредметних зв'язків, знайомство студентів із прикладними областями наукових знань, активне використання додаткової літератури тощо); поглиблення знань студентів за рахунок використання у навчальному процесі більш складного й різноманітного матеріалу, більш складних задач; розвиток навчальних навичок і загальних інтелектуальних умінь (евристичних методів розв'язування задач, способів логічного або креативного мислення тощо); перевага дослідницького та проектного навчання, орієнтованих на розвиток інтелектуальної самостійності та творчих можливостей студентів.

Виклад основного матеріалу. На думку М. Л. Смульсон [5], ефективно організована навчальна діяльність характеризується самостійним знанневим пошуком, конструюванням власного освітнього середовища та індивідуальної освітньої траєкторії, самостійною постановкою (вибором) навчальних задач, необхідністю прийняття рішень щодо використання потенційностей середовища, перебиранням на себе функцій управління власною навчальною діяльністю (так зване «самонавчання»).

Використавши ці характеристики, фахівці утворили комплект з восьми параметрів учіння і навчання: концепція учіння, задачі, оцінювання, спосіб навчання, учбовий контекст, принципи створення груп, ролі викладача, ролі студента. В цілому, отримано 26 показників так званого активованого учіння. Вони показані в таблиці 1, складеній нами за [6].

Для досягнення мети розвитку інтелектуальних здібностей студентів у процесі навчання фізики найбільш прийнятно реалізовувати їхню діяльність у формі лабораторних робіт (зокрема, і комп'ютерно-орієнтованих). На лабораторних роботах з фізики студенти: розв'язують задачі з реального життя, які мають міждисциплінарний характер; предметом оцінювання є виконання реальних завдань; залучені до інтерактивних форм навчання; працюють спільно, в групі; студентів розбито на групи, неоднорідні за складом; викладач виступає у ролі помічника, який полегшує процес учіння; навчаються шляхом досліджень.

Навчальний матеріал сприймається студентом в ході лекції, потім у свідомості відбувається його аналіз, після чого цей матеріал знову виражається словами (у вигляді конспекту лекції). Конспект є вже фіксацією продуктів мислення студента, що вимагає від нього значних інтелектуальних зусиль, тому уміння слухати та конспектувати лекцію виробляється поступово. Після завершення обговорення чергової теми студенти мають у своєму розпорядженні необхідні теоретичні відомості й набір завдань для подальшої роботи.

Якщо задач розглядалося декілька, то робота ведеться над однією з них на вибір студентів або викладача, якщо одна – усі працюють над нею, відрізнитися можуть лише конкретні завдання (рівень складності яких може залежати від підготовленості студента). Навчальний матеріал, методи і засоби навчання добираються з урахуванням основних компонентів розумового досвіду студента, надаючи можливість студентам з різними типами розумового досвіду (у тому числі з різними пізнавальними стилями) вибирати найбільш прийнятну для себе стратегію реалізації проекту з вивчення й дослідження фізичного явища або процесу.

Таблиця 1

Показники активованого учіння

Характеристика	Показник активованого учіння	Опис (визначення) показника
Підхід до учіння	Відповідальне ставлення до учіння	Студент залучений до процесу постановки цілей, вибору задач, процесу оцінювання та завдання критеріїв успішності для задач; він має ментальне уявлення про загальну картину учіння та про наступні кроки
	Стратегічність	Студент ефективно розробляє комплекс стратегій мислення та учіння
	Надихаючий вплив учіння	Мотивація студента не залежить від винагород та заохочень оточуючих; він має пристрасть до учіння
	Схильність до співпраці	Студент розробляє нові ідеї та досягає розуміння у спілкуванні та співпраці з іншими
Задачі	Реальні	Взяті з реального життя, можуть стосуватися особистих інтересів студента
	Проблемні	Досить складні, щоб зацікавити студента, але не настільки, щоб відлякувати його; зазвичай потребують багато часу
	Міждисциплінарні	Потребують комплексного залучення знань з різних дисциплін для розв'язування задач та аналізу проблем
Оцінювання	Виходить з виконання завдання	Здійснюється на основі виконання завдання або демонстрації, зазвичай для реальної аудиторії та з практичною метою
	Продуктивне	Є значущим для студента; можливо, є джерелом нової інформації, продукції чи послуг
	Природне і безперервне	Оцінювання є складовою частиною навчання і навпаки; студенти навчаються у процесі оцінювання
	Справедливе	Оцінювання має бути справедливим, застосовуючи одні й ті самі стандарти для всіх
Модель навчання	Інтерактивна	Викладач або навчальна програма є чутливими до потреб та вимог студента (наприклад, використання меню)
	Продуктивна	Навчання орієнтоване на досягнення розуміння; забезпечує змістовну діяльність та досвід
Учбовий контекст	Співпраця	Ця концепція розглядає студента як частку навчальної спільноти; діяльність здійснюється спільно, у співпраці
	Накопичення знань	Учбовий досвід кожного студента забезпечує погляд на проблему з різних точок зору, в різних аспектах, і з цих фрагментів знань складається спільне для всіх розуміння; перевершує техніку мозкового штурму
	Чутливий	У процесі навчання враховуються різноманітні точки зору, а також різний рівень знань у різних студентів

Характеристика	Показник активованого учіння	Опис (визначення) показника
Угрупування	Гетерогенність	Малі групи, що включають студентів з різними здібностями та різним рівнем знань
	Рівноправність	Малі групи організовані таким чином, що з часом усі студенти отримують проблемні завдання та відповідний учбовий досвід
	Гнучкість	Для різних навчальних цілей утворюються різні групи, так, що кожен студент є членом декількох груп і працює з різними людьми
Ролі викладача	Помічник	Бере участь в обговореннях, стимулює та відстежує дискусії та роботу над проектом, але не керує ним
	Провідник	Допомагає студентам віднайти своє розуміння шляхом моделювання, виконує посередницькі функції, дає пояснення при потребі, змінює фокус дискусії, пропонує варіанти
	Партнер в учінні та дослідженнях	Викладач розглядає себе як студента; прагне ризикувати досліджуючи нові сфери за межами своєї компетенції; співпрацює з іншими викладачами та професіоналами
Ролі студента	Дослідник	Студенти мають можливість дослідити нові ідеї та інструментарій; проникнути в ідеї шляхом досліджень
	Вчиться мислити	Процес учіння пов'язаний з наставником, який вчить студента розвивати ідеї та уміння, що моделюють практичну діяльність професіоналів (наприклад, участь у дослідженні)
	Викладач	Студентів заохочують навчати інших як у формальній, так і у неформальній ситуації
	Виробник	Студенти створюють реальну, придатну для вжитку продукцію для себе та інших

Завдання з вивчення й дослідження фізичних процесів і явищ (лабораторні роботи) можна віднести до творчих завдань, принцип виконання яких має бути сформульований студентами самостійно, в ході аналізу завдання, на основі знань і досвіду, накопиченого при розв'язанні нестандартних задач. Завдання мають бути проблемними, тобто досить складними, щоб зацікавити студента, але не настільки, що відлякувати його [1].

У ході підготовки до виконання лабораторної роботи студенти виконують аналіз літератури, вивчають будову та принцип дії приладів, за необхідності – збирають установку. Аналізуючи основні етапи фізичного експерименту, можна простежити, що реалізація при цьому міжпредметних зв'язків не тільки декларується, але і є основою для успішного виконання роботи. За потреби викладачем надається консультація, робиться пропозиція більш детально опрацювати відповідну тему в літературі.

На початку лабораторні роботи виконуються фронтально. Надалі студентам може бути наданий вибір об'єкта дослідження у межах заданої тематики. Враховуючи поступово зростаючу складність експериментів, доцільно для роботи зі створення й дослідження фізичних процесів і явищ об'єднувати студентів у групи. Викладач організує

групову форму роботи, виконуючи функції консультанта.

Навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх студентів. Це навчання у співпраці, де і студент і викладач є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, розуміють, що вони роблять, рефлексують з приводу того, що вони знають, вміють і здійснюють, тобто інтерактивне навчання. Необхідно додати, що на лабораторних заняттях є можливість контролювати знання студентів та слідкувати за динамікою розвитку окремих компонентів їх інтелектуальних здібностей. Оцінюючи рівень розвитку окремих компонентів інтелектуальних здібностей, можна оцінити інтелектуальний рівень студента в цілому [3].

Висновки. Отже, основна ідея запропонованої методики розвитку інтелектуальних здібностей студентів полягає в тому, що навчальний процес організується у формі навчальної дослідницької діяльності. Засвоєння матеріалу передбачає організацію групової та індивідуальної форм роботи, а діяльність викладача зміщена в основному в область постановки навчальної задачі та індивідуального консультування в процесі самостійної роботи, що сприяє розвитку інтелектуальних здібностей студентів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Єчкало Ю. В. Віртуальна лабораторна робота «Вивчення електричного поля точкових зарядів» / Ю. В. Єчкало // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск VIII : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2010. – Т. 2 : Теорія та методика навчання фізики. – С. 110-114.
2. Єчкало Ю. В. Розвиток інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі навчання фізики засобами комп'ютерного моделювання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Єчкало Юлія Володимирівна ; Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка. – Кіровоград, 2012. – 18 с.
3. Єчкало Ю. В. Розвиток інтелектуальних здібностей студентів у навчанні фізики / Ю. В. Єчкало, С. О. Семеріков // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс–2014»: матеріали Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (20-21 березня 2014 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 2 / упорядник Чашечникова О. С. – Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія» ТОВ, 2014. – С. 49-51.
4. Нікітюк О. Б. Креативність як невід'ємний компонент інтелектуального розвитку творчої особистості в процесі навчання у вищих навчальних закладах [Електронний ресурс] / О. Б. Нікітюк, О. Ф. Євсюков // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил . – 2010. – Вип. 4. – С. 237-241. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ZKhUPS_2010_4_55.pdf
5. Смульсон М. Л. Концепція інтелектуального розвитку дорослих у віртуальному освітньому просторі [Електронний ресурс] / Смульсон М. Л., Лотоцька Ю. М., Назар М. М. та ін. // Технології розвитку інтелекту. – 2012. – № 3. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/e-journals/tri/2012_3/st04.pdf
6. Смульсон М. Л. Психологія розвитку інтелекту / М. Л. Смульсон ; Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України. – К. : [б.в.], 2001. – 274 с.
7. Точиліна Т. М. Формування пізнавальної самостійності студентів при вивченні фізики у вищому технічному навчальному закладі [Електронний ресурс] / Т. М. Точиліна // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. – 2013. – Вип. 19. – С. 60-63. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpkp_ped_2013_19_23.pdf
8. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования / М. А. Холодная. – 2. изд., доп. и перераб. – СПб. [и др.] : Питер, 2002. – 264 с. – (Мастера психологии).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Єчкало Юлія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького національного університету.

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів.

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ,
Евгений ШЕРШНЕВ

В статье рассматриваются методические функции проведения факультативных занятий в обучении физике.

The article deals with the methodological features of elective classes in teaching physics.

Постановка проблемы. Одним из способов разрешения вопросов мотивации школьников к учению выступает исследовательская деятельность, основной функцией которой является инициирование учеников к познанию мира, себя и себя в этом мире. Под исследовательской деятельностью понимается творческий процесс по поиску решения неизвестного, результатом которой является формирование исследовательского стиля мышления и мировоззрения в целом. Эффективным периодом для организации исследовательской деятельности является подростковый возраст, первый этап изучения физики и формирования основ физической картины мира.

Основной целью такой работы является поддержка одаренных учащихся, развитие их интеллектуальных, творческих способностей, поддержка научно-исследовательских интересов учеников.

Для реализации этой цели необходимо решить следующие задачи: приобщение учащихся к творческой деятельности; формирование навыков исследовательской работы; развитие интеллектуальных, творческих и коммуникативных способностей; создание условий для расширения среды общения и получения информации; создание программы системы занятий, интересной и познавательной для учащихся.

Основное содержание. Работу по реализации поставленных целей и задач можно разделить на несколько этапов.

На первом этапе – организационно-подготовительном – приглашаются все желающие учащиеся на дополнительные занятия по физике. Очень важно на первых занятиях не разочаровать ожидания ребят и дать им возможность уже с первых встреч работать с приборами. Пусть эти приборы будут просты в обращении, но ребята должны понять, что и простые приборы важны при исследованиях, особенно выполненные самостоятельно. Пусть учащиеся ещё не владеют научной терминологией, исследовательскими умениями, но первоначальные экспериментальные навыки они приобрели, при изучении природоведения, биологии, географии.

Если ученик приходит на второе, третье, четвёртое занятие и с желанием участвует во всех исследованиях, то с ним можно проводить беседу о выборе индивидуальной темы для исследования. В дальнейшем полезно проводить занятия, направленные на формирование знаний и умений вести научную работу.

Важно мотивировать участие в такой работе, например возможностью представления результатов исследования выступлением перед ребятами в классе перед одноклассниками и т. д.

На втором этапе – проводится целенаправленная теоретическая подготовка по структуре научной работы. Ребята познают, как работать с различными источниками информации, посещают школьную библиотеку, в которой узнают о систематизации книг, журналов, статей.

Если тема исследования, которую выбрал ученик, затрагивает не один учебный предмет, а несколько, то назначается консультация у другого учителя-предметника. Это повышает значимость для юного исследователя и стимулирует его работоспособность.

На третьем этапе после завершения теоретического этапа работы над выбранной темой, ученик переходит к экспериментальному этапу, проверяет гипотезы, проводит опыты, делает выводы, оформляет результаты исследования.

На четвёртом этапе все наработанные материалы оформляются в единую работу. Обговаривается возможность создания электронной презентации и отбирается материал для её создания. После завершения оформления полученных результатов, на последних учебных занятиях юные исследователи докладывают о полученных результатах. Во время проведения таких занятий ученики учатся докладывать аудитории, слушать докладчика, задавать вопросы и отвечать на них, вступать в дискуссии, отстаивать свою точку зрения. В такой деятельности развиваются коммуникативные навыки, умения работать в группе учащихся, умения слушать и высказывать свои мысли, отстаивать свою точку зрения, аргументируя её цитатами из литературных источников.

Выпускники школы, прошедшие обучение по данному направлению, легче адаптируются в новом образовательном процессе и в большинстве случаев продолжают заниматься исследовательской деятельностью.

В ходе факультативных занятий можно выделить следующие функции:

1) *предметно-повышающая*: учащиеся на факультативных занятиях повышают уровень изучения отдельных предметов и могут успешно готовиться к предметным олимпиадам и конкурсам;

2) *мотивирующая*: за счёт удовлетворения на потребностей в поиске, познании, творчестве у многих учащихся формируется устойчивая познавательная мотивация к предмету изучения;

3) *общеобразовательная*: на факультативных занятиях создаются условия для общего развития учащихся, становления их познавательных и социальных компетенций;

4) *профориентационная*: факультативные занятия могут предоставить учащимся большие возможности для «профессиональных проб», что способствует их познавательному и профессиональному самоопределению.

Успешная реализация перечисленных функций возможна лишь при условии соблюдения руководством школы и учителями определённых управленческих и дидактических принципов. (Принципы – это организующие требования, которые выступают в качестве правил, норм, регулирующих образовательный процесс на факультативных занятиях.)

Успешная реализация перечисленных функций возможна лишь при условии соблюдения руководством школы и учителями определённых управленческих и дидактических принципов. (Принципы – это организующие требования, которые

выступают в качестве правил, норм, регулирующих образовательный процесс на факультативных занятиях.)

Принцип самоопределения учащихся предполагает осознанный выбор учениками общеразвивающих, предметных и профориентационных факультативных занятий, предложенных педагогическим коллективом школы. Организационная, информационная, педагогическая, психологическая и валеологическая поддержка самоопределения учащихся является важным условием оптимизации их выбора.

Принцип учёта возрастных особенностей, познавательных интересов учащихся. Школа предлагает учащимся для выбора тематику факультативных занятий, которая соответствует возрасту детей и результатам предварительной диагностики их интересов и познавательных потребностей.

Принцип соответствия законодательной и нормативной базе. Обучение на факультативных занятиях должно реализовываться в рамках Закона РБ «Об общем среднем образовании». Единого типового учебного плана, Устава общеобразовательного учреждения. Обязательным условием является соблюдение санитарно-гигиенических норм.

Принцип ресурсной обеспеченности. Факультативные занятия должны быть обеспечены необходимой учебно-материальной базой для организации обучения в соответствии с выбором учащихся; учителями, способными преподавать учебные предметы на повышенном уровне или владеющими тем или иным ремеслом.

Принцип вариативности форм факультативного обучения. Школы работают в различных условиях, отличаются кадровым составом, уровнем учебно-методического обеспечения образовательного процесса, материальной базой, традициями, различными образовательными запросами учащихся и их родителей, спецификой рынка труда в данном регионе. В связи с этим факультативное обучение, в зависимости от характера индивидуальных выборов учащихся в условиях одной школы, не всегда может быть реализовано. Это предопределяет образовательную кооперацию с другими учреждениями социальной сферы или производства, организацию межшкольных факультативов.

Принцип доступности. Принцип предполагает реализацию требования удовлетворить образовательные запросы учащихся на выбранном ими уровне.

Принцип индивидуализации обучения требует педагогического управления процессом ученического самоопределения, проектирования учащимися собственного учебного плана, в котором наряду с инвариантной составляющей есть вариативный (факультативный) компонент. Процедура проектирования этого учебного плана обеспечивает повышение ответственности учащихся и их родителей за принятые ими решения, повышает их учебную мотивацию и субъективность в познавательной деятельности.

Принцип занимательности в организации факультативных занятий требует от учителя применения широкого спектра средств возбуждения и поддержания учебно-познавательной активности учащихся: парадоксов и противоречий, проблемных ситуаций, занимательных заданий, работы над проектами, связи с жизнью и т. п.

Принцип без отметочного обучения. Проведение факультативных занятий не предполагает выставление отметок учащимся. Их высокая мотивация и ответственность

обуславливаются не внешней оценкой в баллах, а индивидуальным выбором факультатива. Должна широко применяться самооценка и оценка деятельности и индивидуальных результатов учащихся, для чего необходимо применять соответствующие средства: листы самооценки, эталоны правильных ответов, рефлексии и т. п.

Принцип адаптивности педагогического процесса предполагает следование при определении номенклатуры факультативных занятий постулату о том, что не все дети одинаково способны к различным учебным предметам, что есть учащиеся, более склонные, например к физическому труду, художественной деятельности, ремеслу и пр.

Принцип преемственности обучения в диаде «уроки - факультативные занятия». Для факультативов, направленных на углубление знаний учащихся по дисциплинам учебного плана, преемственность в целях, содержании и технологиях обучения имеет важное педагогическое значение, поскольку она предопределяет высокий уровень учебных достижений и личностного развития учащихся.

Принцип двойственного характера образовательного процесса предполагает реализацию различных стратегий обучения на базовом уровне в рамках инвариантного компонента учебного плана школы и обучения на повышенном уровне на факультативных занятиях. При обучении на повышенном уровне педагог и учащиеся ориентируются на успешную подготовку к вступительным экзаменам в вуз. На базовом уровне, помимо обучающей функции, приоритетным является гармоническое развитие личности учащихся.

Важно понимать, что следование перечисленным принципам не всегда возможно в полной мере. Это обусловлено рядом объективных факторов: установлением максимально допустимой недельной учебной нагрузки на учащегося; совместным изучением некоторых учебных предметов немотивированными и заинтересованными учащимися; недостаточной ресурсной обеспеченностью образовательного процесса и, в частности, факультативного обучения; сложностями в составлении расписания факультативных занятий, вызванными занятостью учителей, недостаточностью в ряде школ классных комнат, занятиями многих учеников во второй половине дня в спортивных и музыкальных школах, центрах внешкольной работы и т. п.

Названные трудности должны быть приняты во внимание, их важно видеть и понимать, чтобы предпринимать меры по уменьшению отрицательных образовательных эффектов.

Выводы. Известно, что учащиеся различаются интересами и потребностями, склонностями, профессиональными намерениями. Различны предпочтения школьников разных лет обучения. Сами учреждения образования различаются собственной миссией, кадровым составом, квалификацией учителей, учебно-материальной базой. В силу указанных факторов на различных ступенях обучения могут применяться факультативы, отличающиеся целевой направленностью, содержанием, формой проведения, продолжительностью, типом преемственности с основными курсами. [1]

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кабардин, О. Ф., Факультативный курс физики / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, А. В. Пономарева. - М.: Просвещение, 1977.-186 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

Шершнев Евгений Борисович – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

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

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ І ЛАБОРАТОРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ПРИ ВИВЧЕННІ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ

Валентина КАДЧЕНКО, Владислав НОВГОРОДСЬКИЙ

У статті запропоновано хвильову ванну нової конструкції для проведення демонстраційних дослідів та фізичного практикуму у середній школі, зокрема, для визначення швидкості поширення капілярних хвиль на поверхні води та визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини. Показано метод демонстрації стоячих хвиль у широкому діапазоні частот із застосуванням комп'ютерної техніки.

In article proposed the wave bath new construction for demonstration experiments and physics practicum in high school, in particular to determine the velocity of the capillary waves on the water surface and the definition of the surface tension of the liquid. Shown method of demonstration of standing waves in a wide frequency range with the use of computer technology.

В умовах становлення і розвитку високотехнологічного інформаційного суспільства в Україні виникає необхідність підвищення якості та пріоритетності шкільної природничо-математичної освіти. Серед природничих наук фізика є провідною як фактор розвитку різних галузей науки, техніки та виробництва. Фізика - наука експериментальна, і тому навчальний процес з її опанування буде ефективним лише за умови широкого використання фізичного експерименту.

Навчальний експеримент виступає одночасно як метод навчання, джерело знань і засіб навчання. Навчальний експеримент безпосередньо зв'язаний з науковим фізичним експериментом, під яким розуміють систему цілеспрямованого вивчення природи шляхом чітко спланованого відтворення фізичних явищ в лабораторних умовах з подальшим аналізом і узагальненням одержаних за допомогою приладів експериментальних даних.

Хвильові і коливальні процеси одні з найпоширеніших у природі. У шкільному курсі їх вивчають у механіці, електродинаміці, оптиці. Тому завжди актуальними є демонстрації механічних коливань і хвиль, на яких можна продемонструвати основні закономірності цих процесів та явища, що ними зумовлені.

Вперше учні знайомляться з механічними коливаннями у 10 класі. На рівні стандарту коливання і хвилі вивчають 8 год., на академічному рівні – протягом 22 год. За цей час

вивчається: коливальний рух, умови виникнення коливань, вільні коливання, гармонічні коливання, фаза коливань, вимушені коливання, резонанс, поширення механічних коливань у пружному середовищі, поперечні та поздовжні хвилі, швидкість поширення хвиль, додавання гармонічних коливань, затухання вільних коливань, умови виникнення резонансу, стоячі хвилі, рівняння плоскої хвилі. У 11 класі учні вивчають світлові хвилі в оптиці (38 год.). Вивчення даної теми спирається на певні аналогії з поперечними механічними хвилями. Серед нових явищ вивчаються інтерференція, дифракція світла.

На сьогодні існують досить багато засобів і методів демонстрації хвиль, які мають свої недоліки і переваги [2, 3, 5]. Зокрема, проаналізувавши можливості стандартної хвильової ванни, ми дійшли висновку, що її демонстраційний потенціал можна значно розширити, змінивши її конструкцію та спосіб створення стробоскопічного освітлення.

На рис. 1 показано зовнішній вигляд та схема живлення створеної хвильової ванни. У якості джерела збурень хвиль було використано динамік, що підключений до ГНЧ або комп'ютера з підсилювачем. До мембрани динаміка прикріпили тонкий стрижень, який коливається з заданою частотою. Замість модулятора чи стробоскопа був використаний світлодіод, який включений у схему послідовно з динаміком. Оскільки світлодіод мало інерційний, то підключення до джерела змінного струму звукової частоти призводить до його блимання з відповідною частотою, що забезпечує синхронне стробоскопічне освітлення, необхідне для спостереження нерухомої картини хвиль.

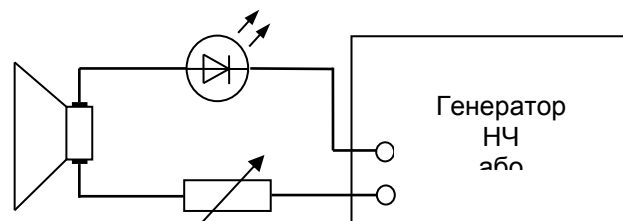
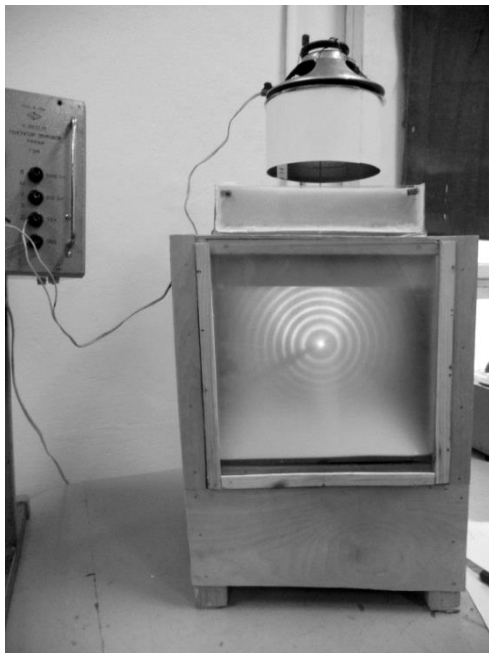


Рис. 1. Зовнішній вигляд та схема живлення демонстраційної установки «Хвильова ванна»

Світлодіод закріплений поряд зі стрижнем у центрі плоского відбивача, який прикріплений до корпусу динаміка. Вся система закріплена на штативі у вертикальному положенні над прозорим резервуаром з водою.

Проекційна частина складається з дзеркала, що розташоване під кутом 45°, та екрана з матового скла, зібраних в одному корпусі. Додатковою зручністю є те, що 1)

непотрібне затемнення; 2) частоту коливань можна змінювати; 3) на екрані можна робити помітки, які легко видаляються; 4) зображення знаходиться безпосередньо перед спостерігачем.

Запропонована установка має такі демонстраційні можливості: капілярні хвилі від точкового джерела; зв'язок між частотою коливань і довжиною хвилі; інтерференція хвиль від двох і більше точкових джерел; відбивання хвиль; дифракція хвиль на півплощині і на щілині; наочна зміна довжини хвилі при зміні коефіцієнта поверхневого натягу рідини; демонстрація дії камери-обскури.

На рис. 2 показана демонстрація хвиль від точкового джерела та інтерференції хвиль від двох точкових джерел.

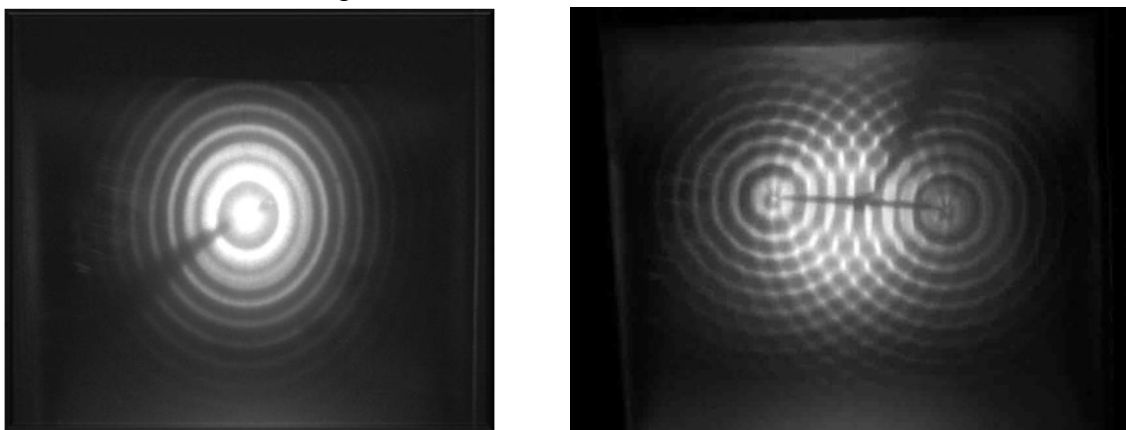


Рис. 2. Інтерференція хвиль від точкових джерел.

На наступному рис. 3 показано відбивання хвиль від перешкоди та дифракція хвиль на щілині. На фото видно фронт відбитої хвилі та її інтерференція з падаючою. Добре спостерігається дифракція на щілині. Певну трудність склав підбір матеріалу для щілини, великий вплив на якість демонстрації має змочуваність матеріалу.

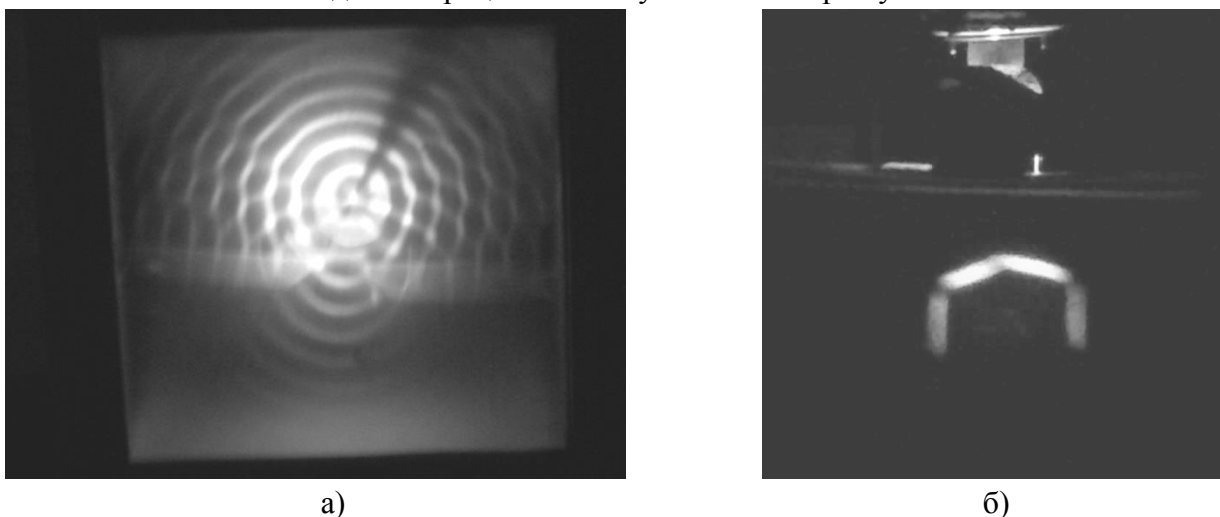


Рис. 3. а) Відбивання і дифракція хвиль. б) Зображення спіралі лампи у камері-обскури.

Рис. 3б) також демонструє дію камери-обскури. Для цього замість кювети з водою був встановлений непрозорий екран, у центрі якого кругла діафрагма була закрита шматочком фольги, де голкою зроблено отвір. Предметом слугує нитка розжарення

лампи. На екрані бачимо чітке збільшене зображення. Спостереження можна проводити і при неяскравому денному світлі.

На створеній установці можна проводити ряд лабораторних досліджень:

- перевірка умов максимуму і мінімуму інтерференції;
- вимірювання швидкості поверхневих хвиль;
- дослідження дисперсії поверхневих хвиль;
- вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу.

Експериментальна перевірка умов максимуму та мінімуму інтерференції:

$$r = r_2 - r_1 \quad r = \frac{(2k + 1)\lambda}{2} \quad \Delta r = r_2 - r_1 = k\lambda$$

$$\Delta r = (2k + 1) \cdot (\lambda / 2).$$

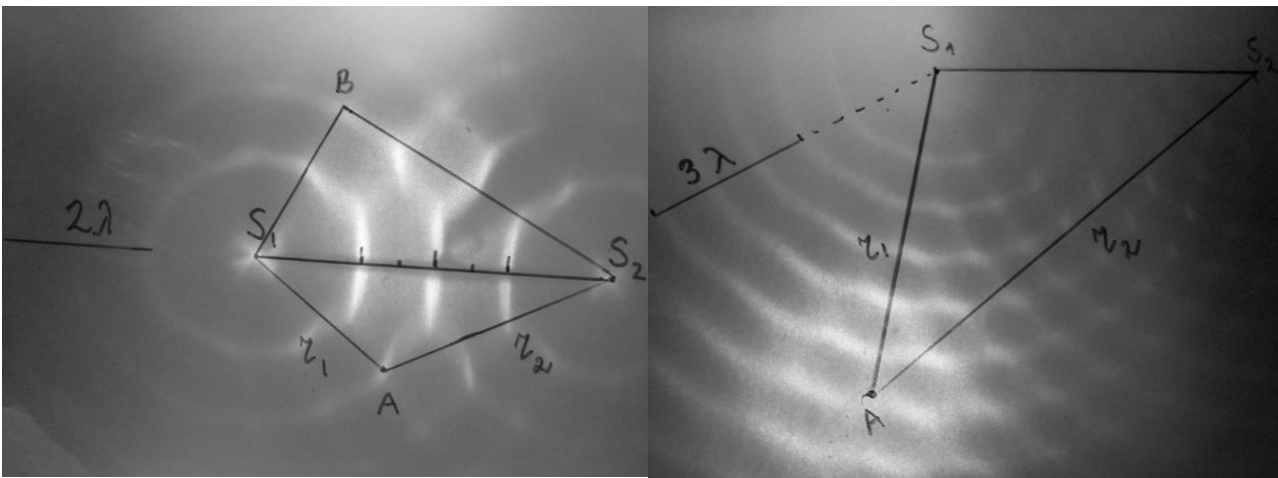


Рис. 4. Перевірка умов максимуму та мінімуму інтерференції: а) точки А і В – максимуми; б) точка А – мінімум.

Можна прямо на екрані (рис. 4) вибрати максимум інтерференції та виміряти відстань від нього до 1 і 2 джерел хвиль. На екрані можна робити помітки для вимірювання довжини хвилі λ і різниці ходу $\Delta r = r_2 - r_1$, які потім легко видаляються. Порядок максимуму або мінімуму легко розрахувати:

$$k = \frac{r_2 - r_1}{L/n},$$

де n – кількість хвиль на довжині L . З результатів вимірювань число k виявляється цілим або напівцілим, що підтверджує справедливості умов.

Такий спосіб дозволяє простим шляхом перевірити умови інтерференції у шкільній лабораторії або під час демонстраційного дослідження.

Більш складне дослідження можна провести у рамках шкільного фізичного практикуму – це «Експериментальне визначення залежності швидкості поширення хвилі від її довжини $V(\lambda)$ », тобто вивчення дисперсії поверхневих хвиль.

Для цього треба збуджувати у хвильовій ванні коливання різної частоти у інтервалі $30 \div 300$ Гц, та для кожної визначити довжину хвилі λ безпосередньо на екрані як відстань між світлими або темними кільцями. Далі враховуємо збільшення оптичної системи (2,6 разів), і знаходимо фазову швидкість хвилі по поверхні води зі співвідношення: $V = \lambda \cdot \nu$,

де ν – частота коливань стрижня. Результати вимірювань зручно подати графічно з використанням електронних таблиць Excel (рис. 5). На рис. 5а) показана теоретична залежність $V(\lambda)$, яка описується формулою

$$V = \sqrt{\left(\frac{g}{k} + \frac{\sigma k}{\rho}\right)} \cdot \text{tg}(kH) \tag{1}$$

де k – хвильовий вектор, g – прискорення вільного падіння, H , ρ , σ – глибина, густина і коефіцієнт поверхневого натягу рідини; на рис. 5б) – $V(\lambda)$ в області капілярних хвиль.

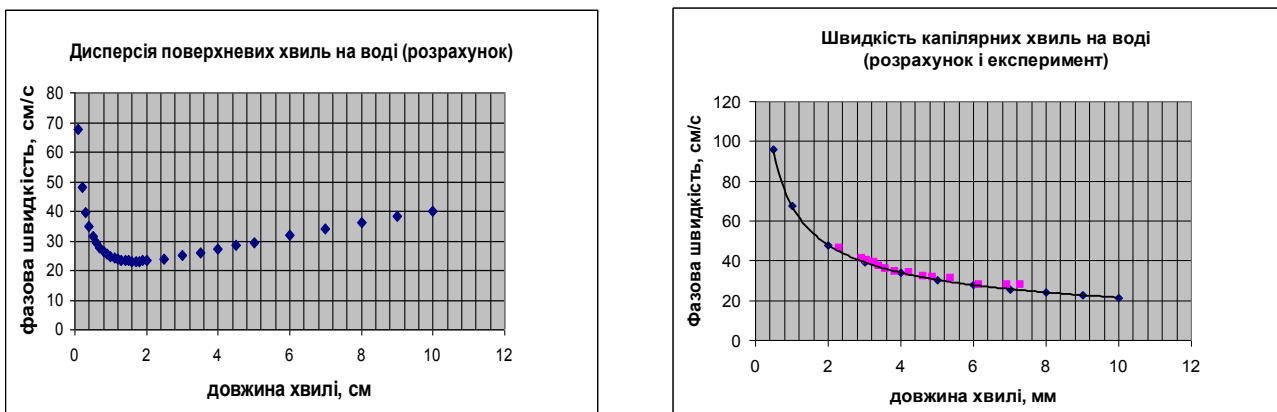


Рис. 5. Швидкість поверхневих хвиль на воді: а) капілярно-гравітаційних (розрахунок); б) капілярних (експеримент і розрахунок для тонкого шару води).

У дослідженому діапазоні частот спостерігаються так звані капілярні хвилі, що дає змогу перейти до вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу.

Вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу (КПН) рідин

Запропонований пристрій дає змогу легко у динаміці продемонструвати зміну довжини хвилі при зміні КПН. Отримавши зображення хвиль у чистій воді, треба додати до води мильного розчину або спирту, при цьому радіус концентричних кілець значно зменшується.

Формула (1) для малих глибин H і коротких хвиль $\lambda < 0,5\text{см}$ описує швидкість капілярних хвиль:

$$V = \sqrt{\frac{2\pi\sigma}{\rho\lambda}}, \text{ з іншого боку } V = \lambda \cdot \nu$$

Тоді формула КПН має наступний вид:

$$\sigma = \frac{\rho\lambda^3\nu^2}{2\pi} \tag{2}$$

де ρ – задано, λ – вимірюється на екрані, ν – частота генератора. З (2) видно, що $\sigma \sim \lambda^3$ і при зменшенні КПН розчину радіус кілець зменшиться. Це можна використати для демонстрації впливу КПН на швидкість поверхневих хвиль та визначення значень КПН різних рідин у шкільному фізичному практикумі як прямим способом з формули (2), так і

через порівняння стандартної рідини з розчином:

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)^3$$

Вимірювання для дистильованої води і розчину миючого засобу дають для КПН такі результати: вода – $\sigma = (71 \pm 2) \text{ мН/м}$, розчин – $\sigma = (32 \pm 1) \text{ мН/м}$.

Стоячі хвилі можна продемонструвати на прикладі звукових хвиль. Для проведення даного експерименту потрібні: скляна труба з водою і з краном у нижній частині, динамік, звуковий генератор, лінійка (рис. 6).

Труба розташовується вертикально на штативі і заповнюється водою, динамік розташовується над відкритим кінцем труби. Вибравши частоту близько 300 Гц і мінімальну чутну гучність звуку, треба відкрити кран. Експериментатор повинен уважно слухати підсилення звуку і у моменти з найбільшою інтенсивністю робити помітку на трубці.

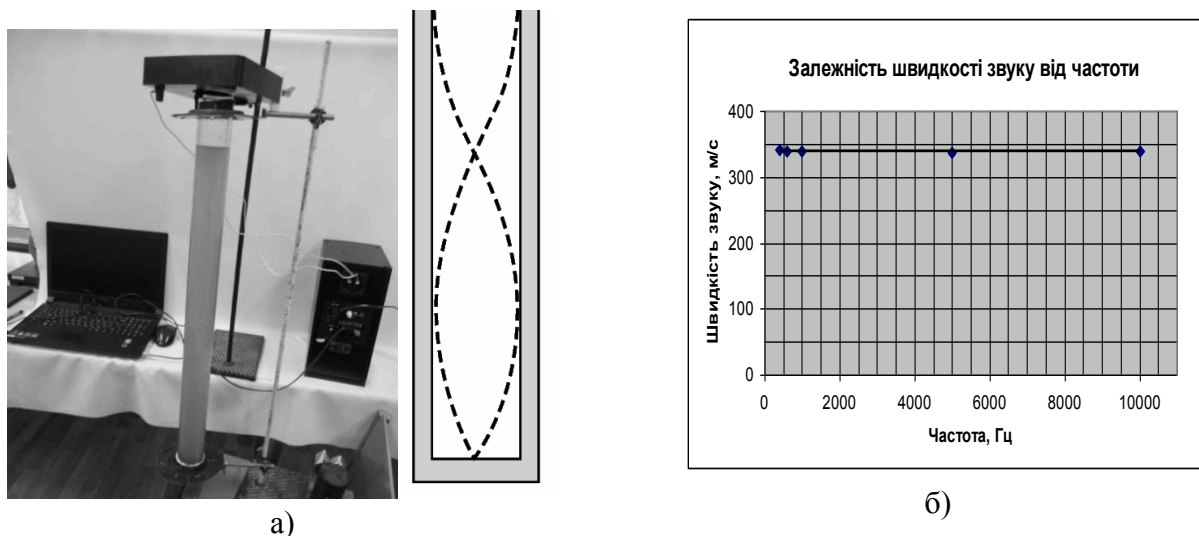


Рис. 6. а) Демонстрація стоячих звукових хвиль та вимірювання довжини звукової хвилі; б) вимірювання швидкості звуку та її залежності від частоти.

Відстань між двома помітками – це половина довжина хвилі. Звідси визначають λ та швидкість звуку у повітрі $V = \lambda \cdot \nu$. Підсилення звуку відбувається через те, що звукова хвиля інтерферує з відбитою від поверхні води у момент, коли на поверхні води знаходиться область максимального тиску (вузол хвилі). Амплітуда звукової хвилі подвоюється, а гучність зростає учетверо.

Цю ж установку можна використати як лабораторну роботу по знаходженню швидкості поширення звуку різної частоти у повітрі. Використання відкритого програмного продукту – генератора сигналів VB_Generator_Standalone дозволяє провести вимірювання у широкому інтервалі частот $300 \text{ Гц} \div 10 \text{ кГц}$ і показати, що для звукових хвиль відсутня дисперсія– швидкість хвиль однакова у доступному діапазоні (рис. 7).

У наших вимірюваннях отримане значення швидкості звуку $V = (340 \pm 2) \text{ м/с}$.

Завершуючи, можна зауважити, що саме демонстрація механічних хвиль є найбільш доступною і переконливою у шкільній аудиторії, а зроблені висновки можна поширювати на коливання різної природи. Також застосування комп'ютера як вимірювального приладу дозволяє частково компенсувати відсутність сучасних приладів у школі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Мендерецький В.В. Формування експериментаторських професійних якостей учителя фізики засобами цілеорієнтовань / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Вісник

Чернігівського державного педагогічного університету. - Серія "Педагогічні науки". – Вип. 30. – Чернігів : ЧДПК ім. Т. Г. Шевченка – 2005. – С. 6-10.

2. Величко С. Сучасне навчальне обладнання для шкільного фізичного експерименту за профільними програмами / С. Величко // Наук. записки. – Серія "Педагогічні науки". – Вип. 98. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2011. – С. 296-299.

3. Здешиц В.М., Кадченко В.М., Коновал О.А., Ржепецький В.П. Мініатюрні багатофункціональні дослідницькі установки для проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики / В.М. Здешиц, В. М. Кадченко, О. А. Коновал, В. П. Ржепецький // Фізика та астрономія в сучасній школі. – К., 2012. – Вип. 1. – С. 25-30.

4. Лазарчук В. Розвиток творчих здібностей на уроках фізики за допомогою фундаментальних дослідів / В. Лазарчук // Наук. записки. – Серія "Педагогічні науки". – Вип. 98. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2011. – С. 331 – 335.

5. Марголіс А. Парфентьева Н. Иванова Л. Практикум по школьному физическому эксперименту / А. Марголіс. – М. : Просвещение, 1977. – 300 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кадченко Валентина Миколаївна – канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики у вищій школі та загальноосвітніх навчальних закладах.

Новгородський Владислав Олександрович – студент магістратури Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: методика демонстраційного та лабораторного фізичного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО НАВЧАЛЬНОГО МОДУЛЯ «КУЛЬКА-01» ПРИ ВИВЧЕННІ МЕХАНІКИ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

Олеся КОВАЛЬОВА, Степан ВЕЛИЧКО

В статті описано новий навчальний модуль «Кулька-01» та можливості його впровадження у навчальний процес під час вивчення розділу «Механіка» в курсі загальної фізики вищого навчального закладу. Навчальний модуль «Кулька -01» відноситься до засобів навчання, які передбачають широке впровадження та реалізацію засобів інформаційно-комунікативних технологій, що дозволяє при вивченні розділу «Механіка» виконувати низку оригінальних навчальних дослідів та експериментальних дослідницьких завдань, характерних проведенням досить вагомого якісного та кількісного аналізу траєкторії і параметрів руху досліджуваних об'єктів (кульок). Окреслено перспективи використання створеного модуля під час вивчення розділу «Механіка» за програмами курсу загальної фізики для вищих навчальних закладів.

In the article the new training module "ball-01" and features its implementation of the learning process in the study section "Mechanics" in the course of general physics in high school. The training module "Ball -01" refers to the learning tools that are implemented ICT-based and allows the study section "Mechanics" to perform a number of original academic research and experiments, characterized by qualitative and quantitative analysis of trajectories and motion parameters of the objects (balls).

Постановка проблеми. Розвиток сучасних технологій, і зокрема у тісному поєднанні з комп'ютерною технікою вносить вагомі і відчутні елементи новизни у керування та управління різними сферами народного господарства. При цьому не виключенням є і навчальний процес з курсу загальної фізики у вищих навчальних

закладах. Фізика є наукою експериментальною, а її навчальний експеримент є невід'ємною складовою навчального процесу взагалі. Тому його поліпшення та підвищення рівня проведення навчального експерименту не менше впливає на підвищення рівня навчальних досягнень та відповідних компетенцій майбутніх фахівців у процесі вивчення курсу фізики.

Проаналізувавши, з одного боку, зміст та навчальне обладнання, що забезпечує вивчення розділу «Механіка» у курсі загальної фізики ВНЗ, а з іншого боку – стан технічних можливостей сучасних технічних засобів, розроблених на основі та у тісному поєднанні із засобами ІКТ, ми зробили висновок про наявність певних науково-методичних суперечностей, зокрема:

- у курсі загальної фізики при вивченні кінематики розглядаються різноманітні випадки механічних рухів, траєкторії та закономірності, яких описуються, а обладнання, яке дозволяло б під час навчального експерименту візуалізувати траєкторію руху задля подальшого їх аналізу, відсутнє, хоча й сучасні вже існуючі технічні засоби, які на жаль не адаптовані до навчального процесу, цілком дозволяють отримувати динамічні експериментальні дані як про саму траєкторію руху тіл, так і про інші якісні і кількісні параметри руху досліджуваних тіл;

- більшість дослідів та демонстрацій при вивченні механічного руху носять якісний характер хоча при цьому теорія, яка відповідає предмету вивчення, містить досить конкретні і чітко визначені кількісні закономірності. Наприклад, навчальний фізичний експеримент при вивченні закономірностей пружних і не пружних ударів нині носить якісний характер і передбачає спостереження швидкоплинних процесів, але не дозволяє експериментально перевірити всі ті кількісні теоретичні закономірності.

- у курсі загальної фізики основним математичним апаратом є інтегральне і диференціальне числення, а відповідно значна кількість фізичних величин розглядаються як миттєві та елементарні величини, наприклад, елементарне переміщення, миттєва швидкість, миттєва кутова швидкість тощо, вимірювання яких потребує здійснення фіксування за дуже короткі проміжки часу (порядка 10^{-3} с), а це можливо лише завдяки використанню засобів, побудованих на основі ІКТ, котрими на сьогодні в переважній більшості випадків не оснащені фізичні лабораторії з механіки.

Зважаючи на зазначене, ми поставили за мету у процесі вивчення розділу «Механіка» в курсі загальної фізики: покращити рівень матеріально-технічного оснащення навчального експерименту, а відповідно і навчального процесу за рахунок розробки та впровадження нових зразків обладнання, що поєднані із комп'ютерною технікою та відповідного методичного забезпечення, яке за умов наявності програмних продуктів, перетворюються у сучасний комплекс для вивчення механічного руху у вищому навчальному закладі.

Основний матеріал. Розв'язати виявлені суперечності та підвищити рівень і якість виконання навчального експерименту з механіки ми розпочали з розробки, виготовлення та впровадження у навчальний процес нового навчального модуля «Кулька-01». Навчальний модуль «Кулька-01» схематично представлено на рис. 1. Цей модуль «Кулька-01» складається з програмного забезпечення - «Кулька-01.exe», що адаптоване до операційних систем Windows 7, Windows 8 та Windows XP та приладу «Кулька_01», який

у свою чергу має статичну і динамічну частини остання з яких виготовлена у вигляді кульки радіусом $R=4\text{см}$ та масою, що може змінюватися користувачем в межах від $m_0 = 40\text{ г}$ до $m_1 = 160\text{ г}$.

Навчальний модуль «Кулька-01» дозволяє вивчати траєкторію та низку параметрів руху динамічної частини приладу – рухомої кульки.

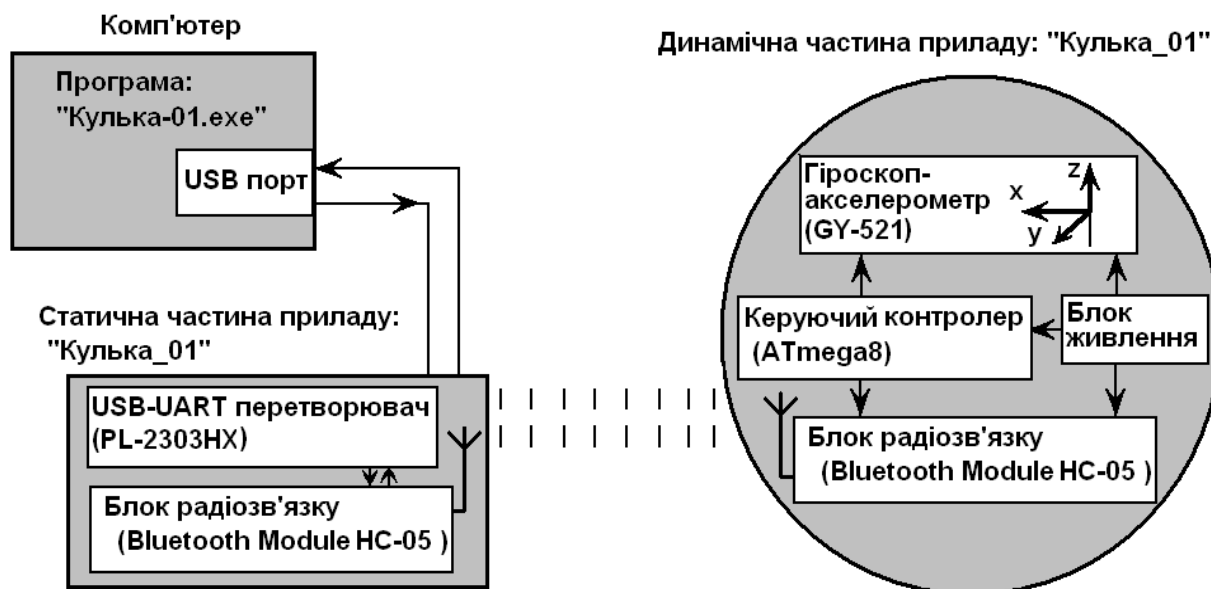


Рис. 1. Структурна схема навчального модуля «Кулька-01»

Рухома (динамічна) частина приладу виготовлена у вигляді кулі, в середині якої міститься: трьох вісьовий гіроскоп-акселерометр – “GY-521 6DOF”; керуючий контролер - ATmega8, що управляє роботою усіх функціональних модулів динамічної частини приладу «Кулька-01»; модуль радіозв'язку – “Bluetooth Module HC-05”, який забезпечує безпроводну передачу експериментальних даних про рух (за технологією - Bluetooth); акумулятор та заряджувальний пристрій.

Для правильного функціонування динамічної частини приладу розроблено програмне забезпечення - «Кулька_01_AVR» на основі якого працює керуючий контролер, а відповідно і всі вузли динамічної частини приладу. Електрична схема рухомої частини приладу показана на рис. 2.

Усі складові динамічної частини приладу «Кулька_01» та їхня узгоджена дія здатна реєструвати власну кутову швидкість рухомої кульки відносно трьох осей вибраної користувачем на початку експерименту просторової декартової системи координат в діапазоні від 0 до ± 2000 град/с з точністю до 0,5 град/с, а також вимірювати прискорення відносно кожної з осей цієї системи координат в діапазоні від 0 до $\pm 16g$ з точністю до 0,03 g. Поряд з вимірюванням кутової швидкості та лінійного прискорення керуючий контролер вимірює інтервали часу (з точністю до 5 мкс), що дає можливість програмному забезпеченню «Кулька-01.exe» обчислювати додатково такі параметри руху кульки, як лінійне переміщення та лінійну швидкість, а також кутове переміщення та кутове прискорення. Живлення електричних схем динамічної частини приладу здійснюється від

компактного акумулятора (5в, 1200 мА/год), що забезпечує безперервну роботу кульки без підзарядки не менше 10 год в режимі вимірювання та близько 5 діб в режимі очікування.

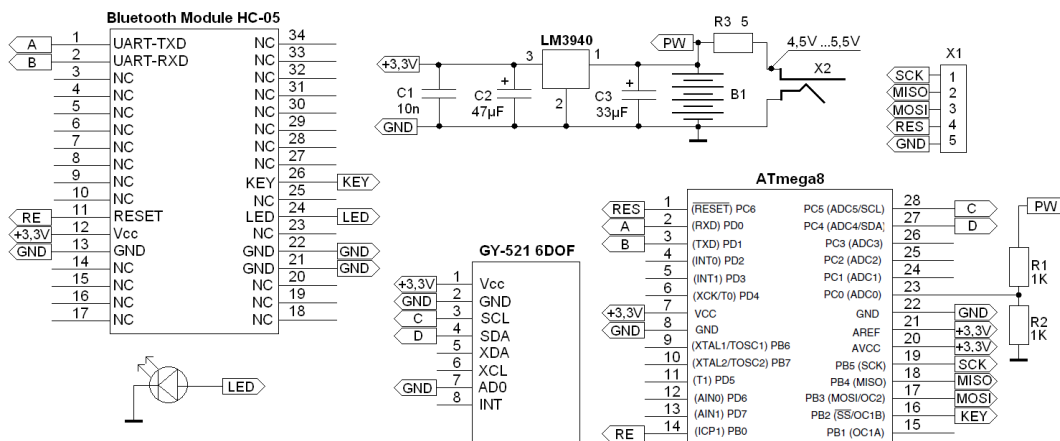


Рис. 2. Електрична схема рухомої частини приладу «Кулька-01»

Статична частина приладу «Кулька_01» забезпечує двонаправлений обмін інформацією між програмним забезпеченням (ПЗ) «Кулька-01.exe» та динамічною частиною цього ж приладу. В процесі функціонування керуючі сигнали передаються від програми «Кулька-01.exe» через USB порт комп'ютера до входу статичної частини приладу, а саме до USB-UART перетворювача («PL-2303HX»), а вже потім потрапляють до модуля – «Bluetooth Module HC-05», який і забезпечує їх передачу через безпроводний зв'язок до динамічної частини приладу «Кулька_01». Таким самим чином у зворотньому напрямку передаються експериментальні дані про рух від рухомої частини приладу до програмного забезпечення «Кулька-01.exe». Електрична схема нерухомої частини приладу показана на рис.3.

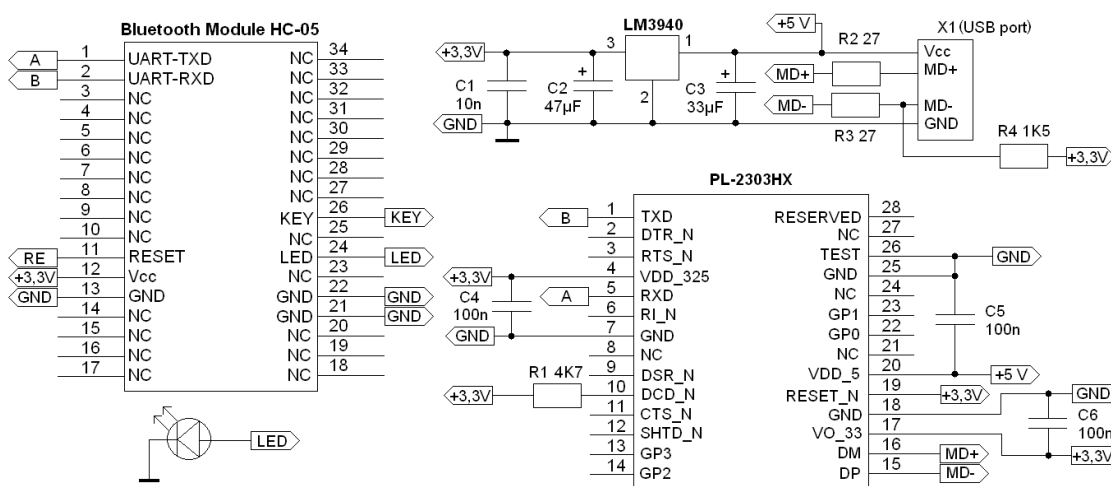


Рис. 3. Електрична схема не рухомої частини приладу «Кулька-01»

Програмне забезпечення «Кулька-01.exe» дозволяє отримувати експериментальні дані про траєкторію рухомої кульки (динамічної частини «Кулька_01») та зміну з часом таких параметрів її руху, як: лінійне та кутове прискорення: переміщення та швидкість, які можуть відобразитися у вікні програми в графічному і табличному вигляді. Разом з цим програмне забезпечення «Кулька-01.exe» дозволяє виконувати користувачу за

допомогою передбачених у програмі електронних інструментів аналіз отриманих експериментальних даних, а саме досліджувати геометричний вигляд траєкторії руху як в цілому, (сукупно, як єдиного цілого) так і розкласти її на частини для здійснення подальшого кількісного і якісного аналізу утворених частин.

У ході якісного аналізу траєкторії користувач може за допомогою ПЗ «Кулька-01.exe» прирівняти точно або наближено траєкторію чи її ділянку до тієї чи іншої геометричної фігури, наприклад до параболи, коли траєкторія відповідає руху кульки, яка кинута під кутом до горизонту, чи до прямої лінії при русі кульки у прямолінійному жолобі та ін.

Під час кількісного аналізу руху рухомої кульки за допомогою ПЗ «Кулька-01.exe» студент може не просто прирівняти траєкторію руху чи її ділянку до різних геометричних фігур, а й отримати значення коефіцієнтів у ході аналітичного представлення траєкторії як конкретної геометричної фігури, що є особливо важливим при вивченні кінематики, оскільки ці коефіцієнти мають фізичний зміст, наприклад, при русі тіла, кинутого під кутом до горизонту, коли траєкторією руху є парабола, коефіцієнт описує вигляд такої траєкторії, біля горизонтальної складової рівний половині значення прискорення вільного падіння, та ін. Користувач програми «Кулька-01.exe» може здійснювати кількісний аналіз не лише траєкторії, а й графіків взаємозалежності таких фізичних параметрів руху, як переміщення, швидкість, час та ін., що є вельми актуальним і бажаними при вивченні графічних методів дослідження у механіці. Програмне забезпечення «Кулька-01.exe» передбачає можливість графічного отримання проєкцій траєкторії чи її ділянок на вісі координат, що може бути використане при вивченні в курсі загальної фізики складних рухів та їх розкладання на прості.

Поряд зі спеціальними можливостями ПЗ «Кулька-01.exe» має стандартні функції із збереження і відтворення експериментальних даних та друку їх графічної інтерпретації, що може бути використане, наприклад, при підготовці звітів про виконання лабораторних робіт студентами чи підготовці викладача до лекції, або з метою підготовки дидактичного матеріалу, тощо.

Використання розглядуваного навчального модуля має додаткові експериментальні можливості і при вивченні законів збереження, бо експериментальні дані, отримані за допомогою динамічної частини «Кулька_01», дозволяють виконувати постійний моніторинг переміщення, а відповідно і зміну потенціальної енергії тіла. Вимірювання зміни лінійної та кутової швидкостей тіла при цьому вказує на зміну відповідної кінетичної енергії і дозволяє не просто внести у навчальний експеримент гнучку кількісну перевірку закону збереження повної механічної енергії, а і експериментально розглядати такі випадки у ході яких частина потенціальної енергії тіла переходить частково в кінетичну енергію прямолінійного руху, а частина в кінетичну енергію обертового руху чи навпаки, що за складністю для сучасного навчального експерименту є в переважній більшості недосяжним. Як уже зазначалося, використання декількох бодай двох рухомих кульок, якими слугують динамічні частини приладу «Кулька_01», надасть можливість кількісно досліджувати пружні удари, а відповідно і перевіряти кількісно закон збереження імпульсу.

На перспективу у ході модернізації приладу «Кулька_01» можна говорити про розміщення в динамічній частині приладу датчиків температури, вологості, вібрації та ін., що дозволить говорити про використання навчального модуля «Кулька - 01» не тільки при вивченні механіки, а й при вивченні інших розділів загального курсу фізики, наприклад, при вивченні молекулярної фізики.

Висновки. Таким чином, створення та реалізація описаного навчального модуля дозволяє розв'язати низку науково-методичних проблем з методики навчання курсу загальної фізики у вищому навчальному закладі, що пов'язано із широким запровадженням засобів ІКТ, створення сучасних навчальних комплектів, суттєвим поліпшенням теоретичних й експериментальних методів якісного та кількісного аналізу досліджуваних об'єктів, а також поряд з удосконаленням методики і техніки навчального фізичного експерименту і запроваджуваних методів наукового дослідження у навчальний процес значною мірою розвиває самостійну дослідницьку діяльність студента, націлюючи та спрямовуючи її на формування професійних компетентностей та особистості високопрофесійного фахівця дослідника чи майбутнього вчителя фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / С.П. Величко. – Кіровоград : КДПУ, 1998. – 302 с.
2. Кучерук І.М. Загальна фізика: Фізичні основи механік: Молекулярна фізика та термодинаміка: [навч. посібник, 2 вид.] / І.М. Кучерук, А.П. Дущенко. – К. : Вища шк., 1993. – 431 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ковальова Олесь Сергійвна – вчитель фізики.

Коло наукових інтересів: розробка засобів навчання для вивчення загального курсу фізики у ВНЗ на основі ІКТ.

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики її викладання Кіровоградського педагогічного університету ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: Проблеми методики навчання фізики.

ПРОБЛЕМА НЕОБХІДНОСТІ ВІДОБРАЖЕННЯ ЛОГІКИ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Борис КРЕМІНСЬКИЙ

Розглянуто проблему відображення логіки наукового пізнання в процесі навчання фізики. Зроблено висновки про доцільність відновлення пропедевтичного курсу фізики та про недоцільність заміни вивчення курсу фізики інтегрованими курсами природничих предметів.

The problem of mapping logic of scientific knowledge in learning physics. The conclusions about the feasibility of restoring propaedeutic course of physics and unreasonableness replacement of study of physics courses integrated natural sciences objects.

На сучасному етапі навчання фізики має декілька взаємопов'язаних цілей кожна з яких необхідно впливає зі змісту навчального матеріалу.

Важливість вивчення фізики полягає не лише і не стільки у необхідності опанування конкретно науковими знаннями, скільки у практичному освоєнні методів наукових досліджень, формуванні стилю наукового мислення та глибокого усвідомлення логіки за

якою здійснюється наукове пізнання. Фізика, як природнича наука, в силу багатьох обставин та властивостей органічно поєднує у собі власнонаукові знання з математичними знаннями та знаннями інших споріднених наук – хімії, астрономії тощо. Водночас незважаючи на природну поєднаність цих та інших природничих наук, кожна з них має власний шлях та власну логіку становлення і розвитку. Саме тому усвідомлення учнями логіки створення, формування та взаємоузгодження наукових знань дуже важливе для формування в подальшому в них, як у майбутніх дослідників, здатності не лише успішно продовжувати розпочаті наукові дослідження, але й самостійно генерувати новітні наукові ідеї та втілювати їх у наукову практику.

Вивчення фізики жодним чином не має зводитись лише до запам'ятовування певної кількості інформації (фактів, дат, готових результатів або стандартних схем тощо). Фізичні теорії, їх практичні результати і навіть методи, що застосовуються для здійснення фізичних досліджень мають свою цінність лише за умови чіткого усвідомлення меж їх застосування і, відповідно, вимагають обов'язкового узагальнення результатів, тобто визначення ступеня їх узагальненості, меж коректного застосування та можливості побудови на їх основі нових наукових теорій. Фактично мова йде про те, що вивчення фізики має ґрунтуватися не лише на систематизації, тобто впорядкуванні навчального матеріалу, що здійснюється на початковому етапі навчання, але й на формуванні в учнів системних знань, що має бути одним з результатів і критеріїв ефективності навчання. Як відомо, системність, на відміну від систематичності, тобто упорядкованості, передбачає існування факторів, які, відображаючи взаємопов'язаність окремих складових елементів, об'єднують їх, підпорядковуючи загальній меті і забезпечуючи таким чином цілісність системи [1; 2]. Наявність системних фізичних знань передбачає глибоке усвідомлення внутрішніх зв'язків між їх окремими галузями та напрямками фізичної науки, тобто передбачає вищий рівень проникнення, усвідомлення змісту та взаємопов'язаності фізичних знань [3].

Водночас існують проблеми, теми, питання, які з різних точок зору вивчаються декількома науками. Наприклад, оскільки фізичні і хімічні властивості речовин є настільки різними їх характеристиками, що відносяться до предметів дослідження різних наук, то поняття речовини вивчається і фізикою, і хімією і деякими спеціальними науками. Причому щодо вивчення понять атома і молекули існують тонкощі та застереження. Зокрема, молекула – це найменша частинка речовини, що здатна існувати самостійно і яка має *хімічні* властивості певної речовини. Отже під таким кутом зору фізичні властивості окремої молекули речовини не розглядаються; водночас якщо розглянути достатньо велику кількість (сукупність) таких молекул, то вони виявляються здатними проявляти те, на що нездатні поодинокі, тобто речовина, яку вони утворюють, набуває певних фізичних властивостей (кипіння, плавлення тощо). Фактично кількість (молекул) зумовлює нову якість (речовини), що і є наочним проявом змісту одного з законів діалектики.

Атом – це найменша частинка хімічного елемента, що входить до складу молекул простих і складних речовин. Поєднання однотипних атомів утворює просту речовину, яка є формою існування елемента у вільному стані [4, 14]. Водночас, якщо такий атом є найменшою повноцінною частинкою відповідної простої речовини, то його можна

вважати молекулою цієї речовини і далі розглядати відповідні атоми, як одноатомні молекули тощо. Наведені приклади свідчать про взаємопов'язаність понять у різних науках і водночас існування власних підходів до їх вивчення. Очевидно, мова не йде про необхідність вивчення окремих питань на певному мета-науковому рівні, з позицій якого потім намагатися їх скрізь застосовувати. Кожна наука має право на власну точку зору, а протиріччя, які подекуди виникають, у відповідності до іншого закону діалектики, мають стати джерелом подальшого розвитку. Усі умовні розмежування ні в якому разі не шкодять формуванню в свідомості учнів цілісної картини світу, однак формування системних знань з фізики передбачає глибоке і всебічне вивчення питань саме з фізичної точки зору.

Сучасні тенденції побудови навчальних програм з фізики, нажаль, полягають у прагненні до розвантаження учнів, причому розвантаження досить часто трактується як спрощення, що у свою чергу тлумачиться як зменшення обсягу і змісту матеріалу, належного для вивчення. Дійшло до того, що цілком серйозно лунають пропозиції вилучити з курсу механіки вивчення законів збереження.... Але фізика – це досить складна і дуже цікава наука про природу, її не можна спростити за наказом. Фізику можна зрозуміти, але по-перше, це в принципі не може бути просто, а по друге, для того, щоб зрозуміти фізику треба зрозуміти логіку наукового пізнання. Тобто навчаючи фізики, сказавши А не можна сказати В, не сказавши Б і при цьому розраховувати на розуміння з боку учнів. Розвантажені (скорочені, спрощені, а по суті викинуті) логічні змістові ланки можна частково “залатати” за допомогою запам'ятованих безпідставних проміжних висновків, але коли таких латок-висновків стає багато, то оскільки логічного стержня для їх запам'ятовування не існує, ці фрагментарні знання забудуться, загальна картина вивченого матеріалу (теми, розділу тощо) не створиться, ефекту від навчання майже не буде, а “розвантаження” обернеться марним витрачанням фізичних та інтелектуальних сил і матеріальних коштів. Загалом якось не прийнято говорити, що навчаючи фізики, як правило ми маємо два наслідки: не часто – достатньо ґрунтовні знання і глибоке розуміння учнів наслідком чого є самостійна творча науково-пізавальна діяльність (за умови, коли в основу навчання покладено розуміння засноване на відображенні логіки наукового пізнання); значно частіше – формально репродуктивне відтворення вивченого матеріалу без здатності здійснювати самостійні висновки, аналізувати, досліджувати, проводити експерименти або висувати гіпотези (за умови формального запам'ятовування інформації і її репродукції).

Отже викладення матеріалу повинне відбуватися з обов'язковим дотриманням (і відображенням) логіки наукового пізнання, а скорочення матеріалу можливе лише до певної межі (за рахунок супутнього непринципового матеріалу та відомостей загального характеру) за якою неминуче починається різкий стрибок втрати якості навчання фізики. Змістове ядро фізичних знань в шкільному курсі фізики має досить чітко окреслений обсяг і намагання нормативно ще зменшити вивчення фізики в школі може призвести до повного руйнування вивчення фізики як науки. Водночас важливими критеріями якості формування програм з фізики та конкретного змістового наповнення процесу навчання мають стати якісні, а не кількісні показники засвоєного учнями матеріалу. Принцип “краще менше, але краще” стосовно результатів навчання має втілюватись у тому, що учні

зовсім не обов'язково мають бездумно переказувати чужі фрази про темну матерію або про чорні діри у всесвіті (хоча це теж цікаво), але значно важливішим є те, щоб конкретний учень міг самостійно розв'язати конкретну задачу, наприклад, на застосування законів збереження енергії й імпульсу.

Подання навчального фізичного матеріалу має спиратися на вже набуті учнями знання з математики, природознавства, а згодом з хімії та інших предметів, тобто обов'язковою умовою доступності (зрозумілості) матеріалу є ретельне узгодження програм з фізики, математики, хімії та ряду інших предметів. Акцент подання матеріалу слід робити на його логічності, послідовності, зрозумілості у тому числі за рахунок використання учнем попередньо набутих знань. Нажаль сучасні програми навчання фізики, особливо у класах, що тільки починають вивчати фізику, практично не спрямовані на формування сучасного наукового стилю мислення. Нормативні намагання одразу після початку вивчення фізики перейти до систематичного курсу практично знищили поняття пропедевтичного курсу фізики у школі. Як наслідок – учні виявляються неготовими до вивчення систематичного курсу, не розуміють і не сприймають логіку побудови фізичних знань, як наслідок – втрачають інтерес до фізики, а від так і не мають стимулу до навчання з усіма наслідками. Пропедевтичний курс у фізиці існував десятиліттями і це виправдовувало себе, оскільки готувало учнів до більш серйозної і складної діяльності. З нашої точки зору необхідним є повернення до класичних, вивірених підходів у методиці викладання фізики. Оновлювати, тобто осучаснювати можна і треба зміст, але так, щоб це не шкодило процесу навчання. Інновації повинні бути ретельно виваженими, перевіреними шляхом апробації експериментальних методик тощо. А критерієм істинності будь яких теорій має залишатися педагогічна практика.

У цьому розумінні результати інтелектуальних змагань з фізики можна розглядати як сконцентроване відображення (квінтесенцію) результатів навчання фізики обдарованої молоді. Якщо методична система навчання фізики в Україні в цілому відповідальна за результати навчання фізики в державі, то методична система навчання фізики обдарованої молоді в Україні відповідальна за результати участі кращих українських школярів у фінальних етапах Всеукраїнських олімпіад з фізики та участі команд школярів України у Міжнародних фізичних олімпіадах. Розуміючи, що результати кращих учнів, це, звичайно, далеко не результати всіх тих хто вивчає фізику в школі, але їх результати, а особливо недоліки їх результатів, безумовно, є показовими. Ми у своїх роботах [5] вже розглядали результати Міжнародних фізичних олімпіад як відображення світових тенденцій розвитку фізико-математичної освіти, однак вважаємо за доцільне принагідно зазначити, що своїми результатами кращі українські школярі, нажалі, з року в рік поступаються результатам провідних країн світу серед яких переважають команди азійських країн.

Як не прикро визнавати, але попри нічим не гірші здібності до фізики та математики, наші учні поступаються перш за все через брак підготовки, тобто через брак досвіду відповідної діяльності, а саме – учнів потрібно не лише більше власне навчати фізики, їм потрібно надавати можливість більше тренуватися – брати участь у “товариських” олімпіадах між собою та між кращими учнями з інших країн, займатися дослідницькою роботою у наукових лабораторіях, або ж просто працювати, “гратися” з фізичними приладами таким чином, щоб бути з ними, як то кажуть, “на ти”. Не секрет, що за

кордоном фізичні змагання проходять з використанням найсучаснішого обладнання, у той час коли деякі наші учасники Міжнародних олімпіад таких приладів ніколи не бачили і лише безпосередньо на змаганнях змушені освоювати нову техніку. Ще одна характерна деталь виконання завдань – наші учні, як правило, успішно виконують формальні математичні перетворення досить високого рівня і зупиняються на етапі необхідності здійснення певного неформального кроку оригінального фізичного змісту. Здебільшого це теж пояснюється браком досвіду відповідної діяльності, тобто недостатньо тривалою підготовкою до змагань.

Характерною рисою “азійського” стилю, або ж методики навчання є увага до дрібниць, методичність у всьому, скрупульозність вивчення теорії і ретельність у виконанні експериментальних досліджень. Вивчення фізичної теорії кращими учнями світу ґрунтується на системному підході, що відображає логіку наукового пізнання. Лабораторні роботи та самостійні дослідження виконуються на спеціальному обладнанні, призначеному для виконання навчальних і пошукових робіт. Одним з головних секретів майбутніх азійських чемпіонів-фізиків є їх морально-психологічна налаштованість на перемогу підкріплена усім можливім необхідним матеріально-технічним забезпеченням.

Навчання у провідних країнах світу які з року в рік посідають кращі місця у найпрестижніших змаганнях з фізики, математики, інформатики та інших наук відбувається у середовищі культу знань, тобто навчання, наукова, інтелектуальна праця у цих країнах є безумовно престижними видами діяльності, що відповідно зумовлює суспільну потребу навчання молоді та розвитку наукоємних галузей виробництва. І головне, у країнах з високим рівнем вивчення природничих і фізико-математичних наук не ведуть мову про розвантаження навчальних програм з цих дисциплін. В їх суспільстві присутнє розуміння того, запорукою добробуту є праця, а запорукою високоефективної праці є високі технології, які в свою чергу ґрунтуються на наукових розробках для створення яких потрібна потужна наука. Престижність і хороша фінансованість наукової діяльності зумовлюють потребу в якійсій фізико-математичній освіті, яку забезпечує держава. А результати команд азійських країн на Міжнародних фізичних олімпіадах – це лише верхівка айсберга, наслідок реалізації державної політики щодо масової фізико-технічної освіти населення.

В Україні, нажаль, освітні реалії зовсім інші. Доки освіта розглядається як сфера економії бюджетних коштів, доти налагодити повноцінне навчання фактично неможливо. Проте навчати фізики необхідно. Ураховуючи об’єктивну неможливість забезпечення у даний час викладання фізики на високому рівні в усіх загальноосвітніх навчальних закладах, замість колишніх телевізійних заочних шкіл доцільним є запровадження заочних інтернет-шкіл, зокрема з фізики. Навчання у таких школах є доступним усім бажаючим і може здійснюватись за авторськими програмами не обмеженими штучними і необґрунтованими вимогами.

Однією з основних штучних вимог, що заважає розвитку фізичної освіти в Україні є вимога Держстандарту освіти щодо запровадження інтегрованих курсів. Упровадження такого курсу на початковому етапі навчання природничих наук практично унеможливорює повноцінне відображення у процесі навчання логіки наукового пізнання і, як наслідок, унеможливорює повноцінне опанування учнями фізики у подальшому. Нажаль

Держстандарт освіти зорієнтований, в основному, на економію бюджетних коштів, а не на вирішення проблем освіти. Без зміни Держстандарту освіти в частині відміни інтегрованих курсів природничих дисциплін про масове ефективне вивчення фізики в сучасних українських школах з методичної точки зору говорити важко. Адже всі програми вивчення фізики мають бути зорієнтованими на Держстандарт освіти, а передбачені ним інтегровані курси за означенням не є спрямованими на вивчення фізики, як науки.

Наприкінці коротко зазначимо, що вивчення фізики в школі є необхідним з декількох причин: по-перше, фізика є світоглядним предметом; по-друге, фізика разом з математикою розвивають здатність людини мислити; по-третє, фізика є наукою, рівень розвитку якої визначає науково-технічний потенціал держави, що в свою чергу визначає обороноздатність країни. Але при всій важливості, вивчення фізики не можна зробити ні простим, ні швидким, ні дешевим. Фундаментальна наука потребує відповідного підходу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Василюк А. Сучасні освітні системи : посіб. з порівнял. педагогіки для самост. роботи студ. / А. Василюк, Р. Пахоцінський, Н. Яковець ; Ніжин. держ. пед. ун-т ім. Миколи Гоголя. – Ніжин, 2002. – 139 с.
2. Ильина Т. А. О применении системного подхода к вопросам организации обучения в зарубежной педагогике / Т. А. Ильина // Сов. педагогика. – 1973. – № 3. – С. 127–136.
3. Кременський Б. Г. Поняття і структура методичної системи роботи з інтелектуально обдарованою молоддю з фізики / Б. Г. Кременський // Наук. зап. Кіровоград. держ. пед. ун-ту ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2010. – Вип. 90. – С. 145–149. – (Серія “Педагогічні науки”)
4. Справочник по элементарной химии / А. Т. Пилипенко, В. Я. Починок, И. П. Серета, Ф. Д. Шевченко. – Киев: "Наукова думка", 1980. – 544 с. – (третье, стереотипное).
5. Кременський Б. Г. Результати 43-ї Міжнародної фізичної олімпіади як відображення світових тенденцій розвитку фізико-математичної освіти / Б. Г. Кременський // Фізика та астрономія в сучасній шк. – 2013. – № 4. – С. 38–44.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кременський Борис Георгійович – доктор педагогічних наук, доцент, Заслужений вчитель України, старший науковий співробітник Інституту інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України.

Коло наукових інтересів: проблеми роботи з обдарованою молоддю.

УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Наталія КУРИЛЕНКО

У статті обґрунтовано умови формування екологічної компетентності учнів основної школи під час навчання фізики.

In the article the conditions of the environmental competence secondary school pupils while studying physics.

Завдання екологізації освіти (у тому числі й фізичної) і підготовки молоді до оптимізації відносин з природою у всіх сферах людського життя увійшли до Національної доктрини розвитку освіти [12], знайшли відображення у Державному стандарті базової і повної середньої освіти [2], поставлені перед вчителями фізики як актуальні.

Перехід школи на нові показники якості освіти передбачає спрямованість навчально-виховного процесу на формування компетентностей учнів, однією із яких є екологічна.

Проблему формування екологічної компетентності учнів загальноосвітньої школи під час навчання окремих предметів (або у їх поєднанні) природничо-наукового циклу вивчали Г.Галієва, Н.Горбенко, В.Гузь, Г.Макоєдова, Н.Овсяннікова, С.Павлова, Н.Пустовіт, Л.Чопенко та ін. Проте, як свідчить аналіз доробку цих вчених, не розв'язним залишається питання формування екологічної компетентності учнів у процесі навчання фізики.

У зв'язку з цим проблема розроблення ефективних педагогічних умов і моделі формування екологічної компетентності учнів основної школи та впровадження їх у навчальний процес з фізики є особливо актуальною.

Важливим чинником, який впливає на ефективність навчального процесу, є забезпечення його відповідними педагогічними умовами.

Мета нашої статті полягає у теоретичному обґрунтуванні педагогічних умов формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики.

Досягнення мети потребувало розв'язання наступних **завдань**:

- визначення поняття «педагогічні умови»;
- теоретичне обґрунтування педагогічних умов, які найефективніше впливатимуть на позитивну динаміку процесу формування екологічної компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики.

Під **педагогічними умовами** формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики будемо розуміти таку сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених змін у навчальному процесі з фізики, які забезпечують позитивний вплив на формування і розвиток усіх компонентів екологічної компетентності учнів (когнітивного, діяльнісного, особистісного).

При обґрунтуванні **першої умови - готовності вчителя до формування екологічної компетентності учнів основної школи під час вивчення фізики**, ми виходили з розуміння поняття «готовності» як «стану, при якому зроблене усе, необхідне для здійснення будь-чого» [13, с. 142].

Як свідчать дослідження науковців [3, 15], необхідною умовою готовності вчителя до формування екологічної компетентності учнів у процесі навчання фізики, є сформованість його професійної компетентності.

Аналіз наукової літератури [3, 4, 16] свідчить, що однією із складових професійної компетентності вчителя є його екологічна компетентність.

Доцільність виділення цієї педагогічної умови ґрунтується на результатах аналізу рівня готовності вчителів фізики Херсонської та Миколаївської областей, який визначався шляхом анкетування протягом 2012-2013 р.р.. До складу опитуваних входили: слухачі курсів підвищення кваліфікації при ХАНО (м.Херсон) – 57 чоловік; учителі шкіл, на базі яких проводився педагогічний експеримент із яких м.Херсона та Херсонської області – 7 чоловік, м.Миколаєва – 3 чоловіки; студенти 5 курсу спеціальності 6.040203 Фізика* Херсонського державного університету – 15 чоловік. Усього в опитуванні взяло участь 87 учителів та майбутніх учителів фізики.

До анкети були включені питання, пов'язані з основними компонентами професійної компетентності вчителя фізики з даного напрямку його діяльності.

У ході опитування було з'ясовано, що за браком навчальних годин, усі учителі, які приймали участь у анкетуванні, викладають у школі як мінімум дві дисципліни (фізика, інформатика; фізика, астрономія; фізика, природознавство і т.д.). А 48 опитаних (55,2%) – від трьох і більше дисциплін. З одного боку, це може свідчити, про універсальність підготовки такого вчителя, а з іншого - викладання у школі більше двох предметів знижує якість підготовки вчителя до кожного окремого предмету.

Результати анкетування переконують нас у тому, що ступінь готовності учителів до формування екологічної компетентності учнів можна охарактеризувати як низький. Більшість учителів 71% знають про впровадження нових показників якості освіти та компетентнісний підхід, але не використовують його у навчально-виховному процесі з фізики. Орієнтуються у нормативних документах, що регламентують впровадження компетентнісного підходу до навчання фізики та формування екологічної компетентності учнів, але означення поняття «екологічна компетентність» дати не можуть 41% . Спостерігається необізнаність учителів зі структурним складом цієї компетентності. Більшість учителів не орієнтуються в ієрархії компетентностей, тому визначення місця екологічної компетентності у ієрархії компетентностей викликало утруднення.

56,6% учителів мають лише часткове уявлення про процес формування екологічної компетентності учнів, а 8% взагалі не знають як цей процес відбувається. Більшість опитаних, 62% не може повною мірою забезпечити формування екологічної компетентності учнів під час навчання фізики, а спроби це зробити мають епізодичний характер.

Виявляють бажання підвищити свій рівень готовності до формування в учнів екологічної компетентності 87% учителів за рахунок: методичних розробок з предмету екологічного змісту – 82%; матеріалів, що висвітлюють практичний досвід учителів фізики щодо формування екологічної компетентності – 67%; лекцій на курсах підвищення кваліфікації – 48%.

Під час підготовки до уроку в учителів виникають труднощі пов'язані з недостатньою кількістю методичної літератури. Переважна більшість учителів потребує літературу у вигляді методичних посібників із проблеми формування екологічної компетентності; дидактичних матеріалів з фізики, які б забезпечували формування екологічної компетентності учнів.

Результати анкетування свідчать, що формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики не можливе без відповідної підготовки вчителів. Підвищити рівень готовності вчителів та забезпечити успішну реалізацію методичної системи формування екологічної компетентності учнів допоможе відповідне методичне забезпечення, яке необхідно створити.

Обґрунтування вибору **другої умови** - *створення сприятливого навчально-виховного середовища формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики*, пов'язане із реалізацією особистісного компоненту екологічної компетентності (мотиви екологічної діяльності, екологічні цінності) учнів основної школи під час вивчення фізики.

Аналіз педагогічної літератури засвідчив, що сприятливе навчально-виховне середовище трактують як «середовище, в якому взаємодія всіх суб'єктів педагогічного процесу має своїм результатом їхнє духовне, інтелектуальне, моральне, естетичне, фізичне взаємозбагачення, сприяє розвитку творчого потенціалу, самореалізації особистості, формує готовність до особистісного самовдосконалення, забезпечує реалізацію співтворчості в межах гуманістичної парадигми» [7].

До чинників сприятливого навчально-виховного середовища, які впливають на результати діяльності суб'єктів педагогічного процесу, О.Макагон [7] відносить: *позитивні* (формування іміджу школи; сприятливий психологічний мікроклімат у класі; максимальна реалізація можливостей, здібностей і потреб учнів; упровадження інновацій у педагогічний процес (у даному випадку фізики); результативність діяльності учнів; ефективний спосіб управління; піклування про суб'єктів педагогічного процесу; матеріально-технічне забезпечення) та *негативні* (перевантаження фізичні, психічні, професійні; втома; відсутність взаєморозуміння між учителем, учнями й батьками; слабка матеріальна база; низький культурний та освітній рівень суб'єктів педагогічного процесу; авторитарний стиль управління; конфліктні ситуації).

Серед вимог до створення сприятливого навчально-виховного середовища під час формування екологічної компетентності учнів основної школи науковці виділяють наступні: вчитель повинен враховувати психологічні особливості учнів, їх реальні навчальні можливості; стимулювати позитивне ставлення учнів до навчально-пізнавальної діяльності, формуючи позитивну мотивацію учнів як до навчальної так і до екологічної діяльності; забезпечення позитивного настрою вчителя (як у актора) на проведення заняття, що потребує зібраності, уважності, самоконтролю, самоволодіння, контакту з класом.

У визначенні шляхів створення сприятливого навчально-виховного середовища формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики ми опираємось на висновки, зроблені О.Макагоном [8] та В.Шарко [15, с.163] і виділяємо: включеність школярів та учителів у сумісну екологічну діяльність; гармонійність усіх суб'єктів педагогічного процесу у вирішенні екологічних питань; довіру, розвиток гармонійних взаємин між усіма суб'єктами педагогічного процесу; довіра і висока вимогливість один до одного у вирішенні екологічних питань; інформованість суб'єктів педагогічного процесу про цілі і стан справ; позитивне ставлення до цілей сумісної діяльності; задоволеність приналежністю до колективу; позитивне ставлення до оцінки результатів своєї діяльності та діяльності колективу; сприятливий психологічний мікроклімат; демократичний стиль управління; стан емоційної задоволеності як результату сумісної діяльності; гарна матеріальна база.

Третя педагогічна умова – *екологізація змісту шкільного курсу фізики за рахунок міжпредметних зв'язків з дисциплінами природничого циклу*, пов'язана з тим, що у шкільних підручниках питання охорони навколишнього середовища висвітлені не достатньо, тому учні, вивчаючи фізику, фактично не знайомляться з тим, який вплив на довкілля становить науково-технічний прогрес.

Одним із можливих шляхів подолання цього недоліку є екологізація змісту предмету «фізика» за рахунок дотримання принципу міждисциплінарності. У зв'язку з

цим, важливою складовою організації навчального процесу з фізики, орієнтованого на формування екологічної компетентності, є розкриття можливості реалізації міжпредметних зв'язків фізики з предметами природничого циклу «Природознавство» (5-6 класи), «Біологія» та «Географія» (6-9 класи), «Хімія» (7-9 класи), «Основи здоров'я» (5-9 класи). Міжпредметні зв'язки між цими науками дають можливість розкрити комплексний характер екологічних проблем, створюють необхідну теоретичну базу для розвитку загальної цілісної картини світу. Це досягається за умови дотримання принципу міждисциплінарності та посилення інтеграції теоретичних знань учнів між цими науками.

Під *міжпредметними зв'язками* будемо розуміти спосіб екологізації змісту шкільного курсу фізики за рахунок інтеграції знань учнів з фізики та предметами природничого циклу.

Уявлення про характер міжпредметних зв'язків фізики з предметами природничого циклу під час формування екологічної компетентності учнів основної школи дає схема

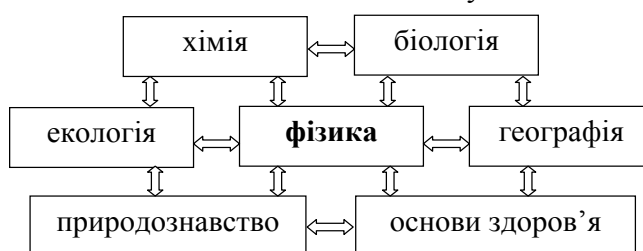


Схема. Міжпредметні зв'язки у курсі фізики основної школи

Шляхи налагодження міжпредметних зв'язків у формуванні екологічної компетентності під час вивчення фізики в основній школі органічно пов'язані з їхніми функціями: навчальною, розвивальною й виховною; прогностичною та інтегруючою; пізнавальною, моніторинговою, психологічною, дидактичною, конструктивною, пропедевтичною.

Перші три функції (навчальна, розвивальна, виховна) збігаються з головними функціями процесу навчання. Решта функцій міжпредметних зв'язків, гармонійно доповнюючи головні функції, забезпечують ефективність формування екологічної компетентності під час вивчення фізики в основній школі.

Міжпредметні зв'язки класифікують за різними ознаками. Найбільш поширеними в методиках навчання є класифікації: за складом, за напрямком, за спрямованістю. Уявлення про класифікацію міжпредметних зв'язків за цими ознаками дає таблиця 1.

Як видно з таблиці типи міжпредметних зв'язків *за складом* показують, що саме використовується, переноситься, трансформується з інших навчальних дисциплін при вивченні конкретної теми з фізики. Виділення міжпредметних зв'язків *за напрямком* демонструє: чи є джерелом міжпредметної інформації одна, дві чи більше дисциплін; чи використовується міжпредметна інформація при вивченні цієї теми (прямі зв'язки), чи ця тема є «постачальником» інформації для інших тем, інших дисциплін (зворотні та відновлювальні зв'язки). Група міжпредметних зв'язків, виділена *за спрямованістю*, демонструє, які знання залучаються з інших дисциплін, а який матеріал ще тільки буде вивчатись у майбутньому (хронологічні зв'язки); як довго відбувається взаємодія тем у процесі здійснення міжпредметних зв'язків (хронометричні зв'язки) [9, с.183-184].

Таблиця 1

Класифікація міжпредметних зв'язків

Ознаки класифікації МПЗ	Типи міжпредметних зв'язків	Види міжпредметних зв'язків
за складом	змістовні	за фактами, поняттями законам, теоріям, методам наук
	операційні	за формуванням навичок, умінь і розумових операцій
	методичні	у залежності від використання педагогічних методів і прийомів
	організаційні	за формами і способам організації навчально-виховного процесу
за напрямом	односторонні, двосторонні, багатосторонні	прямі; зворотні (відновлювальні)
за спрямованістю (способом зв'язку)	хронологічні	попередні (спадкоємні); синхронні; перспективні
	хронометричні	короткотривалі (локальні); середньо тривалі; довготривалі

Використання міжпредметних зв'язків у процесі екологічного виховання учнів одне з найскладніших методичних завдань учителя фізики. Воно вимагає знань змісту програм і підручників з інших предметів (біології, географії, хімії, природознавства, основ здоров'я і т.д.), методів, форм і засобів їх навчання.

З метою виявлення стану застосування міжпредметних зв'язків у формуванні екологічної компетентності учнів основної школи нами було проведено анкетування, в якому прийняло участь 42 учителя фізики міських і сільських шкіл Херсонської та Миколаївської областей. Їх відповіді засвідчили, що:

- більшість учителів (57%) не змогли дати чіткого формулювання міжпредметних зв'язків, а ті з них, що дали означення, розуміють його як зв'язки між знаннями предметів природничого циклу, що стосуються змісту навчального матеріалу з фізики, що становило 18 (42,8%) опитаних учителів;

- значна частина опитаних учителів (69%) засвідчили, що рідко використовують міжпредметні зв'язки на уроках фізики. Це пов'язано з браком часу на уроках, недостатньою кількістю методичного матеріалу екологічного змісту, що забезпечував би реалізацію міжпредметних зв'язків; невідповідністю у часі вивчення деяких тем з фізики та інших предметів (наприклад під час вивчення теми «Око. Вади зору. Окуляри. Оптичні прилади» - 7 кл. учні повинні опиратися на знання не тільки з природознавства (5-6 кл.), а й біології, де тема «Будова зорової сенсорної системи людини» вивчається у 9 класі);

- відповіді більшості учителів (90,5%) свідчать, що найбільш ефективними шляхами реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики є створення міжпредметних проблемних ситуацій на уроці, що потребують застосування знань із суміжних предметів природничого циклу; проведення нестандартних уроків; розробка та запровадження факультативів та курсів за вибором екологічного напрямку.

Узагальнення відповідей вчителів переконує в тому, що стан використання ними міжпредметних зв'язків у вирішенні екологічних завдань під час навчання учнів фізики можна характеризувати як низький, а це означає, що проблема застосування

міжпредметних зв'язків під час вивчення фізики є актуальною і вимагає підсиленої уваги від учителів. Виходом із цього положення може слугувати введення додаткової інформації екологічного змісту на уроках фізики та під час елективних курсів, які входять до варіативної частини навчального плану.

При обґрунтуванні **четвертої умови**, пов'язаної з необхідністю *комп'ютерної підтримки формування екологічної компетентності учнів під час вивчення фізики*, ми керувалися думкою про те, що на сьогоднішній день інформаційно-комунікаційні технології виступають у ролі інтерактивного багатоканального інструменту пізнання. У нашому дослідженні ІКТ навчання представлені: комп'ютером, мультимедійною дошкою, мультимедійним проектором, мобільним телефоном.

Проблемами впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес з фізики займалися: М.Головко, В.Заболотний, О.Іваницький, Ю.Жук, Є.Коршак, О.Ляшенко, О.Пінчук, Н.Сосницька, В.Шарко, М.Шут та ін.. У працях цих вчених розглядаються питання удосконалення шкільного фізичного експерименту засобами інформаційних технологій; поєднання традиційних засобів навчання, зокрема підручників з інформаційними, комп'ютерно-орієнтованими.

Автори пропонують у якості можливості комп'ютерної підтримки на уроках фізики використовувати:

- показ відео- та анімаційних фрагментів для постановки навчальної проблеми, демонстрації фізичних явищ, процесів, об'єктів і т. д.;
- демонстрацію класичних дослідів, а також дослідів, які не можна відтворити у шкільних умовах у тому числі й екологічних;
- аналіз дослідів з варіаціями початкових умов і параметрів на комп'ютерних моделях;
- використання малюнків, моделей, схем, графіків як засобів віртуальних наочностей;
- проведення комп'ютерних лабораторних робіт;
- подання варіативних завдань різної складності для самостійної роботи з оцінкою результатів та аналізом помилок;
- проведення тестового контролю засвоєння нового матеріалу та підсумкового контролю знань з фіксацією результатів;
- проведення різнорівневих самостійних та контрольних робіт;
- побудову графіків, діаграм і т.д. з використанням програм Microsoft Office Excel;
- розв'язування екологічних задач з наступною перевіркою результатів на комп'ютерних моделях;
- звернення до електронних енциклопедій, пошук навчальної інформації в Інтернеті.

У нашому дослідженні межі застосування ІКТ розширюються за рахунок виконання учнями проектів екологічного змісту, у тому числі й веб-квестів.

З метою виявлення забезпечення учнів комп'ютерами та можливостей комп'ютера у формування екологічної компетентності учнів під час навчання фізики нами було проведено анкетування учнів. У якому прийняло участь 224 учня 7-9 класів ЗОШ № 13, 36, 50 м.Херсон. Результати анкетування наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Результати анкетування учнів основної школи щодо використання комп'ютера у навчанні фізики

Питання анкети	Клас		
	Відповідь «так» дали		
	7	8	9
1. Чи маєте Ви вдома комп'ютер?	83 (100%)	77 (100%)	64 (100%)
2. Чи підключений він до мережі Інтернет?	78 (94%)	72 (93,5%)	60 (93,7%)
3. Чи маєте ви власну електронну скриньку?	46 (55,4%)	57 (74%)	55 (86%)
4. Чи вмієте Ви користуватися текстовим редактором?	32 (38.5%)	44 (57%)	50 (78%)
5. Чи вмієте ви робити презентації на комп'ютері?	40 (48.2%)	45 (58,4%)	52 (81,2%)
6. Чи допомагає Вам інформація з мережі Інтернет у вирішенні дослідницьких чи творчих завдань на уроках?	67 (80.7%)	72 (93,5%)	58 (90,6%)
7. Чи допомагає Вам інформація з мережі Інтернет у вирішенні екологічних завдань на уроках фізики?	77 (93%)	72 (93,5%)	57 (89%)
8. У якій формі подачі, ви краще засвоюєте інформацію?:			
- з книжки (підручника);	14 (16,7 %)	15 (19,6%)	10 (15,6 %)
- з конспекту;	28 (33,6 %)	27 (35 %)	20 (31,3 %)
- у вигляді схеми;	16 (19 %)	12 (15,6 %)	14 (21,8 %)
- у вигляді презентації чи відеофільму?	27 (32,5%)	23 (29,8 %)	20 (31.3 %)
9. Чи підвищується Ваш інтерес до предмета, якщо на ньому використовуються засоби ІКТ?	79 (%)	75 (%)	63 (%)
10. Ви використовуєте комп'ютер у більшій мірі з метою гри?	23 (27,7%)	12 (15.6%)	6 (9,3%)

Аналіз даних, наведених у таблиці свідчить, що для учнів 7 - го класу комп'ютер більшою мірою відіграє роль засобу для ігор, що становить 27,7% від загальної кількості опитаних семикласників. Для учнів 8 та 9 класів можливості комп'ютера ширші, він виступає не тільки у якості засобу добування інформації з мережі Інтернет, а й інструментарієм у вирішенні практичних завдань (побудова графіків, робота з текстами, створення презентації, розв'язання завдань у тому числі й екологічних). Про це свідчить високий показник відповідей на питання 4-7 анкети від 38.5% до 93,5%. Результати анкетування показали, що матеріал, який супроводжується показом презентації чи відеофільму на уроках засвоюється учнями краще. Анкетування учнів 7-9 класів показало, що використання ІКТ на уроках фізики також суттєво підвищує інтерес до предмета.

Як бачимо, на сьогодні комп'ютер як дидактичний засіб на уроках фізики відіграє роль засобу унаочнення, спілкування і створення проблемних ситуацій, є інструментом, джерелом інформації, контролюючим засобом, і певною мірою, партнером, що допомагає опанувати нові способи діяльності.

Аналіз методичної літератури [10, 12] та досвіду практикуючих учителів фізики у школах, дозволив визначити переваги використання у навчальному процесі інтерактивних комп'ютерних технологій порівняно з традиційним вивченням відповідних тем курсу. До них науковці відносять те, що:

- комп'ютерні моделі дозволяють у динаміці відтворювати тонкі деталі фізичних експериментів і явищ, які зазвичай «вислизують» при спостереженні реальних експериментів;

- комп'ютерне моделювання дозволяє змінювати в широких межах початкові параметри і умови дослідів, варіювати їх часовий масштаб, а також моделювати ситуації, у тому числі й екологічні, не доступні у реальних експериментах;

- при використанні динамічних моделей комп'ютер надає можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі з поетапним включенням у розгляд додаткових ускладнюючих чинників, які поступово наближають цю модель до реального явища.

Ми погоджуємося з думкою вчених (О.Іваницького, А.Куха, О.Пінчук, В.Сиротюка, В.Шарко та ін..) стосовно того, що використання інформаційних технологій дозволяє учителю спілкуватися з учнями на сучасному технологічному рівні, зробити навчальний процес більш привабливим і ефективним, контроль навчальних досягнень школярів більш об'єктивним. На сьогодні інформаційно-комунікаційні технології виступають невід'ємною частиною навчального процесу, що допомагає як учителю так і учням у вирішенні низки навчальних та виховних завдань.

Реалізація **п'ятої умови** пов'язана з тим, що поставити правильну мету, визначити завдання навчального процесу з фізики неможливо без *моніторингу готовності учнів* до їх виконання, який дозволяє отримати чітке уявлення про ті причини, які будуть сприяти або перешкоджати досягненню намічених результатів. У процесі моніторингу збирається та аналізується вся необхідна інформація про реальні можливості педагогів і учнів, рівень їх попередньої підготовки та багатьох інших важливих обставин у формуванні екологічної компетентності школярів. Відбувається коректування первинних завдань: іноді виявлені умови змушують їх переглядати, приводити у відповідність з реальними можливостями.

Під «моніторингом» будемо розуміти супровідне оцінювання і поточну регуляцію будь-якого процесу в освіті [14].

Необхідність застосування моніторингу процесу формування екологічної компетентності учнів основної школи під час навчання фізики як засобу управління цим процесом і чинника впливу на його якість базувалася на наступних висновках вчених:

- управління будь-якою педагогічною системою здійснюється за допомогою чотирьох управлінських дій: планування, організації, керівництва, контролю і корекції;

- як зазначає В.Шарко «моніторингова система управління якістю освіти дає змогу працювати ефективніше викладачам, запобігати помилкам та неякісним результатам навчання учнів. Тому саме моніторинг стає технологічною основою системи управління навчальними досягненнями учнів, допомагає накопичувати та обробляти результати, а найголовніше – дає змогу проектувати траєкторію розвитку кожного школяра» [14];

У технології моніторингу науковці [1, 5, 6] виділяють наступні етапи:

- формування мети, цілей, критеріїв якості дослідження;
- добір інструментарію;
- організація визначення етапів;
- проведення дослідження за планом;
- обробка та аналіз даних;
- інтерпретація результатів та вироблення рекомендацій;
- контроль і корекція результатів, рефлексія.

У відповідності до представлених етапів моніторингу формування екологічної компетентності учнів основної школи передбачалось проведення означених процедур.

Узагальнення вищезазначеного дає можливість стверджувати, що забезпечення зазначених умов реалізації методики формування екологічної компетентності учнів основної школи під час навчання фізики має сприяти підвищенню ефективності та результативності здійснення цього процесу.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Беспалько В.П. Мониторинг качества образования – средство управления образованием // Мир образования.-1996.-№3.- С.7-15.
2. Державний стандарт базової і повної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
3. Карпова Л.Г. Формування професійної компетентності вчителя загальноосвітньої школи: Автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец.13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»/ Карпова Л.Г. – Харків, -2004. – 20 с
4. Козырева О.А. Компетентность современного учителя: современная проблема определения понятия / О.А.Козырева // Стандарты и мониторинг в образовании: науч.-информ. журн. – 2004. – N2. – С. 48-51
5. Локшина О.І. Моніторинг якості освіти // Відкритий урок.-2004.-№7-8.-С.58-61
6. Майоров А.М. Моніторинг учебной эффективности / А. М. Майоров // Школьные технологи. - 2000. - № 1. - С. 96-131.
7. Макагон О.Е. Організаційно-педагогічні умови створення сприятливого навчально-виховного середовища в загальноосвітньому навчальному закладі. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук 13.00.01 – загальна педагогіка та історія педагогіки / Олександр Емануїлович Макагон .- Харків, 2007.-23 с.
8. Макагон О.Е. Середовище як об'єкт науково-педагогічного дослідження //Професійна підготовка та інноваційні процеси у навчально-виховних закладах: Зб.наук.пр. – Харків: Стиль-издат, 2004. – С. 74-79.
9. Межпредметные связи курса физики в средней школе / Ю.И.Дик, И.К.Турышев, Ю.И.Лукьянов и др.; Под ред. Ю.И. Дика, И.К. Турышева. – М.: Просвещение, 1987. – 191с.
10. Методические материалы. Модели уроков [Електронний ресурс] / Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов ; Интерактивные лабораторные работы по физике. – Режим доступу: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/bf5c59d6-a562-2c61-9d98-139ac12015dd/114735/>.
11. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/15828.html>.
12. Пінчук О. П. Дидактичний потенціал мультимедійних технологій у загальноосвітній школі / О. П. Пінчук // Наукові записки : Зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – Вип. LXVI (66). – К. : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007. – С. 155-164.
13. Сокол І. В. Формування професійної компетентності майбутніх судноводіїв у процесі вивчення фахових дисциплін [Текст] : канд. пед. наук : 13.00.04 / Ігор Васильович Сокол ; Херсон. держ. ун-т. - Херсон : [б. и.], 2011. - 20 с.
14. Шарко В.Д. Моніторинг якості знань студентів з методики навчання фізики як умова поліпшення їх підготовки до професійної діяльності/ В.Д.Шарко// Науковий часопис НДПУ ім. М.П.Драгоманова-Київ,2008.-С. 173-176
15. Шарко В.Д. Підготовка вчителя до здійснення екологічного виховання учнів на уроках фізики. Частина перша. /В.Д.Шарко// Фізика та астрономія №1.-2005.-С.14-16.
16. Шарко В.Д., Куриленко Н.В. Екологічна компетентність як складова професійної компетентності майбутнього вчителя фізики. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки/ В.Д.Шарко, Н.В.Куриленко. – Чернігів: ЧНПУ, 2011. – Вип. 89 – С.432-435.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Куриленко Наталія Валентинівна – завідувач навчальної лабораторії Херсонського державного університету, аспірант.

Коло наукових інтересів: проблеми формування екологічної компетентності учнів основної школи під час навчання фізики.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Игорь СЕМЧЕНКО

В статье рассматриваются вопросы формирования нравственных убеждений учащихся и развитие их познавательных интересов в процессе изучения физики

In article questions of formation of moral belief of pupils and development of their cognitive interests in the course of studying of physics are considered.

Постановка проблемы. Социальный смысл проблемы «наука и нравственность» не исчерпывается выяснением характера взаимоотношений этих двух форм общественного сознания. Проблема затрагивает важные стороны воспитания целостной всесторонне развитой личности. Уровень знаний человека сам по себе не гарантирует высоконравственного сознания. Важна мировоззренческая и нравственная ориентация знаний.

Анализ публикаций и исследований свидетельствуют, что исходя их особенностей развития науки физики, можно выделить три основных направления, раскрытие содержания которых в процессе преподавания физики способствует решению задач нравственного воспитания:

- значение физики в развитии научно-технической революции, которое открывает перед человечеством большие возможности преобразования природы, создания материальных богатств, развития творческих способностей человека;
- гуманистическая сущность физической науки, предполагающая доказательство учащимся широчайшего прикладного использования научных знаний; подчеркивающих социальный смысл проблемы «наука и нравственность»;
- воспитание учащихся на примере жизни и деятельности выдающихся физиков.

Основная цель статьи состоит в том, что в организации процесса нравственного воспитания учащихся следует исходить из единства двух его сторон: *объективной*, в которой выражены нравственные требования, предъявляемые к личности обществом, и *субъективной*, то есть ее собственным отношением к обществу, труду, людям. В процессе обучения эта субъективная сторона воспитания определяется наличием интереса к учению.

Содержание основного материала. Важная задача учителя состоит в том, чтобы объективное нравственное требование стало субъективной нормой для личности каждого учащегося. В методической литературе 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, полученные знания могут не стать существенным мотивом в понимании жизни, не войти обязательным звеном в его мировоззрение, и тогда мы можем говорить о формальном знании. В данном случае мотивы долга, уверенности в общей значимости знаний не сделают эти знания его собственными. Поэтому задачи нравственного

воспитания заключаются не просто в достижении знаний 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, пробуждающий определенные нравственные чувства и суждения учащихся, переходящие в их нравственные убеждения.

Таким образом, результаты нравственного воспитания непосредственно связаны с познавательным интересом к предмету. И познавательный интерес, и нравственные убеждения имеют один и тот же источник формирования – содержание школьного курса физики.

Активная познавательная деятельность учащихся на уроке не только делает учение интересным, но и развивает пытливость, трудолюбие, готовность трудиться. В этом случае усвоение нравственных норм, формирование нравственных чувств, убеждений и поступков происходит в процессе учебной деятельности самих учащихся, при их непосредственном интересе к этой деятельности. Одновременно в обучении физике учитель старается проводить уроки и внеклассные мероприятия с внедрением инновационных технологий образования, создавая при этом проблемные ситуации, которые активизируют познавательную деятельность учащихся и развивают их логическое мышление.

О формировании нравственных убеждений на уроках физики можно говорить лишь в том случае, если в процессе обучения возникают проблемные ситуации, способствующие пробуждению определенных нравственных чувств и суждений. Основное внимание учителя направлено на изучение научных взглядов ведущих ученых, их открытий, а также на формирование мировоззрения ученых-физиков и их роли в общественной деятельности.

Можно предложить три вида таких ситуаций: ситуация сопереживания; ситуация оценки; ситуация нравственного выбора.

Ситуация сопереживания может возникнуть во время рассказа учителя, во время его лекции или беседы, т.е. там, где есть возможность эмоционально-оценочной подачи материала. В этом случае акценты расставляет учитель, строя свой рассказ таким образом, чтобы сопереживание учащихся было вызвано в соответствии с расставленными акцентами.

Пути решения ее могут быть разнообразными. О некоторых ученых стоит подробно рассказывать на уроках, жизни других можно посвятить занятие кружка. Знакомя учащихся с деятельностью ученых, следует показать наиболее замечательные черты мировоззрения ученого: его видение мира; философское кредо; мотивы научного творчества; методы получения научных знаний.

Необходимо сформировать у школьников истинные представления о характере научного труда ученых, об их отношении к научному поиску истины. Нужно также раскрыть общественно-политические взгляды ученых, нравственные убеждения и единство этических взглядов и поступков.

Ситуация оценки. Здесь могут быть различные варианты.

1. Такая ситуация возникает тогда, когда учитель или ученик рассказывают о жизни и творчестве какого-либо ученого, причем сами не ставят никаких акцентов, а остальных учащихся просят оценить создавшуюся ситуацию и мотивировать свою оценку.

2. Рассмотрение и оценка «неслучайных случайностей». Цель рассмотрения такого рода ситуаций – показать учащимся, что «счастливые случайности» помогают только трудолюбивым, ищущим людям. Когда у И.Ньютона спросили, как он открыл закон всемирного тяготения, он ответил: «Я давно думал о нем». Для создания подобной ситуации учащимся могут быть предложены следующие задания: рассмотреть исторически сложившиеся ситуации и доказать неслучайность открытия – гальванического электричества, действия электрического тока на магнитную стрелку, закона всемирного тяготения, явления естественной радиоактивности и т.д.

3. Оценка мировоззренческих суждений. Интересными примерами для учащихся XI класса являются такие:

«XXI век – век атома». Можно ли согласиться с этим утверждением?

«Есть люди двух культур: науки и искусства, – которые чужды друг другу» (Ч. Сноу). Так ли это?

«Что дает искусство ученому- физика? Можно ли говорить о его влиянии на нравственный облик ученого? Подтвердите свое мнение примером.

Ситуация нравственного выбора. Она возникает, чаще всего, при проведении конференций, защиты темы, «судов», когда нужно, с одной стороны, отстаивать свою точку зрения, позицию, проект, а с другой, – справедливо оценить «противника». Поэтому целесообразно чаще предоставлять возможности каждому ученику оценивать выступления участников.

При изучении прикладных вопросов целесообразно давать задания, связанные с выбором между рентабельностью, перспективностью того или иного применения достижений науки и этическими убеждениями.

В частности, при изучении курса «Электричество» предложить свой вариант уменьшения негативных эффектов от загрязнения воздушной и водной среды. Обсудить вопрос об отношении к электрической энергии: «Зачем экономить? Ведь на мой век энергетических ресурсов хватит».

Ситуация нравственного выбора может возникнуть и при использовании различных методических приемов на уроке. Например, при проведении опроса учитель может организовать различные ситуации:

- за замеченные в работе товарища ошибки ученик получает «+» или оценка за его собственную работу повышается на один балл;
- проверяющий товарища получает «+» или дополнительный балл лишь в том случае, когда он поможет несправившемуся ученику овладеть материалом и спросит его после того, как материал будет выучен.

Опыт показал, что вторая ситуация имеет гораздо большую воспитательную ценность.

Обобщая изложенное, мы можем прийти к следующим **выводам**. Для эффективного решения проблемы нравственного воспитания школьников, необходимо так строить процесс обучения и нравственного воспитания, чтобы усвоение нравственных норм, формирование нравственных чувств, убеждений, поступков происходило в процессе учебной деятельности учащихся.

В практической реализации этого определенную помощь оказывают общепедагогические требования и создание своеобразных предлагаемых ситуаций, в

которых обсуждаются нравственные вопросы, связанные с процессом познания окружающего мира. Создание подобных ситуаций может использоваться учителем и в качестве метода исследования для оценки степени сформированности нравственного сознания.

Рассмотренные ситуации возникают на уроке лишь в том случае, если учитель включает в урок информацию, позволяющую задать вопросы, аналогичные рассмотренным, в качестве домашнего задания. Без систематических размышлений нравственных вопросов, связанных с процессом познания, обучение физике окажется для школьников непосильным.

Важным направлением нравственного воспитания являются различные творческие задания для учащихся, направленные на формирование у школьников представлений о роли науки в жизни общества, о гуманистической сущности науки, о значении нравственной позиции ученого для общества, о необходимости моральной ответственности ученого за последствия применения его научных достижений.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Основы методики преподавания физики в средней школе. Библиотека учителя физики./ Под ред. А.В. Перышкина. -- М.: Просвещение. 1984. – 400 с.
2. Ланина, И.Я., Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики / И.Я. Ланина. – М.: Просвещение, 1985. – 128 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

Семченко Игорь Валентинович – д.ф.-м.н., профессор, проректор по учебной работе, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

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

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМПЕТЕНТНІСНО ОРІЄНТОВАНИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Юрій МЕЛЬНИК

Визначено організаційно-педагогічні умови впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в практику навчання фізики. Висвітлено способи розв'язування компетентнісно орієнтованих фізичних задач засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Розкрито особливості формування ключових і предметних компетентностей старшокласників у процесі розв'язування задач.

Defined organizational and pedagogical conditions of implementation of information and communication technologies in the practice of teaching physics. The ways of solving physical problems competently oriented means informatino and communication technologies are presented. Some aspects of substantive competence of senior pupils in the process of solving problems are open.

Постановка проблеми. Формування різних видів компетентностей здійснюється у процесі вивчення певної освітньої галузі. Фізичний компонент освітньої галузі «Природознавство» забезпечує усвідомлення учнями основ фізичної науки, засвоєння основних понять і законів, оцінювання ролі знань в житті людини і суспільному розвитку, формування наукового світогляду і відповідного стилю мислення, ставлення до фізичної

картини світу, розвиток здатності пояснювати природні явища і процеси та застосовувати здобуті знання під час розв'язування задач.

Узагальнена задачна дидактична технологія, складовою якої є задачний підхід у навчанні фізики в старшій школі, – важливий засіб формування ключових і предметних компетентностей учнів. Із становленням і розвитком задачного підходу у навчанні прослідковується поступальний зв'язок у генезі навчальної задачі з узагальненою технологією проблемного навчання: **життєва реальність – проблемна ситуація – проблема – задача**. *Поступальне охоплення* задачною технологією широкого кола шкільних предметів (від математики, фізики, астрономії, хімії до біології, географії, історії, мови та ін.) та *якісний розвиток* діапазону дій (від традиційного розв'язування задач до взаємодії з проектною технологією, компетентнісною спрямованістю), доводить *компетентнісний характер задачної дидактичної технології*.

Методично обґрунтована система компетентнісно орієнтованих задач, спрямованих на встановлення та поступову активацію зв'язків між фізичними поняттями, сприяє формуванню такої моделі предметної області у семантичному просторі суб'єкта навчання, яка найбільш точно відображає існуючі зв'язки між матеріальними об'єктами фізичної реальності і дає змогу розв'язувати практичні задачі різного рівня складності. У такий спосіб формуються ключові і предметні компетентності з фізики, здатність розв'язувати життєво важливі завдання, аналізувати і діяти з розумінням фізичної картини світу.

Інформатизація системи освіти та впровадження сучасних інформаційних технологій у навчальний процес надають особливої значущості проблемі розроблення комп'ютерно орієнтованих способів розв'язування фізичних задач, що можна пояснити такими причинами: наповнення курсу фізики математичними методами відображення та опрацювання навчальної інформації; задачний підхід до навчання, що базується на побудові математичної моделі фізичного процесу; візуалізація моделі задачної ситуації; активне втручання суб'єкта навчальної діяльності в динаміку «екранної події» (інтерактивна взаємодія); опрацювання результатів обчислювальних, дослідницьких та експериментальних задач; здійснення автоматизованого експерименту на базі засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ); використання інформаційно-довідкової підтримки тощо.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми реалізації задачного підходу до навчання фізики досліджували Д. Александров, Г. Альтшуллер, О. Бугайов [1], М. Головка [2], С. Гончаренко [3; 8], Ю. Жук [6], П. Знаменський, Г. Касянова, Є. Коршак [8], О. Ляшенко, В. Орехов, А. Павленко, В. Розумовський, О. Сергєєв, Н. Тализіна, О. Тихомиров, М. Тульчинський, А. Усова, А. Шапіро та ін.

Дослідженням питань психолого-педагогічного обґрунтування використання засобів ІКТ у навчанні присвячені праці вітчизняних і зарубіжних дослідників, зокрема, М. Шута, А. Касперського (формування в учнів фізичних понять з використанням комп'ютерних моделей), О. Ляшенка (реформування шкільної фізичної освіти), Б. Суся, В. Сергієнка (унаочнення в процесі вивчення фізики), М. Жалдака, Н. Морзе, Ю. Рамського (використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання), В. Сиротюка (використання традиційних засобів навчання та сучасної техніки), С. Ракова (програмно-апаратне забезпечення навчальних досліджень), Ю. Жука (використання ІКТ на уроках фізики).

Як зазначають І. Зимня, Н. Єрмакова, О. Пінчук, до складу предметних компетентностей з фізики належать когнітивний, діяльнісний та особистісний компоненти. Діяльнісний компонент пов'язаний із використанням фізичних знань у конкретних ситуаціях і передбачає наявність умінь розв'язувати різні типи фізичних задач, виконувати практичні роботи, планувати проведення спостережень, дослідів, опрацьовувати результати досліджень, аналізувати, робити висновки тощо.

Мета статті – дослідити проблему ефективності способів і прийомів розв'язування компетентісно орієнтованих задач засобами ІКТ.

Виклад основного матеріалу. На думку І. Роберт застосування ІКТ у навчанні потребує оволодіння такими видами діяльності:

- реєстрація, збір, нагромадження, зберігання, оброблення та передача інформації про досліджувані об'єкти, явища, процеси;
- взаємодія користувача з комп'ютерною системою, що характеризується вибором варіантів змісту навчального матеріалу, режимів роботи – інтерактивний діалог;
- управління реальними об'єктами та їх відображенням на екрані;
- автоматизований контроль (самоконтроль) результатів навчальної діяльності, корекція, тренування, тестування [7].

Інтеграція засобів ІКТ у сучасний процес навчання не можлива без певної перебудови традиційних методик складання і розв'язування задач, що обумовлює необхідність вивчення таких питань:

- іманентно закладена в задачну ситуацію «віртуальна реальність» ускладнює формування адекватного уявлення щодо перебігу реального фізичного процесу;
- автоматизована графічна інтерпретація результатів розв'язку передбачає формування спеціальних навичок розпізнавання смислу «екранного образу»;
- використання програмно-апаратних засобів потребує оволодіння відповідними видами діяльності;
- перенесення набутих способів діяльності у нові педагогічні умови.

Основними завданнями математичної підготовки учнів під час розв'язування компетентісно орієнтованих фізичних задач поряд із засвоєнням теоретичного матеріалу є формування вмінь:

- розв'язувати типові задачі на рівні основних програмних вимог;
- застосовувати математичний апарат (наприклад, елементи векторної алгебри для обчислення роботи та моменту сили відносно точки, визначення напрямку дії і величини сили Лоренца тощо);
- використовувати інформаційно-комунікаційні технології (педагогічне програмне забезпечення GRAN, програмний засіб DERIVE, математичний пакет MAPLE та інші).

Визначимо вимоги до інформаційно-комунікаційних технологій, що використовуються під час розв'язування фізичних задач: комплексність та універсальність; доступний інтерфейс; відповідність програмного забезпечення змісту курсу фізики; простота, надійність і сумісність з периферійними пристроями тощо.

Будь-яка операція із засобами ІКТ передбачає прийняття рішень щодо планування подальшої діяльності. Усвідомлення низки попередніх дій, що призвели навчальне

середовище «учень–задача–засоби ІКТ» до існуючого стану та визначення кількості «кроків», потрібних для досягнення результату, пов’язане, з одного боку, з цілями процесу розв’язування задач, з іншого – рівнем розумового розвитку дитини.

На рис. 1 подано класифікацію засобів ІКТ.



Рис. 1. Класифікація засобів інформаційно-комунікаційних технологій

Визначення старшої школи як профільно орієнтованої обумовлює необхідність диференційованого підходу до організації навчання. Профільне навчання спрямоване на формування ключових і предметних компетентностей старшокласників, набуття навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти. Актуальною постає проблема дослідження змісту і структури алгоритму розв’язування задач як самостійної дослідницької діяльності.

Розглянемо компетентісно орієнтовані задачі з фізики як окремий вид навчальних завдань, результати розв’язання яких пов’язані з предметною діяльністю. Діяльність, що здійснює учень під час розв’язування таких задач – процес учіння, а кінцева мета – формування ключових і предметних компетентностей. Характерною ознакою такої діяльності є залучення спеціальних засобів та приладів, що потребують засвоєння певної множини відповідних знань, умінь і навичок.

Навчання розв'язувати компетентнісно орієнтовані задачі з фізики означає оволодіння старшокласниками знаннями про різні способи їх представлення (текстовий, графічний, параметричний тощо), технологіями розв'язування, вміннями добирати експериментальні, творчі та дослідницькі задачі, визначати систему задач для контролю і корекції знань.

Вибір та організація цієї множини інформації, що необхідна для розв'язування задачі, переважно визначається особистісним досвідом, професійним рівнем, нахилами і здібностями дитини.

З накопиченням досвіду розв'язування компетентнісно орієнтованих задач спрощується операція перенесення алгоритму розв'язку у нові педагогічні умови, механізм якої полягає в усвідомленні загального у структурі дій.

Сформулюємо умови уніфікації алгоритмічних приписів розв'язування задач:

- мисленеві операції, що проявляються під час виконання приписів, визначаються рівнем усвідомлення умови задачі, глибиною цілепокладання;
- визначаючи зміст та структуру припису, враховують множину ініційованих структур діяльності;
- з огляду на загальну класифікацію компетентнісно орієнтованих задач, конструюються зміст і структура припису відповідно до навчального завдання.

Розглянемо процес розв'язування творчих компетентнісно орієнтованих задач з використанням педагогічного програмного засобу GRAN1.

Задача. За допомогою масштабної лінійки визначити матеріал, з якого виготовлено лабораторний реостат відомого опору.

Як відомо, $R = \rho \frac{l}{S}$, де l – довжина провідника, S – поперечний переріз, ρ – питомий опір матеріалу.

$l = \pi DN$, де D – діаметр реостата,

N – кількість витків.

$S = \frac{\pi d^2}{4}$, де d – діаметр провідника. $d = \frac{L}{N}$, де L – довжина реостата. Тоді $R = \rho \frac{4DN^3}{L^2}$.

Прийнявши D за параметр $p1$, N за параметр $p2$, L за параметр $p3$, маємо аналітичний вираз для GRAN1: $y(x) = x * (4 * p1 * p2^3) / p3^2$. Для параметрів задаємо такі умови – табл. 1.

Таблиця 1

	p1	p2	p3
Min	0	0	0
Max	50	300	50
h	0.001	1	0.001

Змінюючи значення параметрів, будуємо графік залежності загального опору реостата від його питомого опору (рис. 2). Кожному значенню опору реостата на осі OY відповідає значення питомого опору матеріалу на осі OX .

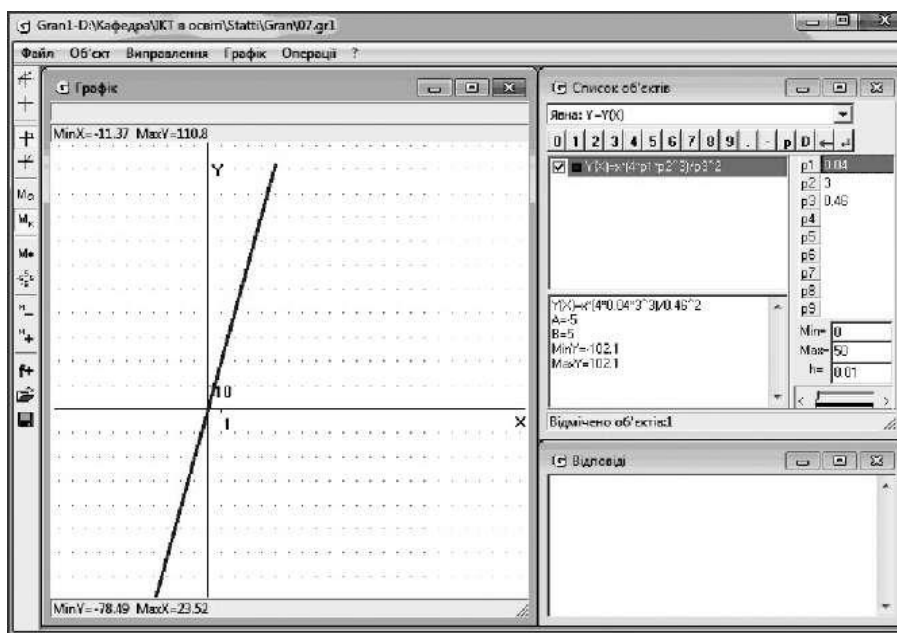


Рис. 2. Визначення питомого опору провідника

Розв'язуючи систему механічних задач виробничого характеру, часто досліджують траєкторію руху матеріальної точки для різних співвідношень частот взаємно перпендикулярних коливань (фігури Ліссажу), що відображено на рис. 3–4.

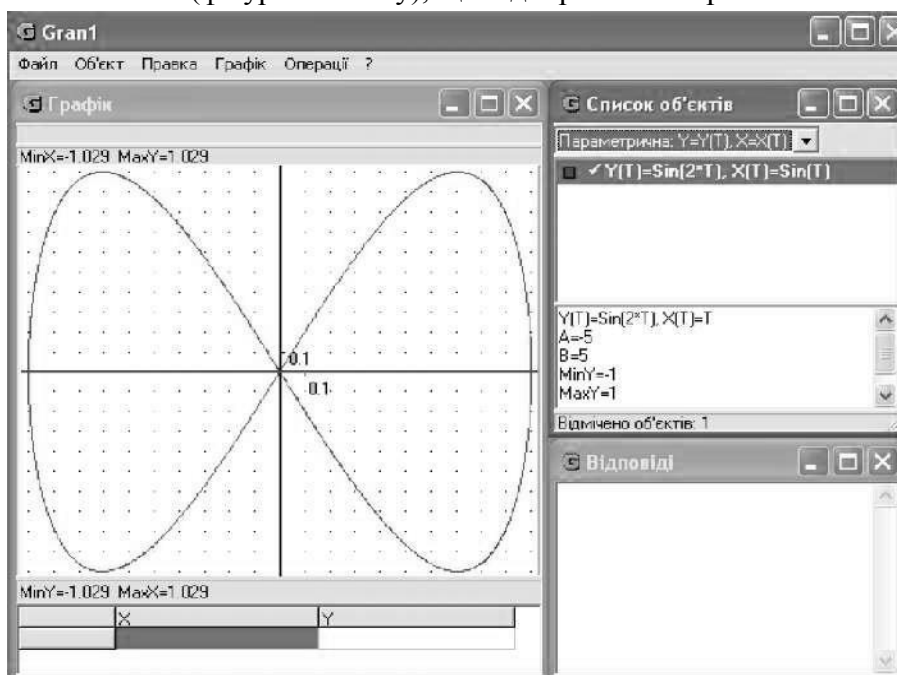


Рис. 3. Траєкторія руху матеріальної точки для співвідношення частот 1 : 2 взаємно перпендикулярних коливань

Розв'язування компетентісно орієнтованих фізичних задач сприяє підвищенню рівня мотивації й ефективності навчального процесу, створюючи можливості для реалізації особистісно, проблемно та компетентісно орієнтованих підходів до навчання. Під час дослідження різних задачних ситуацій, відображених в них фізичних процесів і

явищ, в учнів формуються узагальнені знання про людину та навколишній світ, що трансформуються в характерний спосіб усвідомлення, аналізу й оцінювання дійсності, систему переконань, поглядів та ідеалів. Оскільки формування уявлень про навколишню дійсність є важливою функцією науки, то система знань, що інтерпретує результати пізнання, складає наукову картину світу. Переконання є найважливішим компонентом світогляду, а погляди людини визначають певну точку зору про зміст найважливіших явищ природи.

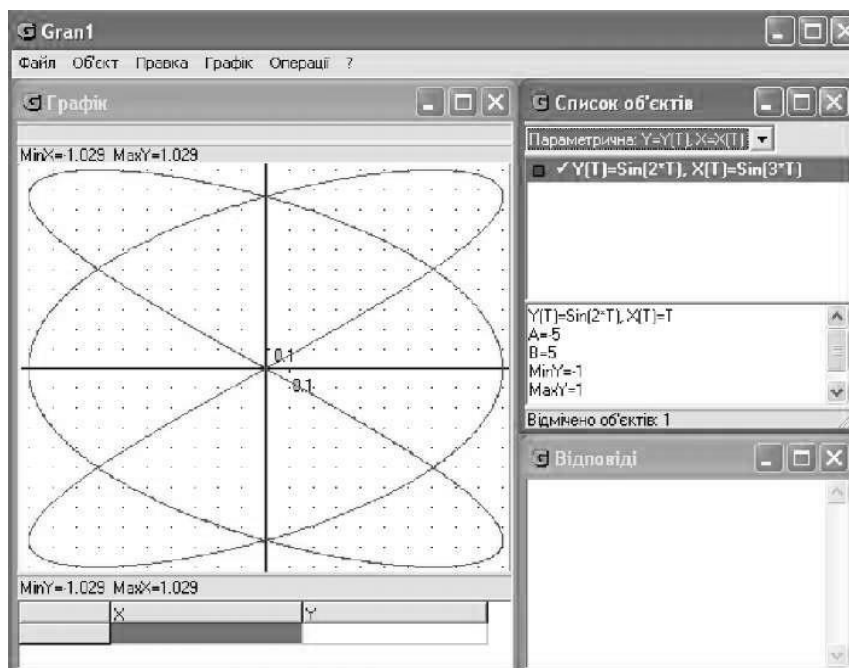


Рис. 4. Траєкторія руху матеріальної точки для співвідношення частот 3 : 2 взаємно перпендикулярних коливань

Практична діяльність у процесі розв’язування задач має значний загальноосвітній потенціал для формування творчої особистості. У старшій школі, де здійснюється розвиток компетентностей учнів, опанування змістом відповідної освітньої галузі на засадах профільного навчання, особливого значення набуває дослідницька компонента навчання, предметом вивчення якої є фізичні методи та складові наукового пізнання (експеримент, гіпотеза, моделювання тощо), а результатом – уявлення про структуру алгоритму розв’язування задач, основні фізичні моделі, науковий стиль мислення, фізичну картину світу, наближений характер вимірювання, знання способів обчислення похибок, оброблення та інтерпретація результатів тощо.

Висновки. Отже, ефективно впровадження комп’ютерної техніки та програмного забезпечення надає можливість використовувати мультимедійні, навчальні, пізнавальні, розвивальні та контролюючі комп’ютерні програми, втілювати сучасні інформаційні технології у шкільний навчально-виховний процес. Реалізація інформаційно-комунікаційних технологій під час розв’язування задач сприяє підвищенню якості фізичної освіти, формуванню ключових і предметних компетентностей, інтелектуальному розвитку учнів, підготовці до вибору майбутньої професійної діяльності тощо. Розв’язуючи компетентнісно орієнтовані фізичні задачі, учні здобувають знання,

необхідні для успішного навчання в профільній школі, продовження освіти у вищих навчальних закладах фізико-математичного, природничого й технологічного спрямування.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Програмно-методичний комплекс «Фізика – 8» / О.І. Бугайов, М.В. Головка, В.С. Коваль // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 5. – С. 22–27.
2. Головка М.В. Розвиток теорії і практики електронного підручника з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів / М.В. Головка // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. – К.: Пед. думка, 2006. – Вип. 6. – С. 42–51.
3. Гончаренко С.У. Фізика: Методи розв'язування задач / С.У. Гончаренко. – [2-е вид.]. – К.: Либідь, 1996. – 128 с.
4. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках фізики: посіб. для вчителів / М.І. Жалдак, Ю.К. Набочук, І.Л. Семешук. – Костопіль: РВП «РОСА», 2005. – 228 с.
5. Жалдак М.І. Програма GRAN1 для вивчення математики в школі й ВУЗі: метод. реком. / М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко. – К.: КДП, 1992. – 48 с.
6. Жук Ю.О. Розв'язування дослідницьких задач з фізики із застосуванням нових інформаційних технологій / Ю.О. Жук // Наук.-метод. зб.: проблеми освіти. – Київ, 1996, – Вип. 6. – С. 57–63.
7. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования / И.В. Роберт // Монография. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
8. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, А.І. Павленко, О.В. Сергеев, В.І. Баштовий, Н.М. Коршак // Посібник для вчителя [за заг. ред. Є.В. Коршака]. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мельник Юрій Степанович – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «ДОСЛІДНИЦЬКІ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ФІЗИКИ»

Олександр МЕРЗЛИКІН

У статті розглянуті основні підходи до визначення дослідницьких компетентностей учнів з фізики. На основі цього аналізу дані визначення понять «дослідницька компетентність», «дослідницька компетентність учня», «предметна дослідницька компетентність учня» та «дослідницькі компетентності старшокласників з фізики».

Main approaches to explain the meanings of pupil's research competencies in physics were reviewed in this article. The terms "research competency", "pupil's research competency", "subject-based pupil's research competency" and "research competencies of senior pupils in physics" were defined basing on this analysis.

Постановка проблеми. До основних завдань профільного навчання згідно Концепції профільного навчання у старшій школі відноситься сприяння у розвитку творчої самостійності, формуванні системи уявлень, ціннісних орієнтацій, дослідницьких умінь і навичок – складових дослідницьких компетентностей, які забезпечать випускнику школи можливість успішно самореалізуватися [5, с. 4]. Ураховуючи, що головна мета навчання фізики в середній школі полягає, зокрема, в розвитку в учнів експериментальних умінь і

дослідницьких навичок [4, с. 4], провідною метою профільного навчання фізики є формування дослідницьких компетентностей учнів.

Аналіз актуальних досліджень. Доцільність формування дослідницьких компетентностей учнів, згідно С. М. Скарбич, обумовлена такими положеннями:

- формування дослідницьких компетентностей в учнів є своєрідною пропедевтикою науково-дослідницької діяльності;
- вікові особливості підлітків (прагнення до самовизначення, самовдосконалення, оцінювання своїх особистісних рис; вольові риси характеру: завзятість при досягненні цілей, уміння долати перешкоди та труднощі; здатність до абстрактного мислення, що зростає з кожним роком, функціонує за допомогою гіпотез і дедукції та ін.) сприяють найбільш ефективному формуванню даних компетентностей [6, с. 8].

Метою статті є визначення поняття «дослідницькі компетентності старшокласників з фізики».

Викладення основного матеріалу. М. В. Золочевська розглядає модель дослідницької компетентності, виділяючи в ній групи компетентностей, які відповідають етапам дослідницької діяльності:

- проєктувальному етапу відповідає група компетентностей «Визначення і ідентифікація (проблеми, об'єкта, предмета, гіпотез, понять)»;
- інформаційному етапу відповідає група компетентностей «Пошук і доступ до даних і відомостей»;
- аналітичному етапу відповідає група компетентностей «Інтеграція інформації, перевірка гіпотез»;
- практичному (представницькому) етапу відповідає група компетентностей «Створення, передача, впровадження нового знання» [3, с. 90-91].

Оскільки всі перераховані групи компетентностей у тій чи іншій мірі є результатом дослідницької діяльності та на певному рівні сформованості можуть існувати окремо одна від одної, то, на нашу думку, доцільніше говорити про них як про дослідницькі компетентності, а не як про складові однієї дослідницької компетентності.

Становлення дослідницької компетентності учнів В. В. Вербицький визначає як «процес цілеспрямованого, закономірного розвитку навичок і вмінь визначення мети, цілевиконання в дослідницькій діяльності. Дослідницька діяльність виступає як форма організації освітнього процесу, як мотивована, самоорганізована діяльність, обумовлена логікою наукового дослідження та особистісним ставленням до розглянутої проблеми і спрямована на отримання нового знання» [2, с. 46]. Формування дослідницької компетентності, на думку В. В. Вербицького, дає змогу проводити дослідження на метапредметному рівні.

С. М. Скарбич поділяє результати навчання на такі групи:

- особистісні результати (ціннісні орієнтації випускників шкіл, що відображають їх індивідуально-особистісні позиції, мотиви освітньої діяльності, особистісні якості);
- метапредметні результати (універсальні способи діяльності, що можуть бути застосовані як у рамках загальноосвітнього процесу, так і в реальному житті);
- предметні результати (компетенції, специфічні для даної області знань).

Дослідницькі компетентності С. М. Скарбич відносить до групи метапредметних результатів [6, с. 7].

Л. В. Форкунова [7] стверджує, що предметна дослідницька компетентність розвивається на базі дослідницької поведінки учня, пов'язаної зі спробами застосування предметних знань при вирішенні позапредметних проблем, а також якостей, що відносяться до ключових та предметних компетентностей. У результаті цієї інтеграції особистісні якості, що стосуються різних ключових та предметних компетентностей, перетворюються у своєрідні компоненти дослідницької компетенції в предметній області:

- мотиваційний компонент (прийняття на себе проблеми замовника дослідження, оцінка можливості її вирішення засобами предмету і т. д.);

- інформаційний компонент (аналіз теоретичної та емпіричної інформації, що міститься в теоретичній моделі і т. д.);

- когнітивний компонент (знання про основні моделі предметної області, методи і засоби їх дослідження, деякі області застосування предметних знань і т. д.);

- комунікативний компонент (уміння переформулювати завдання мовою предмету і навпаки на основі міжпредметних зв'язків, навички роботи в групі, досвід публічних виступів, дискусій тощо);

- діяльнісний компонент (проведення вимірювальних і конструктивних експериментів, володіння загальнонауковими методами дослідження, реалізація відомих методів дослідження предметних моделей і т. д.);

- компонент особистісного самовдосконалення (готовність до самостійного оволодіння знаннями, значущими для побудови предметної моделі, на основі інформації, представленої в навчальній, довідковій літературі та ін.; оцінювання достатності / недостатності наявних знань для проведення дослідження тощо);

- ціннісно-смісловий компонент (оцінка можливості використання відомих предметних моделей для вирішення проблеми, оцінка і коригування результатів дослідження тощо).

Н. А. Александрова виділяє дві групи дослідницьких компетентностей (загальні та спеціальні компетентності), якими повинні оволодіти учні в процесі навчання. Для історико-родовідного краєзнавства дослідник виділяє такі складові спеціальних компетентностей: орієнтування в питаннях історії, теорії та практики розвитку генеалогії, генеалогічної термінології; володіння основними методами проведення історико-родовідного краєзнавчого дослідження; вміння: збирати, систематизувати та узагальнювати отримані дослідні дані генеалогічного характеру; аналізувати біографічні документи; складати родовідні схеми, родовідні розписи та хронологічні таблиці життя досліджуваних осіб; подавати біографії, автобіографію, родовід; виявляти джерела з Інтернет-сайтів, спілкуватися з потенційними інформантами на предмет пошуку родичів та складання родоводу; орієнтування в спеціальних комп'ютерних програмах з пошуку родичів та складання родовідних таблиць; навички самостійного проведення історико-родовідного краєзнавчого дослідження, його опису, оформлення та публічного подання [1, с. 152-153].

У табл. 1 наведено підходи різних дослідників до трактування дослідницьких компетентностей.

Таблиця 1

Підходи до трактування дослідницьких компетентностей

<i>Дослідник</i>	<i>Трактування</i>
<i>О. А. Нестерова</i>	<i>дослідницька компетентність – це здатність особистості застосовувати в дослідницькій діяльності сукупність особистісних новоутворень, що відображають розвиток усіх сфер свідомості як умови становлення культури особистості</i>
<i>Н. О. Федотова</i>	<i>дослідницька компетентність – це інтегративна особистісна властивість, яка проявляється в усвідомленій готовності та здатності учня займатися навчальним дослідженням</i>
<i>М. Ю. Гармашов</i>	<i>дослідницька компетентність учнів є результатом засвоєння досвіду дослідницької діяльності і включає систему методологічних знань, дослідницьких умінь, досвід постановки і вирішення дослідницьких завдань з різними умовами</i>
<i>Л. В. Форкунова</i>	<i>дослідницька компетентність – це інтегративна якість особистості, що передбачає готовність і здатність до здійснення в тій чи іншій формі та з тим чи іншим ступенем самостійності науково-дослідної діяльності в предметній галузі</i>
<i>Ж. В. Шабанова</i>	<i>дослідницька компетентність – це інтегративна особистісна властивість, що виражається в усвідомленій готовності та здатності самостійно опановувати та отримувати системи нових знань, умінь, навичок і способів діяльності</i>
<i>О. А. Ушаков</i>	<i>дослідницька компетентність – це інтегральна якість особистості, що виражається в готовності і здатності до самостійної діяльності з розв’язання дослідницьких задач і творчого перетворення дійсності на основі сукупності особистісно осмислених знань, умінь, навичок, ціннісних відносин. У структурі дослідницької компетентності учнів визначаються взаємопов’язані компоненти: мотиваційний, ціннісно-смісловий, когнітивний, діяльнісний та емоційно-вольовий</i>
<i>Я. В. Кривенко</i>	<i>дослідницька компетентність – це здатність особистості вирішувати дослідницькі завдання, що вимагають самостійного творчого вирішення, оволодіння методами наукового пізнання в процесі діяльності. Сутність дослідницької компетентності старшокласників проявляється через зв’язок її компонентів: мотиваційного, інформаційного, когнітивного, комунікативного, рефлексивного</i>
<i>О. В. Ушакова</i>	<i>дослідницька компетентність – це сукупність знань у певній галузі, наявність дослідницьких умінь (бачити і вирішувати проблеми на основі висування і обґрунтування гіпотез, ставити мету і планувати діяльність, здійснювати збір та аналіз необхідної інформації, вибирати найбільш оптимальні методи, виконувати експеримент, представляти результати дослідження), наявність здатності застосовувати ці знання та вміння в конкретній діяльності</i>
<i>А. Е. Ішкова</i>	<i>дослідницька компетентність учня професійного ліцею являє собою особистісну характеристику, що включає дослідні компетенції, здатність застосовувати їх на практиці, умінь аналізу професійної складової діяльності, ціннісного ставлення до праці</i>
<i>Т. В. Альнікова</i>	<i>дослідницька компетентність включає в себе вміння спостерігати, вимірювати, проводити експеримент, будувати емпіричні залежності,</i>

<i>Дослідник</i>	<i>Трактування</i>
	<i>індуктивні міркування і моделі. Проектно-дослідницька компетентність – це сукупність предметних знань у певній галузі, знань про структуру проектної та дослідницької діяльності, наявність проектних та дослідницьких умінь (вирішувати проблеми на основі висування й обґрунтування гіпотез, ставити мету діяльності, планувати діяльність, здійснювати добір та аналіз необхідної інформації, експериментувати, подавати результати дослідження), наявність здатності застосовувати ці знання та вміння в конкретній діяльності</i>
<i>І. В. Дементьєва</i>	<i>проектно-дослідницька компетентність учнів старших класів – це вид компетентності, що забезпечує продуктивне і особистісно-осмислене виконання проектно-дослідницької діяльності, орієнтованої на професійне майбутнє, самовираження і самореалізацію старшокласника</i>
<i>Л. М. Репета</i>	<i>інформаційно-дослідницька компетенція учнів – це сукупність знань, умінь і особистісних якостей, спрямованих на самостійне отримання та перетворення інформації з метою вирішення навчальних проблем у процесі освоєння загальноосвітніх програм</i>
<i>О. В. Феськова</i>	<i>предметна дослідницька компетентність – це інтегральна особистісна якість, що виражається в усвідомленій готовності та здатності самостійно опановувати та отримувати системи нових знань в результаті переносу змістового контексту діяльності від функціонального до перетворювального, базуючись на опанованій сукупності знань, умінь, навичок і способів діяльності</i>
<i>С. М. Скарбич</i>	<i>дослідницька компетентність включає в себе такі компоненти: операційні (висувати та доводити гіпотезу, критично аналізувати результати), організаційні (планувати власну діяльність, раціонально використовувати час та засоби діяльності), співробітницькі (працювати у групі, здійснювати взаємодопомогу та взаємоконтроль), рефлексивні (аналізувати та оцінювати власну діяльність).</i>

Висновки. Наведені у табл. 1 трактування можна узагальнити у такий спосіб:

1) *дослідницька компетентність* – це особистісне утворення, що проявляється в готовності та здатності до здійснення дослідницької діяльності та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий компоненти;

2) *дослідницька компетентність учня* – це особистісне утворення, що проявляється в готовності та здатності до здійснення навчально-дослідницької діяльності та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий компоненти;

3) *предметна дослідницька компетентність учня* – це особистісне утворення, що проявляється в готовності та здатності до здійснення предметної навчально-дослідницької діяльності та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий компоненти.

Оскільки формування дослідницьких компетентностей відноситься до основних завдань профільного навчання, основу дослідницьких компетентностей старшокласників складають предметні дослідницькі компетентності. Ураховуючи міжпредметний характер та системний зміст дослідницької діяльності, з одного боку, світоглядну та соціокультурну роль фізики як філософії науки та методології природознавства [4], під *дослідницькими компетентностями старшокласників з фізики* розумітимемо системну властивість особистості, що проявляється в готовності та здатності до здійснення навчально-

дослідницької діяльності з фізики та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний і соціально-поведінковий компоненти.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Александрова Н. А. Развитие исследовательских компетенций учащихся средствами историко-родословного краеведения : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (социальная работа) / Александрова Наталья Анатольевна ; Учреждение Российской академии образования «Институт социальной педагогики». – М., 2011. – 211 с.
2. Вербицкий В.В. Дослідницька компетентність старшокласників як засіб формування особистості / В. В. Вербицкий // Сучасний виховний процес: сутність та інноваційний потенціал : матеріали звіт. наук.-практ. конф. Ін-ту проблем виховання НАПН України за 2011 рік / [За ред. О. В. Сухомлинської, І. Д. Бега, Г. П. Пустовіта, О. В. Мельника ; літ. ред. І. П. Білоцерківець]. – Івано-Франківськ : Типовіт, 2012. – Вип. 2. – С. 43-47.
3. Золочевська М. В. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні інформатики : методичний посібник / Золочевська Марина Володимирівна ; Харківський гуманітарно-педагогічний інститут. – Харків, 2009. – 92 с.
4. Пояснювальна записка // Збірник програм з профільного навчання для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика та астрономія. 10-12 класи. – Харків : Основа, 2010. – С. 3-19.
5. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі : Наказ № 1456 [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – К. – 21 жовтня 2013 р. – 14 с. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/files/normative/2013-11-08/1681/1456.doc>
6. Скарбич С. Н. Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач : учебное пособие / С. Н. Скарбич ; науч. ред. д-р пед. наук, проф. В. А. Далингер. – 2-е издание, стереотипное. – М. : Флинта, 2011. – 194 с.
7. Форкунова Л. В. Методика формирования исследовательской компетентности школьников в области приложений математики при взаимодействии школы и вуза : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) / Форкунова Лариса Валентиновна ; Поморский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск, 2010. – 204 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мерзликін Олександр Володимирович – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: шкільні навчальні дослідження з фізики, хмаро орієнтовані технології підтримки шкільних навчальних досліджень.

РОЗВИТОК УМІНЬ УЧНІВ ОЦІНЮВАТИ РЕАЛЬНІСТЬ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ У КОНКУРСІ РОБІТ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

Павло НАУМЧИК

У статті розглянуто проблему формування умінь учнів оцінювати реальність отриманих ними в процесі навчальної діяльності знань. І на прикладі конкретної задачі показано методику формування цих умінь під час проведення гурткової роботи по підготовці учнів до конкурсу захисту робіт МАН.

In the article is examining the problem of forming students' abilities to assess the reality of knowledge they have received during the educational process. And, on the example of the particular exercise, it is shown the method of forming these skills during the performance of the students' workshop on preparation for the works defense competition "MAN".

Постановка проблеми. З 1 вересня 2012 р в Чернігові діє позашкільний навчальний заклад нового типу ОКПНЗ «Чернігівська МАН учнівської молоді». Основною формою роботи з дітьми в ньому є гурток. Беручи участь у гуртках МАН, учні поглиблюють отримані ними на уроках знання, вчаться використовувати їх на практиці, отримують

додаткові уміння з проведення наукової роботи.

Робота гуртка починається з програми, яка заздалегідь розробляється керівником гуртка і затверджується адміністрацією закладу.

Як приклад можна навести гурток «Юні дослідники»

Програма даного гуртка націлена на спільну роботу різновікових груп учнів, які бажають проявити і розвинути свої здібності у сфері пізнання і творчості.

Мета гуртка - надання можливості учням розвинути свій інтелект у самостійній творчій діяльності, з урахуванням індивідуальних особливостей і схильностей.

Звернемо увагу на одне з багатьох завдань, які ставляться перед керівником гуртка, це завдання – формувати уміння гуртківців, контролювати та оцінювати свою роботу.

Будучи членом журі обласного конкурсу захисту робіт МАН, часто доводиться зустрічатися з невмінням учнів оцінювати реальність результатів своєї роботи. Так, наприклад, на II етап (обласний рівень) були подані роботи, які описували процеси, що взагалі існують в природі не можуть.

В одній з таких робіт були розглянуті гальванічні властивості овочів і фруктів і на основі дослідів доводилось, що вставивши у варену картоплю цинковий і мідний електроди, можна отримати контактну різницю потенціалів 9 В.

В іншій роботі доводилося, що у стані невагомості плівка з ефектом пам'яті товщиною декілька мікрон здатна скручувати металевий канат довжиною десять метрів і з лінійною густиною декілька кілограмів на метр у моток діаметром менше метра за долі секунди.

Подібним прикладом є робота, у якій доводиться ефективність пристрою, що перетворює енергію води, яка стікає з даху будинку під час дощу, в електричну. У роботі було теоретично визначено ККД установки 22%, але зовсім не приділено увагу її потужності.

Тобто можна стверджувати, що при написанні наукових робіт МАН існує **проблема оцінювання реальності отриманих результатів досліджень.**

Поняття «реальність означає» – «Об'єктивно існуюча дійсність; явища, події, факти, предмети дійсності.» [1, 467с]

Виходячи із значення слова «реальність», під поняттям «оцінювання реальності» ми розуміємо оцінювання імовірності об'єктивного існування засвоєних людиною явищ, подій, фактів.

Аналіз даної проблеми приводить до того, що існує багато причин її виникнення. До них можна віднести: заміну навчального демонстраційного експерименту відеофільмами і мультиплікацією, використання замість реальних лабораторних робіт віртуальних, низька якість підручників та ін.

Однією з причин невміння учнями оцінювати реальність отриманих результатів є неправильне формулювання умови розрахункових задач із фізики.

Умова таких задач дозволяє, використовуючи формули шкільного курсу фізики, провести розрахунки з відшукування фізичних величин і отримати результат. Але ці результати не природні.

Мета статті. Привернути увагу до проблеми розвитку умінь учнів з оцінювання реальності отриманих у процесі навчальної діяльності результатів. І показати методи

розвитку даних умінь в учнів на прикладі конкретних задач з неправильним формулюванням умови. Аналіз шкільної навчальної літератури показав, що одним із недоліків, який часто зустрічається в умовах задач з електродинаміки, є нереальність значення величини заряду накопиченого на матеріальному тілі. Відомо, що при напруженості електричного поля $3 \cdot 10^6$ В/м повітря іонізується і відбувається швидке стікання заряду з зарядженого тіла [2,41 с]. Тому, наприклад, куля радіусом 1 см не може накопичити заряд більший ніж 33,3 нКл.

Але у багатьох шкільних підручниках і посібниках часто можна зустріти задачі, де невеликі кульки, або точкові тіла мають заряди, що вимірюються мікроКулонами. [3, 14 с], [4, 28 с.]. Зрозуміло, що результати розв'язання таких задач приводять до фантастичних висновків. І ці фантастичні висновки далеко не наукові.

Наведемо як приклад задачу з помилковою умовою, яку можна використати для розвитку умінь учнів з реального оцінювання отриманих результатів.

Для цього розглянемо вправу 15 задачу №4 [5, 98 с]

Кулька, маса якої 0,5 г, а заряд 2 мкКл, рухається в однорідному магнітному полі перпендикулярно до ліній індукції зі швидкістю 10 м/с на сталій відстані від поверхні Землі. Знайти модуль вектора магнітної індукції.

Дано:

$$m = 0,5 \text{ г} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$q = 2 \text{ мкКл} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

$$v = 10 \text{ м/с}$$

B -?

Розв'язання

Так, як кулька рухається рівномірно і прямолінійно, то рівнодійна сили Лоренца і сили тяжіння, що діє на кульку, дорівнює нулю

$$\vec{F}_L + m\vec{g} = 0$$

$$0x: F_L - mg = 0, \text{ або } F_L = mg, \text{ звідки}$$

$$Bqv = mg \rightarrow B = \frac{mg}{qv}$$

$$B = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2 \cdot 10^{-6} \cdot 10} = 250 \text{ Тл.}$$

Дана задача начебто дозволяє закріпити знання з понять сили Лоренца і руху зарядженої частинки в магнітному полі. Але в ній прихована суттєва невідповідність існуючим у природі фактам, які складно пояснити на уроці фізики в межах програми рівня стандарту. Проте в ході гурткової роботи з підготовки до конкурсу-захисту наукових робіт МАН дану задачу корисно розглянути, показавши на її недоліки.

Почнемо з заданої величини заряду кульки. Виходячи з того, що при напруженості електричного поля $3 \cdot 10^6$ В/м повітря іонізується і відбувається швидке стікання заряду з зарядженого тіла, встановимо радіус кульки, для якої заряд $2 \cdot 10^{-6}$ Кл не буде створювати іонізацію повітря.

Дано:

$$q = 2 \text{ мкКл} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

$$E = 3 \cdot 10^5 \text{ В/м}$$

r -?

Розв'язання

$$E = \frac{kq}{r^2} \text{ звідки } r = \sqrt{\frac{kq}{E}}$$

$$r = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 10^5}} \approx 0,08(\text{м})$$

Знайдемо масу повітря, що міститься в кулі радіусу 0,08 м за нормальних умов.

Дано:
$r = 0,08 \text{ м}$
$\rho = 1,225 \text{ кг/м}^3$
$m - ?$

Розв'язання
$m = \rho V, V = \frac{4}{3}\pi r^3$
$m = \frac{4}{3}\rho\pi r^3$

$$m = \frac{4}{3} \cdot 1,225 \cdot 3,14 \cdot 0,08^3 \approx 0,0026(\text{кг}) \text{ або } 2,6 \text{ г. Але умовою передбачено, що маса кулі}$$

0,5 г. Звідки можна зробити висновок, що куля не містить повітря, тобто порожня. Але якщо куля порожня, то сила Архімеда, що діє на кулю в повітрі, буде піднімати її.

Повернемося до початкової умови задачі і спробуємо знайти модуль вектора магнітної індукції за з'ясованих обставин.

Дано:
$m = 0,5 \text{ г} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$
$q = 2 \text{ мкКл} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$
$v = 10 \text{ м/с}$
$r = 0,25 \text{ м}$
$\rho = 1,225 \text{ кг/м}^3$
$B - ?$

Розв'язання
Так, як кулька рухається рівномірно і прямолінійно, то рівнодійна сили Лоренца, сили тяжіння і сили Архімеда, що діє на кульку дорівнює нулю

$$\vec{F}_L + m\vec{g} + \vec{F}_A = 0$$

$$0x: F_L - mg + F_A = 0, \text{ або } F_L = F_A - mg$$

$$Bqv = \rho g \frac{4}{3}\pi r^3 - mg \rightarrow B = \frac{\rho g \frac{4}{3}\pi r^3 - mg}{qv}$$

$$B = \frac{1,225 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,08^3 - 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2 \cdot 10^{-6} \cdot 10} \approx 1,6 \cdot 10^4 \text{ Тл.}$$

Тепер поговоримо про можливість отриманих результатів.

Для цього приведемо характерні значення вектора магнітної індукції [6]

У зовнішньому космосі магнітна індукція становить від 0,1 до 10 нанотесла (від 10^{-10} Тл до 10^{-8} Тл).

Магнітне поле Землі значно варіюється в часі і просторі. На широті 50° магнітна індукція в середньому становить $5 \cdot 10^{-5}$ Тл, а на екваторі (широта 0°) - $3,1 \cdot 10^{-5}$ Тл.

Сувенірний магніт на холодильнику створює поле близько 5 мілітесла.

Відхиляючі дипольні магніти Великого адронного колайдера - від 0,54 до 8,3 Тл.

У сонячних плямах - 10 Тл.

Рекордне значення постійного магнітного поля, досягнуте людьми без руйнування установки, - 100,75 Тл

Рекордне значення імпульсного магнітного поля, що спостерігався в лабораторії - $2,8 \cdot 10^3$ Тл.

Тобто, виходячи з умови задачі можна стверджувати про неможливість на даному етапі розвитку техніки створити магнітне поле, здатне задовольнити умову розглянутої задачі.

Розглянемо ще один аспект даної задачі. З чого виготовлена куля, якщо при масі 0,5 г вона має радіус 0,08 м? Припустимо, вона виготовлена з заліза. Тоді спробуємо оцінити h - товщину стінки кулі.

Дано:

$$m = 0,5 \text{ г} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$r = 0,08 \text{ м}$$

$$\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$$

h - ?

Розв'язання

$$V = S \cdot h, \text{ де } S - \text{ площа поверхні кулі.}$$

$$V = \frac{m}{\rho}; S = 4\pi r^2 \text{ Звідки:}$$

$$\frac{m}{\rho} = 4\pi r^2 h \rightarrow h = \frac{m}{4\pi r^2 \rho}$$

$$h = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,08^2 \cdot 7800} \approx 8 \cdot 10^{-7} (\text{м})$$

Така товщина стінки просто неможлива!

Висновки. Таким чином можна прийти до висновку, що умова задачі №4 вправі 15 [5] сформульована неправильно. І основним її недоліком є те, що вона формує неправильні уявлення про природу.

Якщо ж розглянути її так, як представлено у даній статті, то з неї можна отримати чималий зиск для розвитку реалістичності поглядів учнів. Щоправда за час, відведений на уроки фізики за рівнем стандарту, це неможливо. Тому, на нашу думку, подібні задачі можна розглядати під час проведення занять гуртка.

Запобігти таким недоліком, можна перш за все, тим, що під час вивчення курсу фізики більше уваги приділяти питанням: «Наскільки велика одиниця вимірювання даної фізичної величини?», «Яким чином можна виміряти дану фізичну величину», «Наскільки можливим є отриманий результат під час розв'язання задачі» і т.д.

Корисно на уроках фізики розглядати задачі, які реально оцінюють фізичні процеси.

Наприклад:

1. На уроці фізичної культури учень кинув м'яч під кутом 45° на відстань 30 м. Якою була початкова швидкість м'яча? (Відповідь 17 м/с)

2. Електрична лампа має потужність 100 Вт. Яка маса води повинна пройти через турбіну гідроелектростанції з рівнем перепаду води 2м і ККД 40%, щоб лампа світилася протягом 1 години? (Відповідь 45 тонн)

3. Оцініть вартість блискавки, якщо 1 кВт·год. електроенергії має вартість 15 коп., якщо напруга при грозовому розряді 50 МВ, сила струму $2 \cdot 10^5$ А, а тривалість грозового розряду 0,001 с. (Відповідь 416 гр.)

Досвід використання таких завдань показує те, що в учнів виховується уміння оцінювати реальність результатів своєї діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Білодід І.К. Словник української мови: в 11 т./ І.К. Білодід. – К., Наукова думка 1977 Т. 8. 1977. – 927 с.
2. Издание четвертое. Н.И. Белоруссов, А.Е. Саакян, А.И. Яковлева. Под общ. ред Н.И. Белоруссова. — Москва: Энергия, 1979. — 416 с.
3. 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.— 320 с.

4. Заскіна. Т. М. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (академічний рівень, профільний рівень) / Т. М. Заскіна, Д. О. Заскін. — Харків: Сиція, 2011. — 336 с.

5. Коршак С.В. Фізика: 11 кл. : підручник для загальноосвітніх навчальних закладів : рівень стандарту / С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. - К. : Генеза, 2011. - 256 с.

6. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D2%E5%F1%EB%E0_\(%E5%E4%E8%ED%E8%F6%E0_%E8%E7%ECE5%F0%E5%ED%E8%FF\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D2%E5%F1%EB%E0_(%E5%E4%E8%ED%E8%F6%E0_%E8%E7%ECE5%F0%E5%ED%E8%FF)).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Наумчик Павло Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ІВТ, метрології та фізики Чернігівського національного технологічного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ ЯК СКЛАДОВА ГОТОВНОСТІ УЧНЯ ДО САМООСВІТИ З ФІЗИКИ

Тетяна ПОВЕДА

В статті описано організацію роботи учнів на уроках фізики з навчальною інформацією різних типів: аналіз тексту підручника, визначень і формулювань законів; робота з формулами; аналіз розв'язаних задач; розгортання інформації на базі даних таблиці; особливості «читання» графіків, малюнків, схем. Така діяльність сприяє розвитку навчально-логічних умінь – аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення; розвитку критичності та самостійності мислення учнів. Здатність осмислювати, згортати та розгортати інформацію шляхом рефлексії формує вміння учня вчитися, самостійно здобувати знання з будь-якого інформаційного джерела, що значно підвищує якість засвоєння знань з фізики.

The article describes the organization of the students in physics lessons with educational information of different types: text analysis, textbook definitions, formulas, tasks, tables, graphics, drawing. This activity promotes educational and logical skills of students: analysis, synthesis, comparison and synthesis; criticality and independence of thinking students. Ability to interpret, minimize and deploy information through reflection promotes their ability to independently acquire knowledge from any information source.

Важко не погодитись, що саме фізика може претендувати на дисципліну, яка більше ніж інші розвиває загальнонавчальні навички роботи учнів з інформацією. Більш того, на наш погляд, саме у процесі переосмислення та перетворення інформації відбувається найефективніше її засвоєння. У Концепції загальної середньої освіти зазначено, що «слабким місцем нашої школи є відсутність у переважній більшості її випускників належного вміння працювати з інформацією» і наголошено, що стрижнем шкільної освіти є «розвиваюча, культуротворча домінанта, формування особистості, яка здатна до самоосвіти і саморозвитку, вмє критично мислити, опрацьовувати різноманітну інформацію, використовувати набуті знання і вміння для творчого розв'язання проблем...» [5, с. 2]. У новій редакції Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти зазначено, що інформаційна компетентність виступає однією з провідних, якими має оволодіти учень під час навчання у школі [4].

Навчати учнів способів отримання знань неможливо без розвитку мислення, вміння планувати і алгоритмізувати власну діяльність при вирішенні поставлених навчальних завдань. На уроках фізики особлива увага приділяється усім формам аналізу, таким як

аналіз навчального тексту, графіка, таблиці, схеми, формули і так далі. Під час уроків фізики формується уміння учнів висловлювати судження і зворотне судження, на основі якого можна отримати нове знання. Учні навчаються тому, як самостійно давати визначення фізичним поняттям, формулювати фізичні закони, висувати і перевіряти гіпотези, складати алгоритми розв'язування задач, характеристики явищ і фізичних величин. Усе це призводить до того, що учні навчаються практично самостійно здобувати знання на уроці, працювати з навчальною інформацією в будь-якому її виді та будь-який момент.

Досвід показує, що здатність оволодіти розумовими операціями пропорційна швидкості отримання знань і значить, об'єму обробки інформації. Знання можна назвати осмисленими, якщо учень їх здобув шляхом рефлексії. Такий підхід у навчанні фізики відносимо до діяльнісного, оскільки він передбачає спрямування усіх педагогічних засобів на інтенсифікацію діяльності учня та залучення його, де тільки можна, до самостійної діяльності з перетворення об'єкту пізнання. У процесі критичного переосмислення, коли учень перетворить та видозмінить навчальний матеріал, він тим самим привласнить його [1].

Діяльнісна теорія започаткована О.М. Леонтьєвим і Л.С. Виготським; основні положення про єдність знань та діяльності описані у працях С.Л. Рубінштейна, Г.С. Костюка; окремі аспекти діяльнісного підходу у навчанні фізики розвивають сучасні науковці в галузі теорії і методики навчання фізики – П.С. Атаманчук, С.П. Величко, Ю.М. Галатюк, А.А. Давиденко, Б.А. Сусь, В.Д. Шарко. Дослідники зазначеного підходу доводять, що лише через власну перетворюючу діяльність, шляхом рефлексії учень засвоює способи пізнання, отримує дійсні знання та розвивається сам.

Основну інформацію, яку старшокласник отримує на уроці фізики можемо поділити на: текст (визначення, формулювання); усні повідомлення; таблиці; формули; графіки, малюнки, схеми, креслення [3].

Роботу з текстом можна розділити на два види: робота з текстом або його фрагментом та робота з визначенням і формулюваннями законів. В обох випадках мова йде про перетворення і передачу інформації учнем: згорнути-розгорнути, довести до відома учителя і класу [2].

Відповіді на самостійно складені запитання. Використовуємо нескладний текст або текст підручника з великим об'ємом матеріалу, вивченого раніше. В залежності від ступеня підготовленості класу пропонуємо учням самостійно скласти стежачий або (що складніше) структурний конспект параграфа чи його частин, скласти тези, простий або складний план матеріалу. Іншими словами пропонується виробити вторинну інформацію. Можна дати завдання приготувати список питань до параграфа, сформульованих таким чином, щоб на частину з них не було прямої відповіді в тексті. Для виконання завдання учням доводиться спочатку виділити фрагмент тексту, який, на їх думку, містить необхідний матеріал, проаналізувати його і сформулювати своїми словами відповідь. Таке завдання вимагає складних розумових операцій з даними та розвиває самостійність [2].

Аналіз розв'язаних задач. На сторінках підручників та навчальних посібників з фізики достатньо задач з зразками повного розв'язання. Як правило, вони пропонуються для закріплення нового матеріалу та узагальнення цілого класу задач. Одним із продуктивних

завдань, яке активізує мислення учнів, може бути завдання самостійно провести аналіз розв’язання задачі. Не усім учням вдається це зробити в повному обсязі. Більше того, не завжди учні уміють аналізувати саму умову задачі. Часто усе зводиться до з’ясування, що дано і що потрібно знайти. На питання, про що йде мова в задачі, учні часто починають переказувати її умову близько до тексту. Природно, що аналіз розв’язання включає аналіз умови задачі. Саму діяльність класифікуємо як отримання вторинної інформації, яка має на меті розвиток навчально-логічних умінь учнів: аналізу, синтезу, порівняння і узагальнення.

Порівняння. Учні можуть порівнювати явища, поняття, закони, фізичні величини, визначення, які описані в різних джерелах. Особливо це важливо, якщо учні плутають між собою те, що пропонується порівняти. Через деяку схожість слів і певним відношенням до швидкості тіла, учні часто плутають або не розрізняють терміни «інерція» (явище) і «інертність» (властивість). Пропонуємо учням, використовуючи матеріал підручників фізики, самостійно виявити схожість і відмінності цих понять, заповнивши таблицю (таб.1).

Таблиця 1

Порівняльна таблиця понять

<i>Інерція</i>	<i>Інертність</i>
<i>Відмінність</i>	
Явище	Властивість тіл
Швидкість тіла не змінюється	Швидкість тіла змінюється
Немає фізичної величини, що характеризує явище	Маса характеризує інертність тіл
<i>Схожість</i>	
Пов’язані з рухом	
Схожі в написанні	

Самостійне складання порівняльних таблиць дозволяє учням більш глибоко зрозуміти суть того, що вони порівнюють, часто робити особисті відкриття. Крім наведеного прикладу для старшокласників можна дати завдання порівняти закони Всесвітнього тяжіння і Кулона.

Формулювання визначень з фізики. Коли визначення сформульоване, записане в підручнику, чи записане самими учнями, тоді можемо говорити про роботу з текстом. Самостійне формулювання визначення або закону учнем не є головною метою цього завдання. Необхідно довести повну відповідність готового визначення явищу, яке вивчається. Тобто, ми спочатку згортаємо інформацію до визначення, а потім доводимо, що воно вірне.

Характерна в цьому плані робота з визначенням рівномірного руху. Як показує досвід, інколи навіть старшокласники допускають грубі помилки у визначенні. Так, у визначенні «*рівномірний рух – це рух, при якому тіло за будь-які рівні проміжки часу проходить рівні відстані*», як правило, учні упускають слово «будь-які», хоча воно є ключовим. З’ясуємо з учнями, чому визначення втрачає суть, якщо в ньому відсутнє це слово? Для підтвердження пропонуємо задачу (рівень засвоєння знань – Розуміння головного): *Потяг Хмельницький – Чита (відстань 7450 км) за кожну добу проходить 2800 км. Чи можна стверджувати, що поїзд на цьому шляху рухається рівномірно?* Оскільки учні

знають, що протягом доби поїзд рухається нерівномірно: є зупинки, збільшення і зменшення швидкості, то учні усвідомлюють важливість уточнення «в будь-які проміжки часу» – і години, і хвилини, і секунди. Разом з учнями знаходимо у визначеннях ще слова, втрата яких, призводить до спотворення його суті, а в результаті – неповного, або неправильного опису явища.

Якщо надаємо учням можливість самостійно формулювати визначення, то обов'язково вказуємо на необхідності виділення ключових слів і наголошуємо на проведенні аналізу, щоб при заміні, чи втраті слів не втратилась суть. Можна разом з учнями скласти план роботи з визначенням, план характеристики величини, які будуть корисні учням на початковому етапі розуміння головного з фізики.

Робота з таблицями. У підручниках фізики досить багато різних таблиць. Це інформація, представлена в згорнутому виді. Вона містить не лише дані, але ще знання, які потрібно з неї добути. Для учнів необхідно навчитись працювати з такою інформацією, максимально розгортати і перетворювати її. Щоб розгорнути інформацію, спочатку вчимо учнів аналізувати таблицю. Цей вид діяльності можна і потрібно алгоритмізувати, довести його майже автоматизму. Для цього учням необхідно вміти відповідати на запитання: Як називається таблиця? Що представлено в таблиці? У яких одиницях вимірюються табличні дані? Яку закономірність спостерігаємо у таблиці? Яке практичне значення має таблиця? Для розвитку творчого мислення учнів під час роботи з таблицями можна запропонувати завдання скласти задачу, використовуючи табличні дані.

Формула. Аналіз фізичних формул, розуміння символічних позначень і зв'язків у формулі є важливою умовою продуктивного мислення учнів. Саме у формулі досягається максимальне згортання великого об'єму інформації. З точки зору розвитку навчально-логічних та навчально-інформаційних здібностей учнів немає більше відповідного об'єкту для роботи, ніж фізична формула.

Завдання розгорнути інформацію, прочитати формулу, вирішується учнями важче, ніж зворотне, оскільки вимагає роботи власних думок за допомогою власної мови, перекладу фрази на фізичну мову, а потім вимовляння вголос, причому так, щоб зрозуміли інші. Для отримання повної інформації з готової формули необхідно вчити учнів їх аналізувати.

Для прикладу проаналізуємо формулу: $a = \frac{F}{m}$. Ця формула є математичним записом

другого закону Ньютона, вона зв'язує між собою прискорення тіла, силу, що діє на тіло і масу тіла. Прискорення, що набуло тіло під дією сили, прямо пропорційно силі і обернено пропорційно до маси тіла. Чим більше модуль діючої на тіло сили, тим більше змінюється характер його руху, отже, тим більше стає прискорення, якого набуває тіло. Маса тіла є мірою його інертності. Чим більша маса, тим більш інертне тіло, тим менше повинна змінюватись його швидкість, що і виходить з формули. Постійних коефіцієнтів у формулі немає.

Похідні формули: $F = ma$ і $m = \frac{F}{a}$. Обидві формули не мають фізичного сенсу. Це

одне з найцікавіших місць в аналізі учнями початкової формули і воно вимагає особливої уваги. Тут детально розбираємо, що сила не може знаходитися в пропорційній залежності від маси тіла, тому що з масою цього тіла вона взагалі ніяк не зв'язана. А прискорення

отримується в результаті дії на тіло сили, і не потрібно плутати наслідок з причиною. Отже, сила ніяк не може прямо пропорційно залежати від прискорення.

Аналогічний розбір учні самостійно проводять з іншою формулою. І виникає питання: що ж означають ці формули, навіщо вони? Приходимо до відповіді, що ці формули дозволяють знайти чисельне значення фізичних величин за відомими даними, причому початкова формула справедлива в інерціальних системах відліку в класичній механіці. Такий аналіз дозволяє учням краще зрозуміти фізичну суть, приховану за формулами.

«Читання» графіків. Графічні завдання займають особливе місце в шкільному курсі фізики учнів старших класів. Це пов'язано з тим, що вирішення таких завдань розвиває усі операції мислення учня: аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, конкретизацію. В залежності від того, як учень вміє працювати з інформацією в графічному вигляді, вирішувати різні прямі й зворотні графічні завдання, можна судити про рівень розвитку його абстрактного і логічного мислення.

Як показує практика згортання інформації йде легше, ніж зворотний процес з розгортання інформації. «Прочитати графік» виявляється складніше, ніж побудувати графічну залежність. Тому таку велику увагу приділяємо саме «читанню графіків», тобто умінню брати максимально великий об'єм інформації, аналізуючи графічну залежність. Аналізуючи графік, окрім елементарних операцій з прочитування даних, учнів необхідно навчити: пояснювати фізичний зміст залежності, особливих точок графіку; проводити операцію порівняння залежностей, пояснювати фізичну суть їх відмінності і схожості; давати математичну інтерпретацію залежності, робити розрахунок постійних коефіцієнтів за графіком; з'ясовувати фізичну суть площі під графіком; знаходити весь спектр завдань, які дозволяє вирішувати графік.

«Читання» малюнків і схем. Відповіді на питання: «Що зображено?» для багатьох учнів важко, оскільки відповідь на нього вимагає розгорнути інформацію представлену набором символічно. Механізм мислення учня такий: спочатку учень сприймає (розуміє) символи, з яких складається схема, чи малюнок і зв'язує їх між собою. Потім він її переосмислює внутрішньо і дає відповідь. Ця відповідь може лише частково відтворити внутрішню мову. У результаті це часто призводить до неповної або неправильної відповіді. Щоб не втратити деталей, рекомендуємо розбити зображення на окремі фрагменти і встановити внутрішні зв'язки між ними. Отже, відповідь на складне питання «що ти тут бачиш?», розбиваємо на дещо простіші: «що представлено на зображенні – які об'єкти (під об'єктами розуміємо фізичні тіла, деталі, прилади, механізми, елементи графіки, прийняті символічні позначення, усе, що зображено і є окремим цілим)?»; які назви об'єктів?»; які числові значення фізичних величин, що характеризують їх (якщо можливо); як пов'язаний кожен окремий об'єкт з іншими об'єктами, представленими на малюнку?»; які властивості об'єктів змінюються і чому?»; яке явище, закон, правило ілюструє малюнок?».

Можемо констатувати, що навички роботи учнів з навчальною інформацією є запорукою успішної самостійної діяльності та якісного засвоєння знань з фізики. Показником таких навичок є уміння учнів самостійно упорядковувати та систематизувати інформацію, представляти її стисло у вигляді схем, малюнків, таблиць чи графіків, уміння

розгортати стислу інформацію. Від того, як учні навчаються вирішувати прямі й зворотні завдання з обробки інформації залежать результати їх навчання з фізики, а також готовність до самоосвіти.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П. С. Дидактичне забезпечення семінарських занять курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, Т. П. Поведа, О. М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : КПНУ імені Івана Огієнка, 2012. – С. 163-171.
2. Поведа Т. П. Особистісно орієнтований підхід до самостійної роботи з підручником у системі результативного навчання фізики / Т. П. Поведа // Розвиток пізнавальної самостійності учнів в процесі роботи з підручником фізики Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Чернігівські методичні читання з фізики. 2008». – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – С. 117-121.
3. Поведа Т. П. Організація роботи з навчальною інформацією з фізики як складова розвитку самостійності та здатності учня до самоосвіти / Т. П. Поведа // Збірник наукових праць фізико-математичного факультету. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Випуск 2. – С. 125-133.
4. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету міністрів) / Режим доступу до док.: http://www.mon.gov.ua/gr/obg/2011/konts_22_03_2011.doc
5. Про Концепцію загальної середньої освіти / Режим доступу до док.: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/main>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Поведа Тетяна Петрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Коло наукових інтересів: питання удосконалення викладання шкільного курсу фізики та методики викладання фізики у підготовці майбутніх вчителів.

КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Наталія ПОДОПРИГОРА

З позицій нової особистісно орієнтованої парадигми розвитку освіти у статті обґрунтовується потреба створення і впровадження нової методичної системи навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах, спрямованої на формування та розвиток інтегрованої характеристики особистісних якостей студентів – математичної компетентності з фізики. Розкриваються ключові аспекти загальної концепції створення і впровадження методичної системи навчання математичних методів фізики.

From positions of the new personality oriented paradigm of development of education in the article the requirement of creation and introduction of the new methodical system of studies of mathematical methods of physics is grounded in pedagogical universities. The methodical system is directed on forming and development of computer-integrated description of personality qualities of students – mathematical competence in physics. The key aspects of general conception of creation and introduction of the methodical system of studies of mathematical methods of physics open up.

Постановка проблеми. Національною доктриною розвитку освіти України у ХХІ столітті [2] визнано органічне поєднання освіти і науки, розвиток педагогічної та психологічної науки як одного з напрямів державної політики щодо розвитку освіти. З цих позицій актуалізуються проблеми: постійного підвищення якості освіти; оновлення її змісту та організація навчально-виховного процесу відповідно до демократичних

цінностей, ринкових засад економіки, сучасних науково-технічних досягнень; забезпечення ефективної підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників; запровадження освітніх інновацій, інформаційних технологій; створення науково-методичного забезпечення. Зміна орієнтирів вітчизняної освіти спричинила формування нової освітньої парадигми, згідно якої у галузі освіти відбуваються інноваційні процеси, йде пошук нових систем її розвитку, більш демократичних, диверсифікованих і результативних з позицій як інтересів суспільства, так і окремої особистості.

Аналіз публікацій. Протягом усього періоду існування незалежної України в освітньому секторі країни накопичилися численні проблеми системного характеру, серед яких найбільш вагомими є [4]: старіння педагогічних кадрів, зниження якості освіти, моральне старіння методів і методик навчання і ін.

Нині кардинально змінені погляди на сучасну систему освіти, головним її діячем визначено суб'єкт навчання. Пріоритет особистісно орієнтованої парадигми розвитку освіти визначений як Національною доктриною розвитку освіти [2], так і суспільним замовленням щодо «...підготовки конкурентоспроможного людського капіталу для високотехнологічного та інноваційного розвитку країни, самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у кваліфікованих фахівцях», які мають працювати в умовах «академічної мобільності» і «академічної свободи», що відображено у новій редакції Закону України «Про вищу освіту» [1].

Характерною особливістю сучасної університетської освіти є орієнтація на фундаментальну теоретичну підготовку у поєднанні із самостійною дослідницькою роботою студентів, що забезпечує достатньо високий рівень конкурентоспроможності випускників на ринку праці, професійну мобільність і готовність до інновацій. Унікальність сучасного педагогічного університету полягає у тому, що процес підготовки таких фахівців відбувається у взаємозв'язку із перебудовою навчального процесу у самому університеті, із змінами у його структурі, із створенням нової інфраструктури освіти. Викладачі і студенти, працюючи у різних освітніх закладах, є не лише виконавцями основних задач модернізації, але й її активними розробниками, вибудовуючи нову освітню практику. Унаслідок такої інтеграції науки і освітньої діяльності педагогічні університети стають аналітичними і дослідницькими центрами, що проводять моніторинг якості освіти, виявляють проблеми і визначають шляхи їх розв'язання.

Осмислення трансформації поглядів на навчання математичних методів фізики (ММФ) у педагогічних університетах у поліпарадигмальній методологічній системі координат, сприяло виявленню нами передумов та теоретичному обґрунтуванню *інтегрованого підходу*, який передбачає комплексне застосування: фундаменталізації змісту, контекстного (теоретичного, прикладного, професійно спрямованого), міждисциплінарного, інформаційного (предметно-інформаційного, інформаційно-комунікаційного), компетентнісного підходів у провідному напрямку останнього. Виявлено, що кожна з парадигм: знаннева, системно-діяльнісна, особистісна, комп'ютерно-орієнтована, інформаційно-орієнтована, компетентнісна щодо підготовки майбутніх вчителів фізики детермінує різні підходи, кожен з яких розширює горизонти майбутнього фахівця і сприятиме його адаптації у мінливих умовах розвитку суспільства. Компетентнісна парадигма покликана забезпечити нові цілі і результати навчання ММФ,

що і визначило пріоритетність компетентнісного підходу, який передбачає особливу організацію навчального процесу. Якщо раніше увага зосереджувалася на формуванні у випускника системи знань, умінь та навичок через різні види фахової діяльності, то реалізація компетентнісного підходу сприяє формуванню здатності і готовності студента до ефективного розв'язання особистісних і професійних проблем. Кваліфікація випускника набуває нових характеристик, що дає змогу говорити про його компетентність.

Завданням вищої освіти є навчання студентів загальнонаукових методів дослідження щодо самостійного отримання ними інформації, а не пряма її передача. Зокрема, у процесі підготовки майбутніх вчителів фізики актуальною є проблема комплексного представлення методів наукового пізнання природи. Математичні методи як загальнонаукова методологія фізики не лише оптимізує і спрощує, а й розширює можливості студентів у вивченні та дослідженні фізичних явищ і процесів на засадах математичного моделювання, що потребує ґрунтовних знань як з математики, так і фізики у досягненні інтегрованого результату навчання – *математичної компетентності з фізики* (МКФ). Важливим для підготовки вчителя фізики є завдання адаптації загальнонаукових фізико-математичних знань у площину навчальних дій, спрямованих на професійно значущі для студентів форми організації навчально-виховного процесу з фізики у моделі майбутньої квазіпрофесійної діяльності. Разом це спонукає до пошуку і розробки адекватної методичної системи навчання математичних методів фізики (МСН ММФ) у педагогічних університетах.

Не дивлячись на те, що сьогодні у педагогічних університетах накопичено значний досвід і фактичний матеріал щодо навчання фізико-математичних дисциплін, існуючі методичні системи навчання математичних методів фізики не відповідають запитам нової освітньої парадигми, зокрема орієнтованих на формування інтегрованої якості знань – компетентності. Відтак відчувається потреба в розробці і теоретичному обґрунтуванні концепції МСН ММФ, яка враховує комплексне застосування сучасних методів навчання фізики, будується на основі гармонійного поєднання традиційних і нових педагогічних й інформаційно-комунікаційних технологій навчання, експериментальній перевірці її ефективності в умовах рівневої вищої освіти.

Узагальнення наукових досліджень: теорії системного підходу (П.К. Анохін, Л. Берталанфрі, І.В. Блауберг, В.М. Садовський, Е.Г. Юдін і ін.) дозволили нам виявити у процесі навчання ММФ більшість системних ознак та конкретизувати зміст його компонент; теорії та методики навчання фізики у вищій школі (П.С. Атаманчук, І.Т. Богданов, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, В.Ф. Заболотний, О.І. Іваницький, А.В. Касперський, О.А. Коновал, І.О. Мороз, В.В. Мендерецький, М.І. Садовий, В.П. Сергієнко, Б.А. Сусь, В.Д. Шарко, М.І. Шут і ін.) – виділити предметне поле реалізації концептуальних засад побудови МСН ММФ; психолого-педагогічної теорії контекстного навчання (наукової школи В.А. Вербицького) – обґрунтувати доцільність контекстної спрямованості навчання ММФ; психолого-педагогічних досліджень пізнавальних процесів і навчальної мотивації (Л.С. Виготський, К.К. Платонов, С.Л. Рубінштейн і ін.) – розглядати мотивацію до навчання ММФ як комплексну проблему; теорії розвивального навчання (Б.Д. Ельконін; В.В. Давидов) – сприяли

обґрунтуванню механізму цілеспрямованого формування надпредметних МКФ, розвитку теоретичного і критичного мислення студентів у процесі навчання ММФ, реалізації принципу змістового узагальнювання тощо; теорії якості навчання (Ю.К. Бабанський, В.В. Краєвський, І.Я. Лернер, М.М. Скаткін і ін.) – відшукати підходи до визначення якості фундаментальної фізико-математичної підготовки; теорії мислення (Дж. Гілфорд, Б. Блум, С.Л. Рубінштейн і ін.) – обґрунтувати додаткові позиції підвищення якості знань студентів у процесі навчання ММФ; інтеграції освіти (І.М. Козловська, О.В. Сергєєв і ін.) – розглядати інтеграцію як важливу умову підвищення ефективності навчально-виховного процесу з фізики та розкрити роль міждисциплінарної інтеграції у процесі навчання ММФ; теорії міждисциплінарних зв'язків (О.Ю. Афансьєв, Г.І. Шатковська, Л.А. Шестакова і ін.) – виявити шляхи реалізації принципів міждисциплінарної взаємодії і міждисциплінарних зв'язків у вищому навчальному закладі; фундаменталізації освіти (С.У. Гончаренко, В.В. Краєвський, О.І. Субетто, М.О. Чіталін і ін.) – сприяли дослідженню ролі фундаменталізації у компетентнісному підході до навчання ММФ; теорії розв'язування задач (В.П. Беспалько; О.А. Коновал; А.І. Павленко і ін.) – обґрунтувати доцільність задачного підходу до навчання ММФ; застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі (О.І. Бугайов, М.В. Головка, С.П. Величко, М.І. Жалдак, В.В. Лапінський, Ю.В. Триус, М.І. Шут і ін.) – обґрунтувати доцільність запровадження предметно-інформаційного та інформаційно-комунікаційного підходів у процес навчання ММФ; теорії змісту і методів навчання (М.М. Скаткін, В.О. Сластьонін, А.В. Хуторський і ін.) – спроекувати методи навчання ММФ; теорії функціонування методичних систем навчання (В.П. Беспалько, Н.В. Кузьміна, О.М. Новіков, А.М. Пишкало і ін.) – розробку компонент МСН ММФ; а також навчальні програми і підручники, що забезпечують цикл дисциплін професійної підготовки майбутніх вчителів та/або викладачів фізики, досвід практичної розробки і впровадження модульно-рейтингової технології навчання виявились основою побудови загальної концепції створення і впровадження МСН ММФ. **Метою** нашої статті є представлення ключових аспектів цієї концепції.

Виклад основного матеріалу. *Актуальність і доцільність створення й упровадження МСН ММФ* зумовлена вимогами переходу вищої школи до компетентнісної освіти і необхідністю врахування цього факту у процесі навчання студентів математичних методів фізики, перегляду основних підходів до організації навчально-виховного процесу, орієнтованого на інтереси особистості.

У сучасних умовах студенти, опановуючи основи фізико-математичної галузі знань, повинні володіти базовими професійними компетенціями з математичного моделювання у фізиці. При цьому актуальною виявилась група спільних проблем для дисциплін циклу професійної підготовки майбутніх вчителів фізики щодо: математичної інтерпретації спостережуваних фізичних явищ і процесів; методів математичного моделювання фізичних систем, фізичного явища або процесу у фізичній системі; застосування системи математичних моделей у процесі формування фундаментальних фізичних понять; застосування математичних методів фізики у процесі пояснення змісту фундаментальних законів і принципів фізики у прийнятих теоретичних схемах і ін.

Опанування методами математичного моделювання фізичних систем та

математичних методів їх дослідження необхідне для того, щоб: розвивати розумові здібності, теоретичне і критичне мислення; орієнтуватися у потоці наукової інформації; глибше розуміти зміст фізичних дисциплін; активно застосовувати їх під час вивчення спеціальних профільних дисциплін.

Для входження у суспільство знань необхідні всебічно розвинені особистості, які не потребують постійного керівництва, здатні діяти в умовах невизначеності, здійснювати самостійний пошук шляхів розв'язання складних проблем, однією з яких є піднесення якості підготовки учителя-фахівця, професіонала, учителя-наставника, учителя-творця, учителя-науковця із концепцією розвитку особистості як найвищої соціальної цінності. Концепцією передбачається, що необхідно навчити молодь учитися, творчо мислити, активно розвиватися, що вимагає удосконалення та реформування методів навчання, змісту і структури подання навчального матеріалу, удосконалення форм і методів організації самостійної роботи, що сприятимуть ініціюванню, розвитку творчого потенціалу студентів до усвідомленого вибору оптимального варіанта змісту й технології власної діяльності, стимулюючи внутрішню потребу у саморозвитку і самоосвіті упродовж усього життя. З позицій *інтегрованого підходу*, у адекватній цілям навчання МСН ММФ, орієнтованої на розвиток творчих здібностей і нахилів студентів, підвищення рівня освіченості, розвиток інформаційно-аналітичних вмінь та здатність і готовність студента до оптимізованої практичної діяльності, формування професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики, передбачає розв'язування задач у контексті реальної професійної ситуації.

Не дивлячись на те, що у педагогічних університетах України сьогодні накопичено значний досвід і фактичний матеріал щодо навчання фізико-математичних дисциплін, існуючі методичні системи навчання не відповідають достатньою мірою новій освітній парадигмі, зокрема щодо представлення математичних методів з позицій фундаменталізації і оптимізації процесу навчання фізики, розвитку творчого мислення студентів, формування умінь працювати в науково-орієнтованих середовищах. Об'єктивне зниження рівня якості професійної фізико-математичної підготовки майбутніх вчителів фізики викликає потребу у розробці і теоретичному обґрунтуванні концепції нової МСН ММФ.

Мета і завдання створення МСН ММФ. Створення МСН ММФ передбачає забезпечення високого рівня навчання математичним методам фізики, яка відповідатиме мінливим потребам і запитам суспільства у процесі його розвитку, новій компетентнісно орієнтованій парадигмі розвитку вищої освіти; формуванню *математичної компетентності з фізики*.

Компетентності випускника педагогічного університету умовно можна поділити на ключові, базові і спеціальні.

Ключові компетентності необхідні для будь-якої професійної діяльності. Вони проявляються у здатності і готовності розв'язувати професійні задачі через застосування: інформації, комунікації, соціальних основ поведінки особистості у суспільстві.

Базові компетентності відображають специфіку професійної діяльності майбутнього вчителя фізики, необхідні для побудови професійної діяльності у контексті сучасних вимог до системи освіти.

Спеціальні компетентності відображають специфіку методичної з фізики сфери професійної роботи. Спеціальні компетентності можна розглядати як реалізацію ключових і базових компетентностей у методичній діяльності з фізики.

Математична компетентність з фізики (МКФ) – інтегрована динамічна характеристика особистісних якостей студента, така як здатність і готовність використовувати у навчальній і професійній діяльності методи математичного моделювання фізичних систем, явища або процесу у фізичній системі з точки зору фундаментальних законів або принципів фізики у прийнятих теоретичних схемах.

Математична компетентність з фізики відповідає рівню *базових компетентностей* майбутнього вчителя фізики.

Тут «здатність» розуміється не як «схильність», а як «уміння», «здатний», отже «уміє робити». Поняття «підготовка» до подальшої навчальної або професійної діяльності виступає не лише як результатна, але й як процесуальна характеристика розвитку *готовності* майбутнього вчителя фізики до втілення в дію різних аспектів професійної діяльності, тому «готовність», як характеристика особистісних якостей студента з позиції оцінювання його результатів навчання, відображає не лише його «*здатність*» успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність на певному рівні вищої освіти, але й «*готовність*» до цієї діяльності.

У циклі дисциплін професійної підготовки майбутніх вчителів фізики математична компетентність з фізики починає формуватись у курсі математичних методів фізики. У предметному полі теоретичної фізики математична фізика становить теоретичну математичну основу усіх прийнятих нині теоретичних схем фізики, тому МКФ набуває свого безпосереднього застосування у курсі теоретичної фізики за рахунок тісних міждисциплінарних зв'язків, а на засадах інтегрованого підходу здатна набути ознак *спеціальної* компетентності, що відображає специфіку предметної (з фізики) і надпредметної (методичної) сфери професійної роботи вчителя фізики у моделі квазіпрофесійної діяльності.

При цьому МСН ММФ має виконувати наступні функції: *методологічну*, уможливаючи використання методологічно важливих та інваріантних знань, необхідних для професійної діяльності майбутніх вчителів фізики; *професійно-орієнтувальну* – взаємопроникність змісту навчання у практичну діяльність; *інтегративну* – системність засвоєння математичних методів фізики на основі глибокого розуміння сучасних проблем теоретичної фізики; *розвивальну* – розвиток теоретичного і критичного мислення, пізнавальної активності, самостійності та творчих здібностей студентів; *прогностичну* – розвиток методичних систем навчання ММФ у педагогічних університетах, визначаючи перспективи їх подальшого розвитку.

МСН ММФ покликана розв'язати наступні *завдання*:

- зменшити ризики отримання низької якості знань, зміщуючи акценти на професійно орієнтовані інтереси суб'єктів навчання;
- визначити умови комплексного поєднання сучасних методів навчання фізики із залученням традиційних, інноваційних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій, застосування яких дозволить переорієнтувати зміст фізичних дисциплін та їх цільову складову не лише на позиції базових компетенцій, але й спеціальних та ключових;
- підсилити вагу не лише когнітивної, але й діяльнісної й особистісної складових

МКФ, що сприятиме суттєвому поліпшенню професійної підготовки;

- визначити показники сформованості МКФ та показники ефективності впровадження МСН ММФ у навчально-виховний процес з фізики.

При цьому під «компетенціями» розуміємо визначені навчальною програмою вимоги до підготовки студентів з дисципліни, а «компетентностями» – оцінювання з позицій компетенцій результатів навчання через діяльність.

Концептуальні положення створення і впровадження МСН ММФ:

1. В основу професійно орієнтованого навчального процесу слід покласти створення і широке впровадження у повсякденну педагогічну практику компетентісно орієнтованих методичних систем навчання на принципах:

- поступове і несуперечливе запровадження у традиційні технології навчання фізики механізмів цілеспрямованого формування надпредметних МКФ;
- гармонійне поєднання традиційних і нових технологій навчання;
- наступність здобутків педагогічної науки (класичних і нових перспективних), не заперечення і відхилення минулого досвіду а, навпаки, його удосконалення і підсилення, разом і через використання досягнень у розвитку комп'ютерної техніки і комунікаційних засобів зв'язку.

2. При розробці МСН ММФ необхідно враховувати основні: принципи і основні тенденції розвитку вищої освіти наприкінці ХХ і початку ХХІ століття;

- принципи розвитку вищої освіти в Україні; напрямки реформування системи вищої освіти, спрямовані на подолання найхарактерніших її недоліків; принципи створення перспективних систем вищої педагогічної освіти.

3. При створенні МСН ММФ необхідно спиратися на такі сучасні теорії, принципи, концепції та підходи педагогіки і психології вищої школи, дидактичні і технологічні принципи:

- *концепцію цілісності навчально-освітнього та виховного процесу* вищого навчального закладу, що зумовлює об'єднання дій всіх його структур і підрозділів у єдиному спрямуванні на навчання і формування особистості майбутнього вчителя фізики;

- *закономірності теорії систем*, що дозволяють розглядати процес навчання ММФ як методичну систему – підсистему, зінтегровану із дидактичною системою навчання фізики у педагогічних університетах;

- *теорії*: змісту навчання фізики, розв'язування фізичних задач, навчального фізичного експерименту, як основу змістового та процесуального компонентів;

- *інтегративну концепцію* людини, в основу якої покладено: а) ідею про онтогенетичну еволюцію людини як індивіда, психічні задатки якого становлять природну основу особистості, б) положення про розвиток особистісних якостей людини в єдності її природних задатків і здібностей, як людського індивіда та суб'єкта суспільних відносин; в) діяльнісну суть розвитку людини як суб'єкта дій, що ініціює різні види специфічної людської активності – праці, навчання, пізнання, спілкування тощо; г) твердження про унікальність кожної людини як особистості, носія певного внутрішнього світу, з власним його баченням та особистісним відтворенням у свідомості, своїми потребами, уподобаннями, мотиваційно-вольовими характеристиками; актуалізацію *особистісно орієнтованого підходу*, що визначає студента як суб'єкта навчальної діяльності,

самопізнання і саморозвитку;

- соціально-культурну концепцію знання і пізнання в цілому, в основу якої покладена соціальна обумовленість пізнавального процесу і його результату як елемента культури цивілізації;

- *компетентнісний підхід*, що детермінує співвіднесення цілей і результатів навчання;

- теоретичні і методичні основи навчання математичної фізики є основою до визначення структури математичної компетентності з фізики;

- концепції *фундаменталізації змісту фізичної освіти*: а) поетапного представлення структури процесу систематизації знань на рівні фундаментальних наукових понять і законів, теорій і принципів та наукової картини світу; в) цілеспрямованості змісту; г) визначене зінтегрованого з навчанням фізики взаємозв'язку теоретичного, емпіричного та математичного змісту, що актуалізує *теоретичну, прикладну і професійну спрямованість навчання* ММФ у змісті дисциплін циклу професійної підготовки майбутніх вчителів фізики;

- закони інтеграції освіти, які як умову підвищення ефективності навчально-виховного процесу та актуалізують доцільність застосування *диференційованого й індивідуального підходів*;

- *принципи міждисциплінарної взаємодії і міждисциплінарних зв'язків* у вищому навчальному закладі, що сприяють виявленню інтегративних чинників міждисциплінарної взаємодії циклу дисциплін професійної підготовки майбутніх вчителів та/або викладачів фізики;

- психолого-педагогічну *теорію контекстного навчання*, провідною лінією якої є саморегуляція діяльності в умовах стимулювальної невизначеності, та побудовану на її основі *концепцію* такого навчання;

- *теорію розвивального навчання; концепцію розвивального навчання*, що актуалізує *проблемний, діяльнісний, задачний, розвивальний (творчий), суб'єктно-суб'єктний підходи* та пріоритетність активних технологій і методів навчання у вищій школі;

- дидактичний *принцип циклічності* до організації навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на розвиток творчих здібностей студентів;

- *семіотику* та педагогічну *герменевтику*, що детермінують *семіотичний і герменевтичний підходи*, комплексна реалізація яких утворює методологічну основу *порівняльно-узгоджувального підходу* до цілеспрямованого формування надпредметних математичних компетентностей з фізики;

- дидактичні функції *математичного моделювання* у навчальному процесі з фізики, як основу визначення інтегративних чинників міждисциплінарної взаємодії та дидактичних ліній навчання ММФ в курсі теоретичної фізики;

- *принцип інформатизації*, що детермінує *предметно-інформаційний і інформаційно-комунікаційний підходи до навчання* ММФ;

- *концепцію активізації навчально-пізнавальної та науково-пошукової діяльності*, що визначає дидактичну технологію навчання як комплексну, інтегровану систему, що об'єднує усі види аудиторних занять, самостійну роботу та інші види діяльності у систему

праці студента над собою;

- *теорію якості освіти*, що є основою обґрунтування можливості застосування *інтегрованого підходу* до навчання ММФ, який передбачає *комплексне поєднання*: фундаменталізації змісту навчання, контекстного (теоретичної, прикладної, професійної спрямованостей навчання), міждисциплінарного, інформаційного (предметно-інформаційного, інформаційно-комунікаційного) і компетентнісного підходів, у провідному напрямку останнього. Зазначені підходи утворюють простір можливостей, їх комплексне застосування сприятиме формуванню та розвитку МКФ, збалансує і диверсифікує МСН ММФ, зменшить ризики з отримання низької якості знань.

4. При розробці компонентів МСН ММФ необхідно керуватись положеннями організації навчально-виховного процесу:

- програмно-цільовим принципом організації педагогічного процесу, згідно з яким цілі, зміст і організація навчання ММФ повинні бути зорієнтовані на кінцевий результат – набуття математичних компетентностей з фізики;

- модульний принцип побудови навчальних програм дисциплін;
- рейтингову систему оцінювання усіх видів навчальної діяльності студентів;
- європейську кредитну трансферно-накопичувальну систему (ECTS);
- традиційні методи і засоби навчання;
- інноваційні педагогічні технології навчання;
- інформаційно-комунікаційні технології;
- комп'ютерну, мультимедійну техніку як автономно, так і в поєднанні з сучасними проєкційними засобами.

5. У процесі створення МСН ММФ необхідно використовувати різноманітні форми, методи і засоби навчання для задоволення освітніх потреб студентів.

6. При проєктуванні МСН ММФ необхідно спиратися на основні принципи, закономірності системного підходу, методу моделювання і враховувати наступне:

МСН ММФ – це підсистема реального навчально-виховного процесу з фізики у педагогічних університетах, яка являє собою сукупність чотирьох ієрархічно супідрядних компонентів: *цільового, змістового, процесуального і результативного*.

Модель МСН ММФ відображає лише певний аспект системи, що має той самий компонентний склад, проте простішу структуру.

У межах *цільового компоненту* має вирішуватися питання: «З якою метою здійснюється навчання математичних методів фізики у процесі фахової підготовки вчителя і/або викладача фізики?», або «Що має стати результатом такого навчання і підготовки?» і «Навіщо навчати?». Цільовий компонент визначає наступну наповнюваність всієї системи, є системоутворювальним. У ньому визначаються стратегічні і тактичні цілі навчання.

Змістовий компонент виявляє специфіку змісту навчання ММФ зінтегрованих зі змістом дисциплін професійної науково-предметної підготовки майбутніх вчителів фізики (теоретична фізика, загальна фізика, методика навчання фізики), теоретико-методологічні основи його побудови. Специфіка змістового компоненту полягає у тому, що саме в ньому уміщується весь комплекс змісту навчання ММФ зінтегрованих зі змістом дисциплін професійної підготовки майбутніх вчителів фізики в узгодженості із метою дослідження

На змістовий компонент проявляється вплив певних умов (педагогічних, соціально-педагогічних, організаційно-педагогічних, методичних та інших), які мають бути підтверджені чи заперечені у ході педагогічного експерименту;

Процесуальний компонент вирішує питання: «Як навчати?». Цей компонент, покладаючись на цільовий й змістовий компоненти системи, містить підпорядковану їм процесуальну частину, яка враховує: організацію навчально-виховного процесу у відповідному педагогічному університеті; умови організації навчально-пізнавального процесу з фізики на відповідному факультеті (інституті); визначення форм, методів та засобів організації навчальної діяльності, покликаних забезпечити реалізацію змістової частини навчання ММФ у межах конкретної дисципліни; методи і форми роботи викладача щодо формування нових знань; діяльність викладача щодо керівництва і управління процесом засвоєння навчального матеріалу, контролю за самостійною роботою та інших видів діяльності; методи діагностики результативності навчального процесу.

Під час розробки технологій навчання ММФ у кожному конкретному випадку потрібно виходити з цілей навчання, враховуючи наявні можливості, що забезпечуватимуть реалізацію методичних рішень, спроектованих авторами методик у межах конкретних дисциплін.

Процесуальний компонент має відображати авторські нововведення – інтегрований курс, інноваційні форми, методи, застосування ІКТ у процесі підготовки фахівців, розробку спеціальних тренінгових чи інших програм; обґрунтування етапів здійснення нових технологій навчання;

Результативний компонент детермінує співвіднесення мети і результату, і передбачає виконання моніторингового дослідження: визначення критеріїв оцінки ефективності процесу – *критеріїв сформованості*; створення еталонних показників якості навчання – *рівнів сформованості* математичної компетентності з фізики; *засобів діагностики* результатів навчання; здійснення перевірки результативності системи у ході педагогічного експерименту.

Створення і впровадження МСН ММФ покладається на дидактичні принципи та потребує врахування умов і вимог до її проектування [3].

Забезпечення створення і впровадження МСН ММФ:

- *матеріально-технічне* – навчальні фізичні лабораторії, комп'ютерні лабораторії, мультимедійна техніка, технічні засоби навчання і ін.;
- *програмне і інформаційне забезпечення* – ліцензійне і вільно поширювальне програмне забезпечення, математичні пакети, Інтернет мережа, інформаційні ресурси, наявні у вищому навчальному закладі;
- *навчально-методичне забезпечення* – підручники, навчально-методичні посібники, методичні рекомендації, навчально-методичні комплекси дисциплін і ін.;
- *правове забезпечення* – освітньо-кваліфікаційна характеристика, освітньо-професійна програма, навчальний план, робочий навчальний план напряму (спеціальності) підготовки, навчальна програма дисципліни;
- *організаційне забезпечення* – розклад занять, графіки роботи навчальних лабораторій;

- *кадрове забезпечення* – кваліфіковані науково-педагогічні кадри, як задовольняють акредитаційні вимоги напряму (спеціальності) підготовки майбутніх вчителів та/або викладачів фізики, завідувачі лабораторіями;

- *фінансове забезпечення* процесу створення і функціонування – у межах стандартної калькуляції підготовки фахівця даного напряму (спеціальності) підготовки майбутніх вчителів та/або викладачів фізики у певному вищому навчальному закладі.

Очікувані кінцеві результати від впровадження МСН ММФ.

1. Підвищення якості навчання студентів з фізики на основі реалізації пропонованих принципів і підходів щодо засвоєння: базового знання з математичної фізики; інтегрованого за міжпредметною методологічною ознакою (математичне моделювання) фундаментального знання (щодо універсальності математичних методів фізики, єдності теоретичного і емпіричного у пізнанні природи, об'єктивності фундаментальних законів і теоретичних принципів фізики);

2. Інтенсифікація процесу навчання, підвищення навчально-пізнавальної активності студентів, формування загально-професійної підготовки студентів на творчо-рефлексивному рівні щодо розвитку: навчальних і професійних умінь, теоретичного мислення, творчої активності у навчально-пізнавальній діяльності; особистісних якостей і інтересів студентів: мотиваційних, інтелектуальних, етичних; поведінкових ідентифікаційних: професійної самооцінки, задоволеності професією, взаєминами і ін. компетенцій, та суттєве поліпшення їхньої професійної підготовки.

3. Підвищення конкурентоспроможності випускників педагогічних університетів (майбутніх вчителів та/або викладачів фізики) на ринку інтелектуальної праці.

4. Створення компетентісно орієнтованих навчально-методичних комплексів, які можна використовувати у навчальному процесі.

Перспективи розвитку МСН ММФ.

1. Створення навчального, методичного, технічного, програмного, інформаційного, кадрового забезпечення курсів математичної і теоретичної фізики щодо підготовки майбутніх вчителів і/або викладачів фізики.

2. Створення бази для розробки і реалізації методичних систем навчання ММФ і теоретичної фізики у педагогічних університетах.

Висновки. Досягнення якісно нового рівня у підготовці майбутніх вчителів фізики неможливо без забезпечення розвитку вищої школи на основі нових прогресивних концепцій, запровадження сучасних педагогічних та інформаційних технологій, науково-методичних розробок. Серед педагогічних інновацій мають бути й такі, що забезпечуватимуть підвищення якості навчання математичних методів фізики, сприяти пізнавальній активності студентів і набуттю ними інтегрованої динамічної особистісної характеристики фахівця, представленої математичною компетентністю з фізики, що охоплює не лише знання і навички з предметної галузі, але й мотиваційні, ціннісні, рефлексивні, ідентифікаційні, соціально-адаптаційні, поведінкові комунікативні і інші якості особистості на рівні ключових компетенцій. Особистісний компонент математичної компетентності з фізики потребує формування вмінь працювати в різних групах, виконуючи різні соціальні ролі: лідера, виконавця, посередника, формування вмінь самостійно конструювати свої знання та орієнтуватися в інформаційному просторі, що

потребує навчання в співпраці, використання методу проектів, ситуаційного та продуктивного навчання, приділення особливої уваги до індивідуальності особистості, чіткої орієнтації на свідомий розвиток самостійного критичного мислення. Якщо кожна із зазначених інноваційних педагогічних технологій займе своє місце в навчально-виховному процесі з фізики у педагогічному університеті, витісняючи методи і форми пасивного навчання, то згодом вдасться виробити досить ефективні підходи до організації навчального процесу у вищих навчальних закладах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Закон «Про вищу освіту» [Електронний ресурс] / Верховна Рада України; Закон від 01.07.2014 № 1556-VII. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/paran77#n77>. – Документ 1556-18, чинний, поточна редакція. – Прийняття від 01.07.2014.
2. Національна доктрина розвитку освіти України XXI століття : затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002 р. № 347/2002 // Освіта України. – 2002. – № 33. – С. 4-6.
3. Подопрігора Н.В. Дидактичні у мови та вимоги створення і впровадження методичної системи навчання математичних методів фізики / Н.В. Подопрігора // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – 2014. – Вип. 48. – С. 221-231.
4. Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015-2025 років [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України : Офіційний веб-портал ; Зв'язки з громадськістю ; Громадське обговорення ; 2014. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/ua/pr-viddil/1312/1390288033/1414672797/>. – Дата звернення: 07.03.2015.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Подопрігора Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми підвищення якості навчання студентів з математичної і теоретичної фізики у педагогічному університеті.

МОДЕЛЬ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Ірина САЛЬНИК, Едуард СІРИК

Процес навчання в новому віртуально орієнтованому середовищі з фізики та широке запровадження електронних засобів в системі навчального фізичного експерименту вимагає створення адекватних методичних систем та засобів навчання, що забезпечують можливість реалізації синергетичного підходу до процесу навчання. Особливого значення набуває означена проблема в старшій профільній школі. В статті розглянуті теоретичні основи створення та запровадження нової моделі навчального фізичного експерименту, що враховує сучасні тенденції його розвитку.

The process of learning in the new virtual oriented environment of physics and wide implementation of electronic means in the system of learning physics experiment requires the creation of adequate methodological systems and learning tools, which provide the possibility of realization of synergetic approach to learning process. Definite problem acquires particular importance in the senior profile school. The article deals with the theoretical basis of creation and implementation of a new model of learning physics experiment that takes into account current trends of its development.

Створення системи випереджальної освіти, яка декларується державними нормативними документами, потребує переосмислення цілей і завдань освіти, оновлення її змісту й структури, вдосконалення методів, засобів і форм на усіх етапах навчання

фізики, в тому числі й у системі навчального фізичного експерименту. Останнє обумовлює розробку нових моделей та методичних систем, що відповідають новим освітнім стандартам та сучасній парадигмі освіти на основі особистісно орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного та синергетичного підходів, запровадження сучасних освітніх інновацій та нових інформаційних технологій навчання з метою забезпечення можливостей самовдосконалення особистості та становлення нації.

Навчальний експеримент завжди був і є основою вивчення фізики у школі. Фізичний експеримент допомагає учням засвоювати знання, розуміти фізичні явища та методи їх дослідження, виробляє в учнів практичні вміння і навички. Значення фізичного експерименту важко переоцінити: під час виконання учнями лабораторних робіт та фізичного практикуму у них формується певна культура розумової та фізичної праці, виробляються експериментальні вміння, які включають в себе вміння як інтелектуального характеру (вміння визначити мету експерименту, висунути гіпотезу, добрати прилади, спланувати експеримент, проаналізувати результат), так й розумового (вміння зібрати експериментальну установку, спостерігати явища, проводити вимірювання, змінювати умови експерименту, експериментувати).

Дослідженню, розробці та запровадженню в навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів експерименту завжди приділялася велика увага. Підґрунтям розвитку системи ШФЕ є наукові здобутки вчених методистів – фізиків, що працювали в різні роки. У накопиченому досвіді є чимало цікавих та оригінальних рішень щодо методики та техніки навчального фізичного експерименту, які не втратили своєї цінності й у сучасних умовах.

Початок ХХІ століття характерний тим, що навчальний фізичний експеримент зазнає значних змін завдяки впровадженню новітніх досягнень фізики й техніки в навчання: заміна електровакуумних приладів на напівпровідникові, переведення вимірювальних пристроїв на цифрову індикацію, використання лазерів та інших сучасних джерел світла, уніфікація лабораторних та демонстраційних приладів, використання комп'ютерної техніки в експериментальних установках і т.д.

Ці тенденції знайшли відображення в роботах багатьох дослідників: Л.І.Анциферова, В.Ю.Бикова, С.П. Величка, В.П. Вовкотруба, С.М.Гайдука, Г.Гайдучка, А.Гуржія, І.І. Засядька, А.В.Касперського, С.О.Кононенко, Л.Д.Костенко, О.С.Мартинюка, Е.П. Сірика, Н.Л.Сосницької, Н.В.Федішової, М.Г.Цілінко, Р.-М.І.Швай, М.І.Шута та інших.

Як показав наш попередній аналіз, дослідження навчального фізичного експерименту проводяться науковцями в різних напрямках: розглядаються ті чи інші функції експерименту, різні варіанти його виконання, запровадження інноваційних методів та інформаційних технологій в шкільному фізичному експерименті і т.д. В той же час ми відзначаємо відсутність досить повного аналізу сучасного поняття «навчальний фізичний експеримент» та обґрунтованої моделі системи сучасного фізичного експерименту, яка об'єднує діяльність вчителя та учнів у новому *віртуально-орієнтованому середовищі*, відповідає тенденціям його розвитку, новим підходам до його побудови та функцій, *ґрунтується на взаємопов'язаному використанні віртуального та реального*.

Особливо актуальною дана проблема є для старшої профільної школи, де навчальний фізичний експеримент набуває певної специфіки, оскільки вивчення фізики відбувається відповідно до програм профільного навчання. Саме в старшій школі вагомим значенням набуває самостійна експериментальна діяльність учнів з фізики, яка дозволяє розвивати особистісний потенціал школярів, їх нестандартне мислення, творчі здібності, що необхідно врахувати в побудові нової моделі системи експерименту.

Аналіз сучасних тенденцій розвитку навчального фізичного експерименту дозволив нам розширити характеристики сучасної системи шкільного фізичного експерименту наступними її ознаками:

1. Широке запровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховний процес з фізики викликає зміни в системі навчального експерименту, що пов'язані із запровадженням систем віртуальної реальності. Комп'ютерне імітаційне моделювання можна виділити як перспективний напрямок розвитку комп'ютерного навчання фізики та предметів природничо-математичного циклу, яке є ефективним для створення програмних засобів і комп'ютерних технологій нового покоління.

2. Належне використання комп'ютерних технологій у системі навчального фізичного експерименту, як невід'ємної складової педагогічної системи «процес навчання фізики», вельми корисне і відкриває абсолютно нові можливості. За цих умов, використання реальних дослідів і комп'ютерного імітаційного експерименту є взаємодоповнюючими способами вивчення фізичного (реального) навколишнього світу, його законів і закономірностей розвитку як у методичному, так і в методологічному аспекті.

3. Основною тенденцією сучасного етапу розвитку шкільного фізичного експерименту залишається створення та запровадження в навчання фізики комплектів навчального обладнання з відповідних тем курсу фізики [2]. Запровадження в навчальному процесі інформаційних технологій ставить вимоги внесення до складу комплектів відповідних елементів: комп'ютерних вимірювальних блоків, різноманітних датчиків (напруги, струму, температури, оптоелектронних, деформацій, руху, тиску та ін.), програмного забезпечення виконання лабораторних робіт тощо.

Врахування означених тенденцій та особливостей навчання в умовах нового віртуально-орієнтованого середовища з фізики, широке запровадження електронних засобів в навчальному процесі взагалі та в системі навчального фізичного експерименту, зокрема, вимагає створення адекватних методичних систем, що забезпечують можливість реалізації синергетичного підходу в процесі навчання фізики.

Враховуючи зазначені аспекти, проведений аналіз сучасного стану системи навчального фізичного експерименту старшої школи як складного особистісно-спрямованого утворення, що ґрунтується на взаємозв'язку віртуального та реального і забезпечує реалізацію цілей навчання фізики та особистісних траєкторій навчання учнів дозволив нам запропонувати нову функціональну модель такої системи, загальний вигляд якої подано на рис. 1.

Створена модель є поліструктурною, відкритою та динамічною. Умовно модель системи НФЕ містить чотири блоки, що відповідають основним компонентам методичної системи: цільовий, змістовий, процесуальний та результативно-діагностичний.

Цільовий блок є системотвірним, оскільки визначає функції усіх інших (мета навчання фізики реалізується через цільовий блок, саме він моделює зміст системи та її спрямування). Мета формується відповідно до запитів суспільства і визначається стандартами, концепцією освіти та відповідними програмами навчання фізики.

Реалізація мети передбачає усвідомлення суб'єктами навчально-виховного процесу загальних цілей і завдань вивчення фізики та опанування навичками в проведенні навчального фізичного експерименту відповідно до вимог державного стандарту та концепції профільного навчання фізики. Так, цілеспрямування глобальної мети навчання фізики в старшій школі (а значить і системи навчального фізичного експерименту) ґрунтується на ідеях особистісно орієнтованої освіти, формування оригінального самостійного стилю мислення з метою подальшого розвитку творчого потенціалу особистості й урахування пізнавальних інтересів і намірів старшокласників щодо обрання подальшого життєвого шляху. Будь-які зміни в соціальному замовленні приводять до внесення змін до цільового блоку, а отже до змін у системі навчального фізичного експерименту.

Основа моделі – змістовий блок, який містить три компоненти: освітньо-змістову, ціннісно-орієнтаційну, діяльнісно-практичну.

Освітньо-змістова компонента – це відповідний матеріал навчального плану та програми, що є обов'язковим для оволодіння кожним учнем та перелік обов'язкового до виконання навчального експерименту з фізики, відповідних вмінь і навичок, якими повинен оволодіти учень.

Зміст фізичної освіти повинен конструюватися відповідно до вимог системного підходу. Структура навчального курсу має відповідати етапам і структурі наукового пізнання; відповідати системним властивостям і змістовій структурі фізичних теорій; відповідати психічним властивостям побудови навчального матеріалу; відображати діяльнісну природу наукового знання [4].

Усі фізичні знання, вміння та навички представляють собою певну систему, яка сформована у відповідності до цілей навчання. Згідно програм профільного навчання шкільний курс фізики вивчається відповідно до обраного профілю навчання: на рівні стандарту, академічному або профільному.

На рівні стандарту курс фізики обмежується обов'язковими результатами навчання, тобто мінімально необхідною сумою знань, які мають головним чином світоглядне спрямування; на академічному рівні закладаються базові знання з фізики, достатні для продовження навчання за напрямом, де потрібна відповідна підготовка з фізики; на рівні профільного навчання в учнів формуються фундаментальні знання з фізики, оскільки з їх удосконаленням учні здебільшого пов'язують своє майбуття в професійному зростанні. Відповідно до рівнів навчання змінюється не лише кількість дослідів, а й зміст навчального експерименту та ті вимоги, які ставляться до нього дидактикою.

Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту [5].

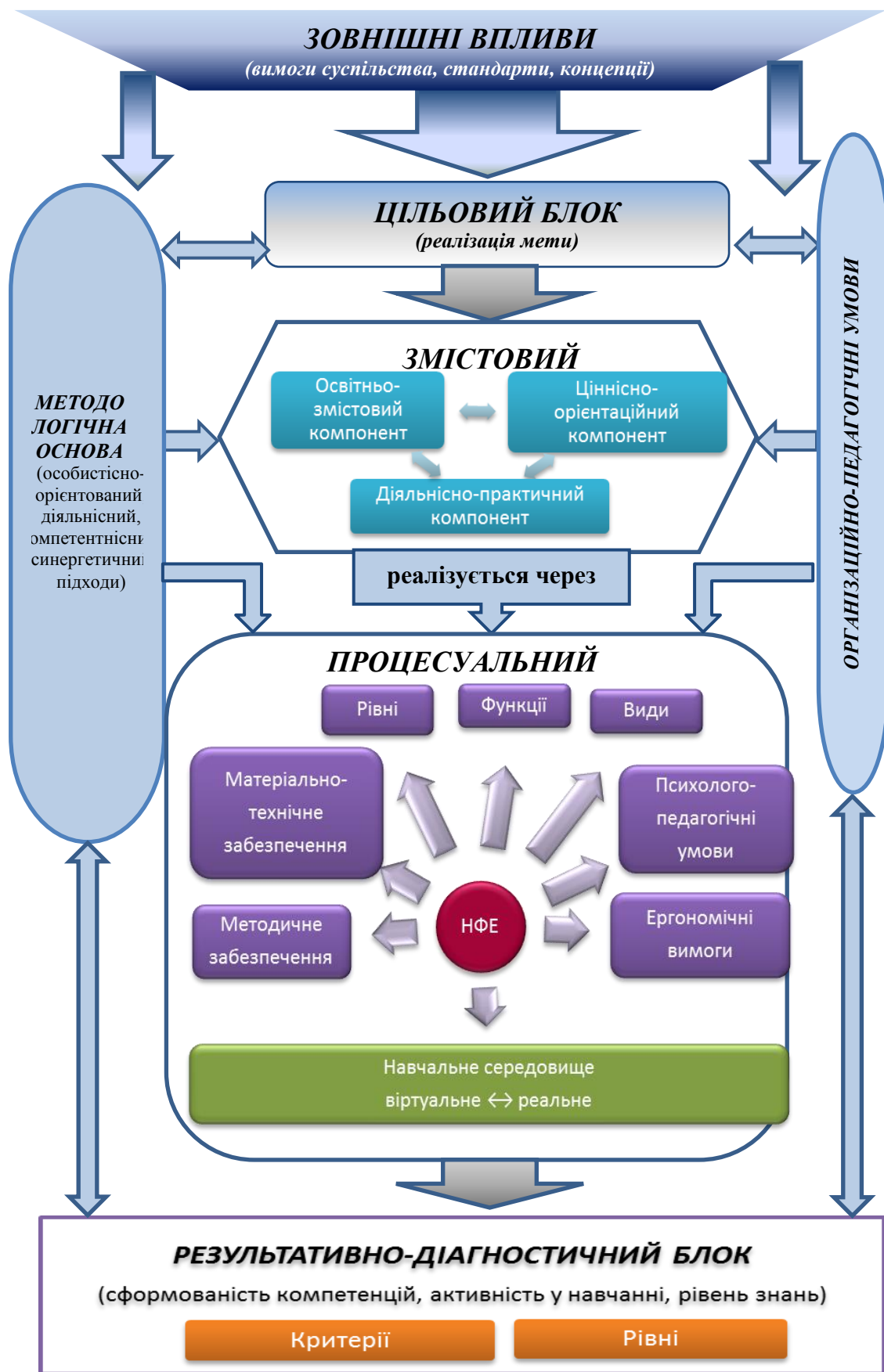


Рис.1. Функціональна модель системи навального фізичного експерименту старшої школи

Кількісне співвідношення між різними видами навчального фізичного експерименту та його кількістю в контексті оптимального забезпечення вивчення навчального матеріалу не можна визначити нормативно, оскільки на їхній вибір впливає багато чинників. Це й відповідність обраного рівня самостійності учнів меті уроку, і підготовленість їх до сприймання навчального матеріалу на відповідному рівні, і сам зміст дослідів, й уміння вчителя забезпечити на уроці належний рівень пізнавальної активності учнів. У виборі конкретного його виду вчитель мусить керуватися тими міркуваннями, що кожна демонстрація, кожне спостереження або лабораторна робота, кожний дослід повинен, з одного боку, забезпечити виконання програмних вимог до експериментальної підготовки учнів на певному освітньому рівні, з іншого — розвивати в учнів готовність сприймати навчальний матеріал на оптимальному для них за пізнавальними можливостями рівні активності [5].

Ціннісно-орієнтаційний компонент передбачає врахування в змісті ціннісних орієнтацій кожного суб'єкта навчання, тобто спрямованості на майбутнє мети навчання, механізмів індивідуальної взаємодії.

Ми підтримуємо думку висловлену Дж.Брунером, що "... навчальна програма має вибудовуватись з орієнтацією на ті проблеми, цінності і факти, знання яких дане суспільство вважає необхідним для кожного свого члена" [1, с.375].

Ціннісні орієнтації, як відомо, є найважливішими елементами внутрішньої структури особистості. Розвиненість ціннісних орієнтацій засвідчує зрілість особистості. Основний зміст ціннісної орієнтації особистості – це її світоглядні переконання, принципи поведінки. Саме ціннісні орієнтації підштовхують особистість до активності, корегують її діяльність, впливають на особисті інтереси та нахили. На прийняття рішення, яке спонукає до дії, безпосередньо впливає те, як оцінює людина навколишній світ, своє місце в ньому. Ця компонента є основою вибору майбутньої професії учня, яка пов'язана з відповідним профілем навчання.

Ціннісно-орієнтаційний компонент забезпечує реалізацію не лише особистісно-орієнтованого, а й аксіологічного та синергетичного підходів у системі навчального фізичного експерименту.

Наукове знання має діяльнісну природу, що й обумовлює наявність в змістовому блоці такої компоненти як діяльнісно-практична. Саме в діяльності формується особистість, її інтелект, стиль мислення, розвиваються творчі здібності. Вміння проектувати свою діяльність є важливою складовою ключової компетентності особистості.

Найважливішим завданням навчальної пізнавальної діяльності є оволодіння учнем видами та способами розумових дій, які в подальшому можуть знайти своє відображення в системі практичних та теоретичних знань з фізики. Згідно з діяльнісною теорією, засвоєння знання є похідними від пізнавальних дій і засвоєння цих дій [3]. Пізнавальні дії, що здійснюються відповідно до поставленої та осмисленої мети, і передбачають здійснення процесу розв'язання різноманітних пізнавальних завдань, є важливим компонентом процесу навчання фізики.

Навчальне пізнання являє собою діяльність, що складається з операцій і дій, які ведуть до досягнення цілей стандарту освіти. [4, с.155]

У процесі навчання предметні дії тісно взаємопов'язані з процесами мислення. Учіння визиває активну діяльність сприйняття, спостереження, творчої уяви, які входять до операційного складу дій та сприяють успішному протіканню процесу навчання.

Діяльнісно-практичний компонент змістового блоку передбачає реалізацію в системі навчального фізичного експерименту, перш за все, діяльнісного підходу.

Реалізація даного підходу в системі ШФЕ була запропонована С.П.Величком і передбачала посилення ролі учня, який “по-перше, з одного боку виступає як об’єкт, а з іншого – як суб’єкт цього процесу, а, по-друге, активність і відношення якого, а також мотиви суттєво впливають на процес навчання взагалі, включаючи реалізацію його через фізичні досліди, як невідомої складової цього процесу” [2, с.76].

Погоджуючись із визначеними науковцем чинниками, вважаємо за потрібне відзначити, що в сучасних умовах діяльнісний підхід набуває певних трансформацій, що відображаються у зміні вимог до результатів навчання. Перш за все, основною метою навчання стає не оволодіння конкретними знаннями, вміннями та навичками, а формування компетентностей учнів (ключових, предметних).

По-друге, змінюється й сама діяльність суб’єктів навчального процесу, оскільки вона відбувається в новому особливому віртуально-орієнтованому середовищі, яке значно впливає як на види навчальної діяльності, так і на функції цієї діяльності. Застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій якісно змінює роль вчителя в управлінні навчальним процесом та розподіл функцій в цьому процесі між вчителем та учнем: учень стає більш активним та має можливість самостійно обирати траєкторію навчання.

Отже, практично-діялісна компонента системи навчального фізичного експерименту набуває змін у відповідності до вимог не лише діялісного, а й компетентнісного та синергетичного підходів.

Досягнення цілей навчання забезпечується єдністю змістової та процесуальної сторін навчання, оптимальним вибором відповідних форм і засобів навчання, що дозволяє підтримувати високий рівень пізнавальної активності учнів, сприяючи глибині й міцності усвідомлення ними нових знань.

Основним компонентом процесуального блоку, через який реалізується зміст навчання фізики, нами обраний навчальний фізичний експеримент, що здійснюється в особливому навчальному середовищі, яке передбачає взаємозв'язок віртуального та реального, враховує психолого-педагогічні та ергономічні вимоги до системи фізичного експерименту старшої школи [6-9], виконує відповідні функції. Складова процесуальної компоненти «функції» містить усі функції навчального фізичного експерименту, що визначені Л.І.Анциферовим, доповнені С.П.Величком (стимулююча) [2] та розширена нами такими – інтерактивності, індивідуалізації, адаптивна, мобільності, технологічності.

Реалізується навчальний фізичний експеримент через відповідні його види. Загально визнані види навчального експерименту у зв'язку із необхідністю наскрізного та цілісно-системного застосування інформаційно-комунікаційних технологій та систем віртуальної реальності доповнені нами такими видами, як імітаційний комп'ютерний експеримент, реально-віртуальний експеримент.

Нова модель системи навчального експерименту передбачає врахування рівності та варіативності відповідно до реалізації вимог синергетичного підходу. Рівність

навчального експерименту передбачається навчальною програмою з фізики для старшої школи, коли відповідно до профілю навчання фізичний експеримент виконується не лише в різній кількості, а й з різним змістом та ступенем складності завдань дослідження. Синергетичний підхід у розвитку системи навчального експерименту полягає у: створенні та запровадженні нового обладнання (приладів та їх комплектів у поєднанні із засобами ІКТ), що передбачає можливість самоорганізації суб'єктів навчальної діяльності під час виконання різних видів навчального фізичного експерименту, вибору способу та складності проведення дослідження; розробці методики і техніки навчальних дослідів, що виконуються на основі цілеспрямованої, самоорганізуючої пізнавальної діяльності учнів, що передбачає можливість вибору власної траєкторії навчання. Отже, зміст та матеріально-технічне забезпечення експерименту передбачають варіативність його проведення.

Важливою складовою процесуального компоненту «навчальний фізичний експеримент» є матеріально-технічне та методичне забезпечення, що, в першу чергу, вимагає використання в системі експерименту комплектів обладнання на основі взаємопов'язаного використання віртуального та реального. Такі тематичні комплекти обладнання включають в себе сучасне обладнання для проведення реального фізичного експерименту у поєднанні з електронними засобами навчального призначення та входять до складу навчально-методичних комплексів вивчення питань курсу фізики і використовуються як для демонстраційного, так і для лабораторного експерименту, що дозволяє створити матеріально-технічні умови для реалізації сучасних педагогічних технологій та передових методик.

Методичний аспект системи навчального фізичного експерименту в старшій школі визначається через: складання цільової навчальної програми для реалізації поставленої мети; розробку навчального експерименту; проектування індивідуальних навчально-дослідних, наукових робіт учнів з фізики для вироблення самостійного і оригінального стилю мислення; підготовку методичних матеріалів для реалізації в навчально-виховному процесі системи навчального експерименту.

Ефективність системи НФЕ перевіряється через досягнення прогнозованих освітніх цілей. У зв'язку з цим невід'ємною складовою моделі системи навчального фізичного експерименту старшої школи є результативно-діагностичний блок, складовими якого є критерії та рівні сформованості відповідних компетенцій, рівні активності учнів та рівні навчальних досягнень, визначення яких дозволяє виявити ефективність самої системи та провести відповідне корегування суб'єктами навчально-виховного процесу досягнутих результатів.

Система навчального фізичного експерименту відповідно до вимог синергетики є відкритою системою, здатною змінюватись під дією зовнішніх впливів, до яких відносяться вимоги суспільства, стандартів, концепції розвитку освіти, тенденції розвитку педагогічних систем та інше.

Реалізація змісту та завдань, визначених у моделі, має ґрунтуватися на дотриманні таких головних підходів до організації навчально-виховного середовища в старших класах загальноосвітніх навчальних закладів: особистісно орієнтований підхід – орієнтація вчителя на особистість учня як мету, суб'єкт, результат та показник ефективності

навчання, обов'язкове врахування індивідуальних здібностей старшокласників та їх особистісних можливостей у різних видах навчальної діяльності, задоволення потреб та інтересів учнів; діяльнісний – посилення ролі учня, як суб'єкту навчального процесу, його активності і самостійності, таке управління навчальним процесом та розподіл функцій в цьому процесі між вчителем та учнем, коли учень стає активним учасником процесу управління навчальною діяльністю; компетентнісний – створення умов для забезпечення формування в процесі навчання фізики основних груп компетенцій (як предметних, так і ключових); синергетичний – відкритість системи освіти взагалі, та зокрема системи навчального фізичного експерименту, що характеризується нелінійністю, незавершеністю, суб'єктивністю (особистісне знання), нестійкістю, нестабільністю та дозволяє враховувати в навчанні здібності та нахили учнів, забезпечувати індивідуальну траєкторію навчання.

На формування системи навчального фізичного експерименту вирішальний вплив чинять організаційно-педагогічні умови конкретного навчального закладу, в яких відбувається процес навчання фізики. Серед важливих педагогічних умов нами виділені: особливості організації навчально-виховного процесу у зв'язку із запровадженням профільного навчання; забезпечення системою навчально-виховних впливів вищої, ніж традиційна, ефективності; створення умов позитивної навчальної мотивації; системність і наступність у змісті навчально-виховної роботи учнів середньої та старшої школи; тісний зв'язок траєкторій індивідуального психологічного розвитку, предметно-перетворюючої діяльності суб'єкта та соціальних запитів суспільства; визначення рівня попередньої підготовки до використання інформаційних технологій, який визначає індивідуальну траєкторію навчання; відповідність змісту системи сучасним тенденціям розвитку та стандартам освіти, що передбачають умови самонавчання; визначення варіативної складової системи, яка передбачає запровадження синергетичного підходу; матеріально-технічне забезпечення навчального закладу, що дозволяє запроваджувати сучасні види навчального експерименту.

Висновки. Запропонована нами модель системи навчального фізичного експерименту є поліструктурною, відкритою, динамічно, яка реалізується в сучасному віртуально-орієнтованому навчальному середовищі та передбачає таку діяльність вчителя та учнів, що ґрунтується на діалогічності, взаєморозумінні та орієнтації на задоволення потреб та нахилів кожного суб'єкта навчально-виховного процесу. В подальшому на основі створеної моделі може бути розроблена методика навчального фізичного експерименту в старшій школі, що враховує взаємозв'язок віртуальної та реальної його складових.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Брунер Дж. Психологія познання/ Дж.Брунер. – М.: Прогресс, 1977 – 412 с.
2. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі [монографія]/Величко С.П. - Кіровоград, 1998. – 302с. 67.
3. Гальперин П. Я. Введение в психологию [учебн.пособие для студентов вузов, обуч. по гуманитар. спец.]/П.Я.Гальперин, А.И.Подольский – М.: Университет, 1999. – 332с. 91.
4. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа: [монографія]/ В.Ф.Заболотний. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2009. – 456 с. 133.
5. Навчальні програми для учнів 10-11класів шкіл з українською мовою навчання. Фізика. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. [Електронний ресурс] / Міністерство освіти та науки України – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/program/30993/219>.

6. Сальник І.В. Активізація пізнавально-пошукової діяльності учнів з фізики в віртуально-орієнтованому навчальному середовищі/ І.В.Сальник//Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – Budapest, II (8), Issue:16, 2014 – 182 р., р.127-130.
7. Сальник І.В. Проблеми використання електронних засобів навчального призначення в системі шкільного фізичного експерименту / І.В.Сальник// Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [ред.кол.: Побірченко Н.С. (гол.ред.) та інші]. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. – Випуск 48 – 320 с., С.138-143
8. Сальник І.В. Проблеми створення та використання сучасного інформаційного середовища в навчально-виховному процесі /І.В.Сальник//Наукові записки – Випуск 82. Ч.1 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2009. – 328 с., С.91-96.
9. Сальник І.В. Психолого-педагогічні основи віртуалізації процесу навчання фізики в старшій школі/ І.В.Сальник//Педагогічний процес: теорія і практика: збірник наук. праць – Вип.1. – К.: ТОВ «Видавниче підприємство «ЕДЕЛЬВЕЙС»», 2014 – 184 с., С.92-99.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сальник Ірина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім.В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: взаємозв'язок віртуального та реального в системі навчального фізичного експерименту.

Сірик Едуард Петрович - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім.В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: удосконалення системи фізичного навчального експерименту.

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТУ ДОПЛЕРА З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ

Ігор СЕМЕЩУК, Віталій ТИЩУК, Орест ГУК

Авторами розглянуто методику створення та використання комп'ютерних математичних моделей засобами ІКТ за допомогою яких можна візуалізувати основні особливості ефекту Доплера для звукових та світлових хвиль в навчальному процесі.

The authors of the method of creation and use of computerized mathematical models of ICT tools with which to visualize the main features of the Doppler effect for sound and light waves in the learning process.

Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті визначені напрямки удосконалення існуючої освітньої системи, згідно яких середня загальноосвітня школа має забезпечити формування та розвиток у школярів умінь і навичок самостійного наукового пізнання, самоосвіти та самореалізації особистості в різних видах творчої діяльності.

Сьогодні серед проблем, безпосередньо пов'язаних з підвищенням якості навчання, його інтенсифікації, оптимізації, інновації, саме інноваційні процеси привертають до себе чи не найбільшу увагу.

Методичні інновації – це результат творчого пошуку оригінальних, нестандартних і нетривіальних рішень різноманітних дидактичних проблем. Прямим продуктом творчого пошуку можуть бути нові технології навчання, включно з комп'ютерними, електронно-комунікативні засоби навчання, оригінальні дидактичні системи навчання, новий навчальний експеримент та ін. Побічним продуктом інновацій як процесу пошуково-

творчої діяльності є зростання професійної майстерності учителя-предметника, його рівня культури, формування специфічного фізичного стилю мислення, наукового світогляду, експериментальної майстерності.

Інновації неможливі без впровадження дослідницької діяльності учнів в навчальний процес. Це дозволяє зробити його особистісно орієнтованим, таким, що розвиває пізнавальну самостійність, дає простір для проявів самодіяльності учнів, надає їм можливості набувати знань і вмінь, які будуть потрібні протягом всього життя. Особливе значення для формування в учнів умінь дослідницької діяльності має вміння вчителя створювати такі навчально-пізнавальні педагогічні ситуації, коли учень має право вибору задачі для розв'язування, де йому надається можливість самостійно проводити дослідження. При цьому вчитель - партнер і порадник, вмільо керує і спрямовує роботу учнів, не обмежує їх уяву і самостійність як у роботі, так і у прийнятті рішень. Важливо, щоб учень мав право на власну думку, у тому числі і хибну, право вибору власного темпу навчання, право вибору рівня складності завдання, право вибору зручної наочної опори.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) є невід'ємним інструментом досліджень у навчальному процесі. В роботах П.С. Атаманчука, С.П. Величка, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, О.І. Іваницького, В.А. Ізвозчикова, М.І. Садового, П.І. Самойленка, М.І. Шута та ін. показано, що впровадження комп'ютерних технологій у практику навчання фізики є однією з форм підвищення ефективності навчального процесу. Їх використання дозволяє розширити дидактичні можливості дослідницького методу, не зводить його лише до методів спостереження та експерименту, лабораторного методу. Крім того, застосування педагогічних програмних засобів на уроках фізики дозволяє зробити навчальний процес діалогічним, тобто є комфортним, індивідуалізованим і емоційно насиченим.

Проведення комп'ютеризованого фізичного дослідження можна реалізувати використовуючи педагогічний програмний засіб GRAN1 під час ознайомлення учнів з ефектом Доплера, що є актуальним під час вивчення деяких тем шкільного курсу фізики і астрономії в 11 класі.

На початку XIX століття торжествувала хвильова теорія світла. В 1842 році австрійський фізик Крістіан Доплер на основі хвильової теорії прийшов до висновку, що наближення джерела до спостерігача збільшує спостережувану частоту, а віддалення зменшує її. Коли ви стоїте на платформі, і мимо вас «пролітає» електричка легко вловити (треба тільки звернути на це увагу), як змінюється тон гудка при проходженні електрички повз вас. Він стане помітно нижчим.

Розглянемо спочатку випадок, коли джерело рухається на спостерігача, що знаходиться в точці $x = 0$ (рис.1). Ми будемо малювати графіки залежностей координат від часу $S(t)$ для джерела, спостерігача і сигналів. На рис.1 наведені лінії, які є рівняннями руху джерела і сигналів для цього випадку. Джерело випромінює сигнали через проміжки часу, рівні t_0 , спостерігач приймає сигнали через проміжки часу t . Частіше говорять про відповідні частоти: $\nu = \frac{1}{t}$ та $\nu_0 = \frac{1}{t_0}$.

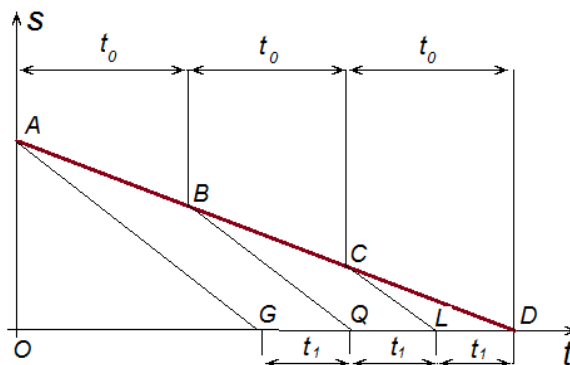


Рис.1.

Нехай v - величина швидкості джерела, а u - сигналу. Джерело проходить відстань $L = AO$ за час $3t_0$ (тобто $L = 3t_0v$), а сигнал - за час L/u . З рисунка видно, що $3t_0 = 3t + 3t_0v/u$, тобто $t = t_0(1 - v/u)$. Отже, якщо джерело випромінює сигнал частоти ν_0 , приймач буде сприймати сигнал з частотою ν :

$$\nu_1 = \frac{\nu_0}{1 - \frac{v}{u}} \tag{1.1}$$

Якщо швидкість джерела v менше швидкості сигналу u , то $\nu > \nu_0$.

Розглянемо випадок, коли джерело пройшло повз спостерігача. На рис.2 наведені лінії, які є рівняннями руху джерела і сигналів, що поширюються вже назад, до приймача.

Проводячи міркування, аналогічні наведеним вище, можна легко отримати для цього випадку наступний результат:

$$\nu_2 = \frac{\nu_0}{1 + \frac{v}{u}} \tag{1.2}$$

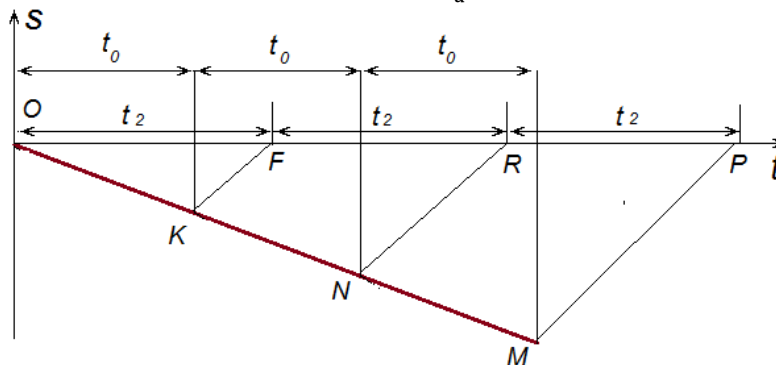


Рис. 2.

Отже, при русі джерела повз спостерігача відбувається зміна частоти сприйманого сигналу від значення ν_1 визначається за формулою (1.1), до значення ν_2 , що визначається за формулою (1.2). Тобто частота зменшується на величину $\Delta\nu = 2\nu_0 \frac{v}{u} \left(1 - \frac{v}{u}\right)^{-1}$.

Мета нашої роботи полягала в створенні комп'ютерної математичної моделі засобами ІКТ за допомогою якої можна візуалізувати основні особливості ефекту Доплера для звукових та світлових хвиль та дослідити, як може впливати на параметри окремих залежних елементів моделі зміна параметрів одного з незалежних елементів.

Серед програмного забезпечення існує багато корисних засобів, використання яких може пробудити інтерес до вивчення багатьох тем шкільного курсу фізики та астрономії. Ми зупинимося на ППЗ GRAN1. За його допомогою можна швидко будувати графічне

зображення математичної моделі, розв'язувати задачі на обчислення, проводити дослідження.

Розв'язуючи дану задачу ми за допомогою програми GRAN 1 маємо отримати графічне зображення об'єкта, яке буде не просто допоміжним ілюстративним засобом, що полегшує засвоєння знань, а стане самостійним джерелом отримання нових знань. Для цього створюваний образ повинен мати динамічний характер, а в новій версії програми GRAN1 зроблено можливим побудову об'єктів з використанням динамічних параметрів.

Для побудови математичної моделі необхідно задати рівняння прямих:

Згідно рисунка 1: AD: $S = AO - vt$; AG: $S = AO - ut$; BQ: $S = AO - ut + ut_1$; CL: $S = AO - ut + 2ut_1$. При створенні графічного об'єкту з використанням програми „GRAN1” вираз, що задає залежність між змінними S (залежна змінна) і t (незалежна змінна) треба подати у вигляді $y = f(x)$. Також цей вираз має містити декілька параметрів. Порядок використання параметрів при створенні об'єкта є довільним. Для спрощення комп'ютерної моделі доцільно для подальшого розгляду прийняти величину швидкості сигналу такою, що дорівнює $u = 1$ умовна одиниця швидкості. Враховуючи, що $t_1 = t_0 (1 - v/u)$, введемо такі параметри $AO = P1$, $v = P2$, $t_0 = P3$. Матимемо: AD: $y = P1 - P2 * x$; AG: $y = P1 - x$; BQ: $y = P1 - x + P3 * (1 - P2)$; CL: $y = P1 - x + 2 * P3 * (1 - P2)$.

Для того, щоб модель відтворювала одночасно особливості розглядуваного явища і у випадку руху джерела повз спостерігача (рис.2) та враховуючи, що $t_2 = t_0 (1 + v/u)$, рівняння ліній матимуть вигляд: KF: $y = x - P1/P2 + P3 * (1 - P2)$; NR: $y = x - P1/P2 + 2 * P3 * (1 - P2)$; MP: $y = x - P1/P2 + 3 * P3 * (1 - P2)$.

В програмі GRAN 1 при побудові графіків залежностей в аналітичний вираз замість параметра підставляється його поточне значення. Зміна будь-якого з динамічних параметрів призводить до того, що графіки всіх об'єктів, які містять цей параметр, перемальовуються. Важливо, щоб значення границь відрізка, на якому задано залежність, теж змінювалися. Для цього у вікні «Введення виразу залежності» мінімальне і максимальне значення незалежної змінної подається теж у вигляді виразу з параметрами.

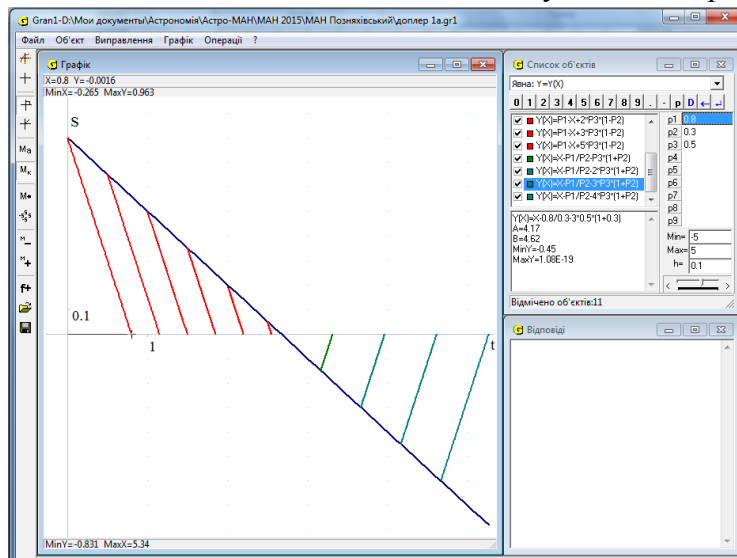


Рис.3

На рис.3 представлено результати моделювання для випадку, коли $v = 0,3u$, $t_0 = 0,5$ умовної одиниці часу.

Наводячи курсор в точку перетину лінії сигналу і осі часу, в верхньому лівому кутку вікна «Графік» можна бачити значення координат цієї точки. За двома послідовними значеннями обчислюємо $t_1 = 1.15 - 0,8 = 0,35$ у.о. часу. Аналогічно визначаємо t_2 .

Змінюючи значення швидкості руху джерела (параметр P2), або періодичність сигналів (параметр P3) за допомогою створеної моделі можна спостерігати за зміною періодичності прийому сигналу, а отже за зміною частоти їх надходження.

Процес моделювання в цьому випадку може бути спрямований на опрацювання задач відкритого типу (задач з нечітко сформульованою умовою).

Учням або студентам доцільно запропонувати, зробивши необхідні зміни в моделі, розглянути випадок, коли джерело нерухоме, а рухається спостерігач (приймач сигналу), або коли швидкість руху джерела більша, ніж сигналу. Наступне завдання безпосередньо виникає в процесі створення таких моделей і може розвиватися у напрямку їх ускладнення. Саме такі задачі сприяють посиленню пізнавальної мотивації, підвищуючи суб'єктивну значущість дослідницької діяльності в навчанні для учнів або студентів. З позиції теорії розвивального навчання найбільш важлива тут саме можливість використання комп'ютерного моделювання як засобу розвитку операційних структур мислення, пов'язаних із творчими здібностями та творчою продуктивністю.

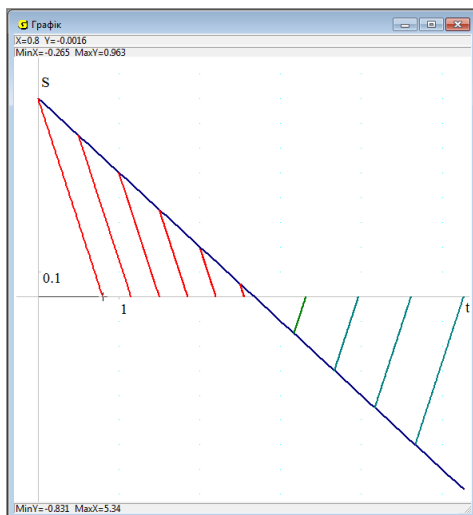


Рис. 4а

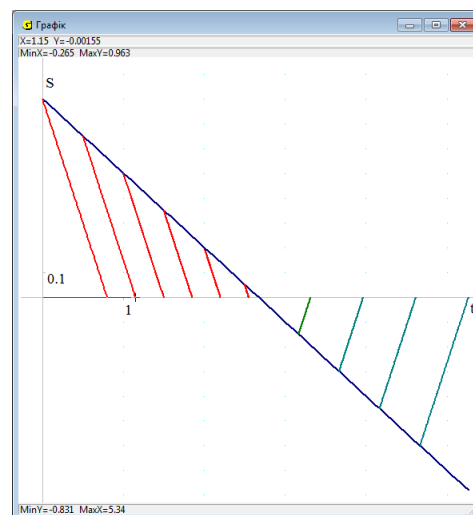


Рис. 4б

Окремий інтерес викликає так званий релятивістський ефект Доплера. На відміну від розглянутого нами ефекту Доплера в акустиці, закономірності цього явища для електромагнітних хвиль можна встановити лише на основі спеціальної теорії відносності. Співвідношення, що описує ефект Доплера для світлових хвиль у вакуумі, з урахуванням перетворень Лоренца має вигляд: $\nu = \nu_0 \sqrt{(1-v^2/c^2)} / (1-v/c) \cos \theta$, де θ - кут між напрямком на джерело і вектором швидкості в системі відліку приймача.

Якщо джерело радіально віддаляється від спостерігача, то $\theta = \pi$. В такому випадку, при $\cos \theta = -1$, релятивістська формула для частинного випадку радіального руху: $\nu = \nu_0 \sqrt{(1-v^2/c^2)} / ((1-v/c))$.

Отримана формула відрізняється від свого класичного аналога тим, що співвідношення між прийнятою і випроміненою частотами залежить лише від відносної

швидкості приймача і випромінювача. Тому при створенні комп'ютерної математичної моделі доречно перейти до вимірювання швидкості в одиницях швидкості світла ($c = 1$ умовна одиниця). Ще однією особливістю при моделюванні є необхідність врахувати ефект сповільнення часу, тобто ту обставину, що за вимірюваннями нерухомого та рухомого спостерігача інтервали часу між двома однаковими подіями будуть різні. На рис.6 лінія, що задана рівнянням $s=vt$ відповідає руху джерела, а лінія $s=t$ є лінією, що відповідає рівнянню поширення світлової хвилі. Гіпербола $t^2 - S^2 = 1$ виступає в ролі калібровочної кривої для врахування релятивістського ефекту сповільнення часу. Точка перетину калібровочної кривої та лінії руху джерела відповідає моменту часу $t'=1c$ для рухомого спостерігача.

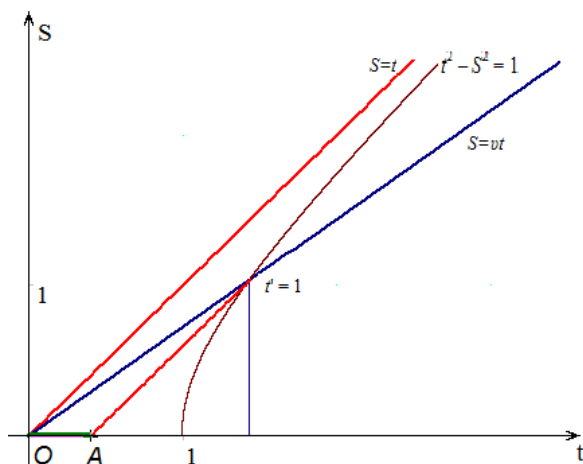


Рис. 5

З рисунка 5 видно, що за проміжок часу, рівний за годинником нерухомого спостерігача 1 с, рухомий спостерігач помітить $AO \cdot v$ гребенів:

$AO = \gamma(1 - v)$, де γ визначається з рівняння $\gamma = (\sqrt{1-v^2})^{-1}$. Отже, з точки зору рухомого спостерігача частота світла буде дорівнювати

$$v = \gamma(1 - v) v_0 = v_0 \sqrt{\frac{(1-v)}{(1+v)}} = v_0 \sqrt{\frac{(1-v^2/c^2)}{(1-v/c)}}$$



Рис. 6а



Рис. 6б

За допомогою програми GRAN1 побудовано об'єкти, які відображені на рис. 5 з використанням динамічних параметрів. Параметр лише один $v=P1$, зміна якого

призводить до того, що графіки всіх об'єктів перемальовуються і при цьому змінюється довжина відрізка OA (рис 6а,б). Це дозволяє динамічно змінювати зображення, переглядаючи різні сценарії ефекту Доплера в цьому випадку. Зменшення відрізка OA вказує на зменшення частоти світла, а отже зміщення довжини хвилі в бік червоної частини спектру.

У процесі проведених нами досліджень ми переконались, що вирішення проблеми формування основних прийомів навчально-дослідницької діяльності учнів старших класів середньої школи при вивченні фізики вимагає використання таких навчальних завдань, які були б практично значущими для учнів, які демонстрували б міжпредметні зв'язки та потребували застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для ефективної їх реалізації, були цікавими та мали практичне застосування.

Це дозволяє зробити навчальний процес особистісно орієнтованим, таким, що розвиває пізнавальну самостійність, дає простір для проявів самодіяльності учнів, надає їм можливості набувати знань і вмінь, які будуть потрібні протягом всього життя. Особливе значення для формування в учнів умінь дослідницької діяльності має вміння вчителя створювати такі навчально-пізнавальні педагогічні ситуації, коли учень має право вибору задачі для розв'язування, де йому надається можливість самостійно проводити дослідження. При цьому вчитель - партнер і порадник дитини, вміло керує і спрямовує роботу учнів, не обмежує їх уяву і самостійність як у роботі, так і у прийнятті рішень. Важливо, щоб учень мав право на власну думку, у тому числі і хибну, право вибору власного темпу навчання, право вибору рівня складності завдання, право вибору зручної наочної опори.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології і управління навчанням фізики / П.С. Атаманчук – Кам'янець – Подільський.: К – ПДУ, 1999. – 174 с.
2. Величко С.П. Сучасні технології навчання природничих дисциплін у системі підготовки фахівців з вищою освітою // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського ун-ту. – Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: ІВВ К-ПДУ, 2005. – Вип. 11. – С.121–124.
3. Величко С.П. Сучасне освітнє середовище та його вплив на природничо-математичну та технічну освіту // Наукові записки.– Випуск 77.– Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – Частина 2. – С. 1-7.
4. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках фізики: Посібник для вчителів / М.І.Жалдак, Ю.К.Набочук, І.Л. Семещук – Костопіль, РОСА, 2005. – 228с.
5. Іваницький О.І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання: Дис. . д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2005. – 492 с.
6. Лейзер Д. Создавая картину Вселенной: Пер.с англ. / Под.ред. Л.П.Грищука. – М.: Мир, 1988. – 324с.
7. Тишук В.І. Інноваційні процеси в методиці навчання фізики / В.І. Тишук, О.В.Сергеев // Наукові записки Рівненського педінституту: зб. наук. праць. Випуск 2. - Рівне:РДП, 1997р.- С.4-12.
8. Тишук В.І. Використання комп'ютерних математичних моделей для дослідження руху небесних тіл в обмеженій задачі трьох тіл / В.І.Тишук, І.Л.Семещук, В.О. Мислінчук // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. Випуск X: в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – т.2: Теорія та методика навчання фізики – С.125-131.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Семещук Ігор Лаврентійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного педагогічного університету.

Коло наукових інтересів: комп'ютерне математичне моделювання фізичних процесів, інновації у навчальному процесі з фізики.

Тищук Віталій Іванович, професор, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: теорія і методика фізичного навчального експерименту, інновації у навчальному процесі з фізики.

Гук Орест Георгійович, ст. лаборант кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики.

САМОСТІЙНА ПІЗНАВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ У КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОМУ ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ

Ірина СЛПУХІНА, Сергій МЄНЯЙЛОВ, Петро ЧЕРНЕГА

В статті розглядається методика організації самостійної пізнавальної діяльності студентів під час навчання технічних і природничих дисциплін із використанням системи комп'ютерно орієнтованого фізичного експерименту.

The article deals with the methods of organization of independent cognitive activity of students while studying engineering and natural sciences using a computer-based physics experiment.

Постановка проблеми. У сучасних суспільно-економічних умовах технічні знання швидко старіють та знецінюються. Період напіврозпаду знань визначається як час після завершення навчання, протягом якого професіонали втрачають половину початкової компетентності. Сьогодні вважається, що період напіврозпаду знань у сфері науки і проектування складає близько 5 років, а у техніко-технологічній сфері – близько 3 років [3]. Тому здатність і готовність майбутнього інженера до самоосвітньої діяльності є ключовою компетенцією сучасного фахівця. Але добір організаційних форм і методів самостійної освітньої діяльності залишається одним з найслабших місць у практиці університетської освіти.

Забезпечення саморозвитку студентів у процесі сучасного навчального фізичного лабораторного дослідження з комплексним використанням натурального експерименту та комп'ютерно інтегрованих програмно-апаратних засобів є актуальною педагогічною проблемою, вирішення якої є складним і мультивекторним завданням.

Аналіз актуальних досліджень. За традиційним визначенням самостійна робота студентів (СРС) – це різноманітні види індивідуальної та колективної діяльності студентів, здійснювані під методичним керівництвом, але без безпосередньої участі викладача у спеціально відведений для цього аудиторний або позааудиторний час [2]. Ця особлива форма навчання за завданнями викладача потребує орієнтації на активні методи оволодіння знаннями, а відтак – розвитку творчих здібностей, індивідуалізації навчання з урахуванням потреб і можливостей особи, формуванню відповідальності студентів за результати навчання [1]. На думку дослідників основою стимулювання активізації самостійної діяльності особистості у процесі навчання є знання механізмів сприйняття, мислення і поведінки інтелекту. СРС є не просто важливою формою освітнього процесу, а повинна стати його основою, залучаючи, як зазначає В. Д. Шарко, механізми критичного мислення [9].

Питанням раціональної організації СРС у технічному ВНЗ та розширенню діапазону розумових і практичних дій у процесі вивчення фізики присвячено колективну працю [5].

У дослідженнях, присвячених плануванню й організації СРС розглядаються загально-дидактичні, психологічні, організаційно-діяльнісні, методичні, логічні та інші аспекти цієї діяльності. Проте особливої уваги потребують питання мотиваційного, процесуального, технологічного забезпечення самостійної аудиторної і позааудиторної пізнавальної діяльності студентів як цілісної особистісно орієнтованої педагогічної системи. Адже відомо, що планування, добір організаційних форм і методів, система моніторингу результатів самостійної освітньої діяльності є одним з найслабших місць у практиці університетської освіти і однією з найменш досліджених проблем педагогічної теорії, особливо у сучасній ситуації диверсифікації вищої освіти, введення освітніх стандартів, упровадження системи педагогічного моніторингу [10].

Мета статті. Висвітлення результатів дослідження методик організації самостійної пізнавальної діяльності студентів під час навчання технічних і природничих дисциплін з використанням системи комп'ютерно орієнтованого фізичного експерименту (СКОФЕ).

Виклад основного матеріалу. Для дослідження загальних питань обсягу, змісту і форми проведення лабораторних занять з природничих і технічних дисциплін нами було проведено порівняльний аналіз програм підготовки бакалаврів інженерного профілю для напрямів «Електроніка», «Біотехнологія» та «Автоматика і управління» у чотирьох університетах: Національному авіаційному університеті (Україна), Варшавській політехніці (Польща), Вищій школі у Маннхеймі (Німеччина) та Університеті імені Бен-Гуріона (Ізраїль). Зазначені напрями підготовки фахівців було виокремлено як такі, що є одними з наукоємних, чутливих до нових технологій і, водночас, опрацьованих з погляду дидактики вищої школи. Для аналізу виокремлювалися програми, у яких передбачено проведення лабораторних робіт. Було з'ясовано, що відсоток годин, призначених для роботи у лабораторіях, складає 35-50 % від загального обсягу навчального аудиторного часу циклів природничо-наукової та професійно-практичної підготовки. У програмах навчальних дисциплін усіх університетів акцентована увага на самоосвітній діяльності майбутніх інженерів, на яку в середньому припадає 40-50% навчального навантаження студента. Так, наприклад, навчальний процес в Університеті імені Бен-Гуріона організований у такий спосіб, що аудиторні заняття упродовж семестру тривають 12 тижнів і завершуються тривалими (близько 6 тижнів) сесійними (самоосвітніми) періодами. Важливою практико-орієнтованою особливістю організації навчального процесу в Університеті імені Бен-Гуріона є також і те, що лабораторний практикум з фізики виокремлено у самостійні навчальні курси, оцінювання яких здійснюється незалежно від атестації на лекційно-практичних заняттях.

У розглянутих закордонних технічних ВНЗ у лабораторному практикумі спостерігається тяжіння до натурального експерименту з використанням програмного забезпечення; опрацювання навичок експериментальної діяльності на комп'ютерних моделях реальних об'єктів і процесів використовується виключно за умови відсутності необхідного обладнання, а також у випадках, коли комп'ютерне моделювання у дослідженні виступає у якості однієї з цілей навчання.

Головною метою навчання технічних дисциплін і фізики з використанням СКОФЕ є формування технологічної компетентності студентів як здатності і готовності майбутнього інженера до розв'язання завдань професійної діяльності з використанням різних технологій. Вочевидь така якість фахівця ґрунтується на навичках постійного саморозвитку, гнучкості до зміни умов і контексту професійної діяльності, а також готовності до розв'язання задач, що виходять за її межі.

Особливістю СКОФЕ є можливість використання в ній широкого спектру програмно-апаратних засобів, до яких належать різноманітні датчики, аналогово-цифрові перетворювачі, програми цифрового і відеоаналізу, підбір яких можна змінювати у відповідності до поставленої дидактичної мети, академічної і технологічної готовності суб'єкта навчання, що розкриває широкі можливості для організації СРС [7].

На різних етапах навчального процесу самостійність студентів виявляється по-різному: від простого відтворення, виконання завдання за жорсткою алгоритмічною схемою до самостійної творчої діяльності. На етапі переходу від репродуктивного до творчо-креативного рівня студенти мають оволодіти таким видам діяльності: планувати свою самостійну навчальну діяльність; добирати і опрацьовувати дані з інформаційних джерел; без безпосередньої допомоги викладача виконувати завдання; налаштовувати і перевіряти справність апаратури; самостійно виконувати спеціальні професійні обов'язки у ході занять; визначати джерела похибок вимірювань та можливість їх зменшення; робити комплексні висновки.

Для успішності і результативності розумової діяльності студентів необхідно виховувати у них самостійність мислення. Найефективнішими прийомами, засобами формування самостійності мислення є наступні: вміння викладача ставити запитання, спрямовані на самостійне осмислення проблеми студентами; вироблення власної точки зору використовуючи порівняння, знаходження взаємозалежностей, подібностей та відмінностей тощо. Такі дії підводять студентів до самостійних висновків, узагальнень і сприяють розвитку розумової активності. Доведено, що більш високий рівень аналітико-синтетичної діяльності студентів виявляється за умови, коли у процесі сприйняття вони самі знаходять істотні ознаки нового і застосовують їх у практичних діях, коли їм надається максимум можливості для самостійного аналізу та узагальнень.

До педагогічних прийомів, здатних активізувати самостійну пізнавальну діяльність, належать: конкретизація цілей і розкриття практичного значення дослідження; забезпечення зв'язку нового навчального матеріалу з відомим раніше; цікава, логічна та дохідлива презентація викладачем проблеми; постановка питань з метою перевірки уважності студентів і свідомості розуміння ними об'єкта і методології експерименту; виокремлення напрямів для творчих пізнавальних завдань; професійна контекстність досліджуваного явища тощо. Практичне впровадження наведених теоретичних узагальнень здійснюється шляхом розроблення навчальних посібників [8], користуючись якими студенти можуть самостійно вивчати та контролювати засвоєння навчального матеріалу, готуватися до виконання лабораторних завдань.

Провідне місце належить різноманітним комп'ютерно інтегрованим навчальним і контролюючим засобам, до яких належить цифровий електронний документ лабораторної звітності студента [4]. Можливості комп'ютера також широко застосовуються авторами

для активізації СРС коли студенти розробляють комп'ютерні моделі фізичних явищ і процесів [6]. Адже визначальним чинником стимулювання СРС є високий рівень її мотивації, яка у майбутніх інженерів ґрунтується на виконанні завдань, пов'язаних з їх майбутньою професійною діяльністю.

Самостійна робота студентів складається з певних етапів і відповідних їм видів діяльності. Зусилля викладачів мають бути зосереджені на плануванні оптимальної методики організації СРС у комп'ютерно орієнтованому лабораторному практикумі на підставі розумного співвідношення аудиторної і позааудиторної роботи. На підготовчому етапі організації СРС викладач аналізує зміст наявних робіт лабораторного практикуму, їх хронометраж, можливості програмно-апаратного забезпечення, наукові і практичні інтереси науково-педагогічних працівників кафедри і студентів, нормативні документи (галузевий стандарт підготовки майбутніх інженерів, навчальну і робочу програми дисципліни). На підставі проведеного дослідження формується зміст СРС для кожної лабораторної роботи і готуються завдання і навчально-методичні матеріали, що створює умови для реалізації особистісно орієнтованого підходу.

Наприкінці підготовчого етапу здійснюється діагностика рівня підготовленості студентів із фізики, виявляються навички програмування, виконання завдань з використанням загальновідомого програмного забезпечення, яке зазвичай використовують для розрахунку похибок, екстраполяції експериментальних значень фізичних величин (MatLab, Mathematica, MicrocalOrigin тощо).

На пошуково-організаційному етапі визначається мета індивідуальної або групової лабораторної роботи, актуалізуються вже відомі теоретичні і практичні знання і навички, проводяться індивідуально-групові настановні консультації, встановлюються терміни і форми подання проміжних результатів.

На мотиваційно-діяльнісному етапі викладач забезпечує позитивну мотивацію індивідуальної і групової діяльності студентів, перевіряє проміжні результати, стимулює студентів до самоконтролю і самокоригування, взаємної перевірки результатів.

Контрольно-оцінювальний етап включає індивідуальні і групові звіти та їх оцінку. Звіти повинні бути подані у стандартизованому вигляді, письмово або у електронній формі, містити схеми, таблиці, розрахунки, моделі, макети (залежно від дисципліни і спеціальності).

Виконання лабораторного практикуму містить багато можливостей застосування активних методів навчання й організації СРС на основі індивідуального підходу. Для цього під час виконання роботи та оцінювання кожного етапу необхідно:

- 1) провести експрес-опитування (усно або у тестовій формі) за теоретичним матеріалом, необхідним для виконання роботи;
- 2) перевірити план виконання лабораторної роботи, підготовлений студентом удома;
- 3) оцінити роботу студента у лабораторії та отримані ним дані;
- 4) перевірити звіт і висновки;
- 5) окреслити невирішені питання і перспективи подальших досліджень.

Будь-яка лабораторна робота повинна передбачати можливість глибокого самостійного опрацювання теоретичного матеріалу, навчання методик планування і проведення експерименту, освоєння вимірвальних засобів, опрацювання і інтерпретацію

експериментальних даних. При цьому лабораторні роботи можуть містити елементи наукового дослідження, які виконуються за бажанням студента і підвищують його рейтинг.

Як підсумок виділимо основні вимоги до організації СРС у лабораторному практикумі з використанням СКОФЕ:

- форми, методи і засоби організації СРС з використанням СКОФЕ обираються з урахуванням курсу навчання, рівня фізико-технічної та інформативної підготовки, поставленої комплексної дидактичної мети;
- обсяги СРС збільшуються поступово по мірі оволодіння студентами навичками самоосвіти;
- форми СРС, що використовуються, послідовно змінюються, переходячи від простих до складніших;
- творчий характер виконуваних робіт повинен зростати через активне включення у СКОФЕ елементів узагальнення практичного досвіду і наукового дослідження;
- СРС повинна відбуватися систематично, під постійним контролем (у вигляді моніторингу) і регулярним керівництвом (переважно у вигляді консультацій) з боку викладача.

Висновки. У сучасному освітньому середовищі роль викладача істотно змінюється у напрямку суб'єкт-суб'єктної взаємодії, активних, особистісно орієнтованих методів навчання із залученням сучасних методів фізико-технічного та комп'ютерно орієнтованого експериментування, що покликано стимулювати самостійну розумову діяльність студентів при систематичній консультативно-спрямовуючій підтримці з боку викладача, який і сам має перетворитися на активного дослідника.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко. – К.: Либідь, 1997.– 374 с.
2. Дьяченко М. И. Психология высшей школы / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович, С. Л. Кандыбович. – Мн.: Харвест, 2006.– 416 с.
3. Климов С. М. Ваш человеческий и социальный капитал / С. М. Климов // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.psyllive.ru/articles/4400_vash-chelovecheskii-i-socialnii-kapital.aspx.–Название с экрана.
4. Мелешко М. А. Особливості технології створення інтерактивного електронного документа для супроводу лабораторного практикуму з фізики / М. А. Мелешко, І. А. Сліпучіна, І. С. Чернецький, Ю. В. Кубай // Information Technologies and Learning Tools – [електронне наукове фахове видання]. – К.:ІТЗН НАПН України, 2014. – Т. 39. – № 1. – Режим доступу: URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1006/740#.U3SzdMVybwo> – Назва з екрану.
5. Меньяйлов С. М. Організація самостійної роботи студентів на практичних заняттях із загальної фізики / Ю. Т. Герасименко, С. М. Меньяйлов, І. А. Сліпучіна // Проблеми педагогічних технологій: зб. наук. праць – Луцьк: ПВД «Твердиня», 2008. – Вип. 1. – №38. – С. 114–117.
6. Сліпучіна І. А. Формування технологічної компетентності майбутніх інженерів з використанням системи комп'ютерно орієнтованого навчання: монографія / І. А. Сліпучіна. – Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, 2014. – 356 с.
7. Сліпучіна І. А. Формування технологічного світогляду майбутніх інженерів у процесі сучасного фізичного практикуму / І. А. Сліпучіна, С. М. Меньяйлов, І. С. Чернецький // SWorld: Сб. науч. тр. – Одесса: СПД «Куприенко», 2013. – Вып. 2. – Т. 18. – С. 57–61.
8. Фізика. Модуль 5. Оптика: навч. посіб. / [А. П. Поліщук, Ж. О. Рудницька, І. А. Сліпучіна, П. І. Чернега] – К.: НАУ, 2012.– 388 с.
9. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект / В. Д. Шарко: посіб. для вчителів і студ. – К.: СПД Богданова А. М., 2005. – 220 с.

10. Slipukhina Irina. Role of computer oriented laboratory training course in physics for development of key competences of future engineers / I. Slipukhina // Proceedings of the National Aviation University, 2014. – №1 (58) – pp. 96-102.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Сліпухіна Ірина Андріївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики і технічних дисциплін у ВНЗ.

Меняйлов Сергій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: розробка та модернізація навчальних засобів для кредитно-модульної системи навчання загальної фізики у вищих навчальних закладах.

Чернега Петро Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ В ХОДІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ЧАСТКОВО- ПОШУКОВОГО ХАРАКТЕРУ

Олег СМУТКО, Вадим ОСІПОВ

У статті розкрито процедуру виконання студентами лабораторних робіт з фізики частково-пошукового характеру з позицій компетентнісного підходу. Лабораторні роботи розглянуто як форму організації навчання, котра найбільш повно реалізує розвиваючі задачі навчання, сприяє формуванню вмінь, навичок, переконань студентів, навчає студентів планувати діяльність і здійснювати самоконтроль.

The article describes the procedure for students perform laboratory work in physics-part nature of search positions using competence approach. Laboratory work is considered as a form of training, which most fully realizes the educational aims of learning, promotes abilities, skills, beliefs students, teaches students to plan activities and exercise self-control.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток освіти, науки і техніки постійно ставить перед викладачами нові вимоги до виховання й підготовки майбутнього покоління, освіченого та висококваліфікованого, обізнаного у різних сферах наукової діяльності. Зважаючи на освітню доктрину, мету і пріоритетні напрями розвитку освіти, вбачаємо основну мета державної політики щодо розвитку освіти у створенні умов розвитку особистості й творчої самореалізації кожного громадянина України, вихованні покоління людей, здатних ефективно працювати і навчатися упродовж 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 [9]. Водночас одним із пріоритетних напрямків державної політики щодо розвитку освіти є особистісна орієнтація освіти.

Аналіз актуальних досліджень. На думку психологів, фахова підготовка повинна опиратися на компоненти знання, яким в навчальному процесі не приділяється достатньої уваги – це навички і уміння самостійної роботи, розвиток діалектичного мислення, системний підхід до постановки і розв'язання задач фахової діяльності, вибір провідного

виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи, вміння приймати рішення тощо. Такі особистісні якості легко формуються на суб'єкт-об'єктній основі організації навчального процесу. Подібна постановка проблеми вимагає якісно нового підходу щодо формування фахових знань майбутніх спеціалістів. На сучасному етапі реформування освіти особливої уваги заслуговують здобутки фундаментального характеру провідних методистів щодо прогнозування, об'єктивізації, діагностики та управління фаховою підготовкою в галузі фізики [1, с. 116].

Обов'язковим елементом навчального процесу є перевірка, корекція і контроль знань. Для цього використовують контрольні роботи, самостійні завдання, усне опитування студентів. На нашу думку найкращим методом контролю знань тих хто навчається є лабораторна робота частково-пошукового характеру.

Метою статті є дослідження процедури виконання студентами лабораторних робіт з фізики частково-пошукового характеру із позицій компетентнісного підходу.

Особистісно орієнтований підхід спонукає викладачів до створення таких умов навчання, у яких студенти замість спостерігачів чи репродуктивних виконавців є повноправними учасниками навчального процесу, авторами індивідуальних траєкторій базової фахової підготовки. Встановлення такої співпраці при вивченні фахових дисциплін та підтримка її на всіх етапах спільної діяльності потребує створення спеціального навчального середовища з метою [10, с. 138]:

- вивчити психолого-фізіологічні характеристики студентів та враховувати їх при управлінні навчально-пізнавальною діяльністю;
- визначити конкретні види діяльності, які ефективно сприяють досягненню мети підготовки фахівця;
- дібрати навчальні відомості, розробити відповідний дидактичний матеріал, який варіює вид і форму подання навчального матеріалу, завдання професійного змісту;
- виділити форми діалогу для спілкування із студентами;
- описати форми контролю за особистісним розвитком студентів;
- посилити практичне спрямування навчальних занять тощо.

Виклад основного матеріалу. Спільним у визначеннях дослідниками поняття "компетентність" є розуміння її як здатності індивіда справлятися з усілякими задачами, як сукупності знань, які необхідні для виконання конкретної роботи; як певної стратегії для реалізації творчого потенціалу особистості. Злагоджена взаємодія окремих аспектів цієї проблеми приводить нас до комплексного розуміння компетентності [8, с. 56]. Бути компетентним – значить уміти мобілізувати в певній ситуації набуті знання і досвід. Під час обговорення компетентності увага звертається на конкретні ситуації, у яких вони проявляються. Є сенс говорити про компетентність лише тоді, коли вона проявляється в якій-небудь ситуації; нереалізована компетентність, будучи потенцією, не є компетентністю (М.В. Рижаків). Компетентність не може бути ізольована від конкретних умов її реалізації, вона органічно пов'язує одночасну мобілізацію знань та способів поведінки, спрямовані на умови конкретної діяльності [5, с. 142].

Предметна компетентність визначається як освоєний студентами у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної з набуттям нового знання, його перетворенням і застосуванням. Одним із шляхів формування та

розвитку предметних компетентностей студентів є залучення їх до виконання лабораторних робіт частково-пошукового характеру. Така позиція визначається тим, що саме лабораторне заняття є формою навчального процесу, на якому студент під керівництвом викладача та лаборанта особисто проводить досліди з метою практичного підтвердження теоретичного матеріалу, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Лабораторне заняття як форма навчання для вироблення знань має більшу продуктивність, ніж заняття з метою формування вмінь і навичок через те, що на ньому відсутня регламентація навчальної діяльності, дається великий простір для прояву ініціативи і винахідливості. В ході лабораторних занять студенти виконують набагато більший обсяг роботи, велику кількість тренувальних дій. Заняття такого характеру ефективніше, ніж лекція, позаяк воно сприяє формуванню самостійності як якості особистості:

- планування своєї роботи,
- усвідомлено прагнути до мети,
- ефективніше займатись самоконтролем.

У професійному навчанні лабораторні роботи проводяться тільки після лекцій і інших форм організації навчання, займають проміжне положення між теоретичним і виробничим навчанням і служать одним з найважливіших засобів здійснення теорії і практики. При цьому з одного боку досягається закріплення й удосконалення знань студентів, з іншого боку відбуваються формуються визначені професійні уміння, що потім застосовуються у процесі виробничого навчання.

Лабораторне заняття – це практичне заняття, що проводиться як індивідуально, так і із групою студентів; його ціль – реалізація умінь, навичок, переконань з використанням приладів, інструментів і інших технічних засобів, тобто це вивчення різних явищ за допомогою спеціального устаткування яке обирається самостійно, керуючись здобутими знаннями [4]. Студенти опановують систему засобів і методів експериментального та практичного дослідження, які сприяють розширенню можливостей використання теоретичних знань для розв’язку практичних задач.

Лабораторні роботи частково-пошукового характеру формують у студентів технологічний аспект здобування інформації та слугують виробленню власного стилю пізнання: поетапне формування дій, діяльнісний підхід, управління навчанням. Виконання таких робіт базується на організації та управлінні пізнавальною активністю, розвитку їх творчих здібностей із використанням педагогічних прийомів еталонного змісту: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання запам’ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми (таблиця 1).

Як бачимо, технологічні прийоми вироблення власного стилю пізнання диференційовані та інтегровані відповідно до параметрів пізнавальної діяльності та рівнів навчальних досягнень. Можливі й інші комбіновані види та типи прийомів у залежності від умов формування освітнього середовища [2 ; 3].

Опишемо мінімальну характеристику кожного технологічного прийому з точки зору діяльнісного підходу:

Прийом споглядання (рівень заучування, параметр стереотипність) – позалогічне сприйняття образної інформації без явно поставлених цілей.

Прийом наслідування (рівень наслідування, параметр пристрасності) – цілеспрямоване варіювання інформацією, існуючої у свідомості студента, з метою її використання у конкретно нових умовах для корегування (трансформування) уже створених пізнавальних образів.

Прийом спостереження (рівень розуміння головного, параметр усвідомленість) – цілеспрямоване сприйняття інформації з метою формування раціонального типу мислення.

Таблиця 1.

Технологічні прийоми вироблення власного стилю пізнання у навчанні фізики

Параметри	Рівні навчальних досягнень студентів				Перебіг у часі
	Початковий	Середній	Достатній	Високий	
Пристрасність	Розуміння символіки, термінології, окремих пізнавальних одиниць, фрагменти розуміння суті теорії пізнання	Прийом наслідування	Повне володіння методологією здобування знань	Прийом формулювання проблеми	Майбутній
Усвідомленість	Символіка, термінологія, фрагменти окремих пізнавальних одиниць дисципліни	Прийом спостереження		Прийом інформаційного орієнтування	Теперішній
Стереотипність	Певна обізнаність з символікою та термінологією теорії пізнання, неправильне трактування величин і понять пізнавальної одиниці дисципліни	Прийом споглядання		Прийом “навчання запам’ятовуванню”	Минулий

Така процедура навчання спостереженню проектує розвиток логічного апарату мислення, його основних характеристик (операції – аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизація; форми – поняття, судження, висновки, аналогія; види – наочно-дійове, образне, довільне; способи – індукція, дедукція).

Приєм "навчання запам'ятовуванню" (рівень навички, параметр стереотипність) – цілеспрямоване сприйняття інформації у вигляді її автоматичного перекодування, використання опорних сигналів, мови символів з метою спрощення у запам'ятовуванні.

Приєм інформаційного орієнтування (рівень уміння, параметр усвідомленість) – уміння побудувати власну пізнавальну активність із опорою на відомі або спеціально вивчені орієнтири.

Приєм формулювання проблеми (рівень переконання, параметр пристрасність) – цілеспрямоване сприйняття інформації крізь призму світобачення з метою подальшого прогнозування наслідків реалізації власного стилю пізнання.

Сукупність описаних прийомів сприйняття інформації у цілеспрямованому управлінні пізнавальною діяльністю студентів розгортає технологічні основи формування власного стилю пізнання й формує творчий стиль мислення. Такий особистісно-орієнтований підхід реалізує проблему вироблення власного, неповторно стилю мислення та пізнання оточуючого світу. На основі прийомів вироблення власного стилю пізнання ми розробляли технологічні аспекти впровадження лабораторних робіт частково-пошукового характеру у навчанні фізики: особистісно-орієнтований підхід до кожного студента.

Як правило, усі лабораторні заняття по визначеній навчальній дисципліні поєднуються в єдину систему і зветься "лабораторний практикум", що дозволяє говорити про існування значної подібності між лабораторними і практичними формами проведення занять.

Лабораторні роботи – найбільш цінний метод навчання, адже він вимагає компетентнісного підходу і характеризується організацією пізнавальної діяльності у лабораторії, розвиває світ оглядність тих хто навчається. Застосування лабораторних робіт виявляється корисним у викладанні багатьох навчальних дисциплін [6].

Метод лабораторних робіт полягає у тому, що студенти самостійно відтворюють явища, усебічно спостерігають їх хід і зі своїх спостережень виводять закони, явища чи що-небудь визначають. Значення лабораторних робіт полягає у тому, що самостійно відображаючи явище, студенти стають віч-на-віч із природою цього явища й одержують можливість безпосередньо спостерігати досліджуване явище. Цей метод виявляється дуже корисним і в справі оволодіння знаннями, і у залученні студентів до пізнавальної діяльності [7].

Роботи, що носять частково-пошуковий характер, відрізняються тим, що при їх проведенні учні не користуються докладними інструкціями, їм не дано порядок виконання необхідних дій і вимагають від учнів самостійного підбору обладнання, вибору способів виконання роботи в інструктивної та довідкової літератури та ін.

Роботи, що носять пошуковий характер, характеризуються тим, що учні повинні вирішити нову для них проблему, спираючись на наявні у них знання.

Лабораторні заняття частково-пошукового характеру мають на основі раніше отриманих знань включати студентів у різні види діяльності для формування умінь,

навичок, переконань. Студенти, спираючись на отримані знання на заняттях, самостійно виконують лабораторні роботи, проводять вимірювання, вирішують задачі, виконують вправи. При цій формі навчання дії студентів піддаються меншій регламентації: вони, виконуючи досліди, звертаються до підручників, довідкової літератури, формують загальні вміння роботи з визначених розділів навчальної програми, вміння роботи з приладами, відпрацьовують алгоритм дій. Дуже важливо, що студенти, одержуючи завдання, вчаться планувати свою діяльність на визначений період, здійснювати самоконтроль.

Висновки. Отже, лабораторні роботи частково-пошукового характеру як форма організації навчання дають змогу найбільш повно реалізувати розвиваючі задачі навчання, сприяють формуванню предметних компетентностей студентів, створюють умови для планування діяльності, здійснення самоконтролю, ефективного формування пізнавальних інтересів у навчанні фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Компетентнісні орієнтири фахового становлення учителя фізики / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С. 116-119.
2. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики: Монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196 с.
3. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 392 с.
4. Батышев С.Я. Профессиональная педагогика: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. – 2-е изд., перераб. и доп. / С.Я. Батышев. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. – 904 с.
5. Житєва компетентність особистості: від теорії до практики: Науково-методичний посібник/ [ред. І.Г. Єрмакова]. – Запоріжжя: ЦентрІон, 2005. – 640 с.
6. Закон України про національну систему кваліфікацій (проект) // Освіта. – № 14 (5449) від 9-16 березня 2011 року.
7. Крутликів Г.И. Методика профессионального обучения с практикумом. Уч. пособие для студ. вузов / Г.И. Крутликів – М.: Изд. центр «Академия», 2005 – 288 с.
8. Кузьмина Н.В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения / Кузьмина Н.В. – М.: Высшая школа, 1989.– 167 с.
9. Національна доктрина розвитку освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukped.com/statti/zakoni-z-pitan-osviti/110.html> Назва з екрану.
10. Павлова Н.С. Особистісно орієнтований підхід як основа формування професійних компетентностей у майбутніх вчителів інформатики/ Н.С. Павлова, І.С.Войтович // Міжвузівський збірник "Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво" Луцьк, 2011. – Випуск №4. – 300 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Осіпов Вадим Вікторович – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

Смутко Олег Олександрович – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОГРАФІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІРТУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ

Наталія СТУЧИНСЬКА, Олександр ГРИБКОВ

Електрографія – невід’ємна складова медичної техніки і вивчається майбутніми лікарями в рамках курсу «Медична та біологічна фізика». Стаття присвячена проблематиці розроблення інноваційних навчальних методик і впровадження їх у систему медичної освіти. Досліджується роль віртуальних навчальних тренажерів для формування предметних та професійних компетентностей майбутнього лікаря у процесі навчання основ електрографії. Розроблена структура та зміст навчальних занять, присвячених вивченню діагностичного обладнання з електрографії.

Electrography - an integral part of medical equipment and future doctors studied in the course "Medical and Biological Physics." The article is devoted to the problems of developing innovative teaching methods and their introduction into the system of medical education. The role of research of virtual training simulators is to form meaningful and professional competence of a future doctor in learning the basics of electrography. The structure and content of classes devoted to the study of diagnostic equipment electrography.

Постановка проблеми. Сьогодні відчутними є проблеми, що зумовлені недостатньою увагою до вивчення базових фундаментальних дисциплін. У повсякденну медичну практику входять нові діагностичні та лікувальні методики електрографії. Викладачі клінічних кафедр, лікарі практики часто потрапляють в ситуацію, коли розуміння суті нових лікувальних та діагностичних методик є ускладненим, а подекуди й неможливим саме через брак знань фундаментальних фізичних законів та принципів [4]. Ефективність використання медичної техніки у лікуванні та діагностиці залежить від наявного її арсеналу, технічних характеристик устаткування та професійної кваліфікації медичного персоналу у коректному його використанні, яка у свою чергу базується щонайменше на трьох складниках: професійній компетентності, предметних компетентностях з природничо-наукових дисциплін (насамперед медичної та біологічної фізики), технічній компетентності.

Актуальність даної роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробленні кардинально нової методики навчання діагностичної електрографії, яка базується на широкому використанні сучасних інформаційних комп’ютерних технологій і відповідає потребам та викликам сьогодення. Розробленні нами віртуальні навчальні тренажери є потужним інструментарієм, який дає змогу підвищити ефективність навчального процесу з вивчення основ електрографічного обладнання та максимально наблизити майбутніх лікарів до реальних умов використання електрографічних приладів у професійній діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Бурхливий розвиток науки викликав появу принципово нових підходів до організації охорони здоров’я людини. Останнім часом в медицині з’являється все більше і більше новітнього, подекуди доволі вартісного обладнання, яке кардинально відрізняється від попереднього як за технічними характеристиками, так і за принципом дії [3]. У зв’язку з цим актуальною є проблема впровадження цих інновацій у навчальний процес.

Зокрема авторами [1;2] проаналізовані підходи до формування критеріїв забезпечення надійності та якості програмного забезпечення медичного обладнання, приведено перелік основних моделей оцінки та підвищення надійності медичних систем і визначено особливості їх застосування, здійснено класифікацію інструментальних засобів для моделювання надійності програмних продуктів, запропоновано концепцію керування надійністю та якістю для медичних систем.

У працях [6;7;8] досліджуються можливості використання ІКТ у процесі навчання медичної та біологічної фізики. Зокрема авторами розроблена методична система, яка базується на широкому використанні мультимедійних лекцій та підручників, відео матеріалів, презентацій.

Мета статті: розробити методику навчання електрографічного діагностичного обладнання з використанням віртуальних навчальних тренажерів.

Виклад основного матеріалу. Робота з сучасною медичною електрографічною апаратурою окрім суто фахових знань, які здобуваються у процесі вивчення клінічних дисциплін, потребує також знання базових принципів роботи обладнання, фізичних явищ, покладених у їх основу, біофізичних процесів, що відбуваються у живому організмі, технічних аспектів використання кожного типу апаратів.

Ще одним чинником, який посилює інтерес до створення навчальних тренажерів з медичного обладнання є й те, що навіть наявність сучасних медичних приладів на теоретичних кафедрах, само по собі не забезпечує належного рівня опанування студентами відповідних діагностичних методик. Студенту потрібна дидактично обґрунтована система, спрямована на розкриття фізичної суті явищ та процесів, що відбуваються у людському організмі, базових підходів до дослідження цих процесів та розуміння технічних можливостей для реєстрації біопотенціалів або інших характеристик електромагнітного поля, що виникає завдяки електроактивності окремих органів живого організму, розуміння принципів опрацювання та інтерпретації отриманої медико-біологічної інформації. Наявність віртуальних тренажерів дасть новий імпульс для покращення навчального процесу з вивчення медичного обладнання, оскільки завдяки їх використанню створюються нові можливості для:

- інтеграції предметних та фахових знань майбутнього лікаря;
- формування технічної компетентності, яка є містком між природничо-науковими та фаховими знаннями;
- посилення практичної спрямованості курсу медичної та біологічної фізики та наближення його до сучасних передових технологій у медицині;
- покращення наочності;
- підвищення активності студентів завдяки збільшенню частки діяльнісних методів у навчальному процесі.

Наші спільні із спеціалістами з комп'ютерного моделювання зусилля ми спрямували на розроблення віртуальних навчальних тренажерів, які були б базовані на методично обґрунтованих сценаріях. У Тернопільському державному медичному університеті ім. І.Я. Горбачевського створений відділ віртуальних навчальних програм [9].

При створенні віртуального тренажера того чи іншого медичного приладу розробник спирається на знання фізичних процесів, які відбуваються у живому організмі,

можливості дослідження цих процесів фізичними методами, сучасні технічні розробки в окресленій галузі. Сценарій до віртуального навчального тренажера створюється спільно викладачем, який спеціалізується у даній тематиці та фахівцем у галузі комп'ютерних технологій. На завершальному етапі сценарій та сам тренажер проходить апробацію лікарями-практиками та викладачами клінічних кафедр. Циклова система організації навчального процесу дала змогу працівникам кафедри медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського стати справжніми лідерами в обраній галузі області [9].

На сьогодні створено три програми з електрографії: електрокардіограф; електроенцефалограф; електроміограф.

Сценарій – це першочерговий пункт для створення комп'ютерної програми. Розроблена базова модель структурної схеми віртуального навчального тренажера, яка ґрунтується на дотриманні основних дидактичних принципів. Насамперед, йдеться про орієнтацію на посилення ролі принципів систематичності, науковості, практичної спрямованості, наочності, індивідуалізації та активності студентів. В залежності від специфіки діагностичної методики, конструкційних особливостей приладу, який вивчається, виникають певні складнощі у побудові його комп'ютерної моделі і деякі пункти структурної схеми можуть частково відрізнитись від усталених, що і визначає унікальність кожної навчальної програми.

Сценарій віртуального тренажера складається з таких основних структурних елементів: титульна сторінка; теоретичні відомості; фізичні основи роботи; загальний вигляд та технічні характеристики сучасних апаратів; структурна схема приладу; робота з приладом.

Титульна сторінка – це візитна картка навчальної програми, тому вона має бути красивою та інформативною. Великими буквами написано назву тренажера, вибране відповідне зображення та посилання на авторів.

У пункті «Теоретичні відомості» описується фізична суть процесів, що відбуваються у живому організмі і покладені в основу відповідної електрографічної діагностичної методики та принцип роботи приладу. Інформація подається доволі стисло, однак з намаганням у повній мірі розкрити фізичну суть явища, покладеного у роботу апарату [10].

Одним з найважливішим компонентів у методичній системі навчання електрографії з використанням віртуальних навчальних тренажерів є пункт «Робота з приладом». Після успішного проходження та опрацювання попередніх пунктів, студент приступає до практичної частини роботи з діагностичним обладнанням. Створений нами за допомогою комп'ютерного моделювання тренажер максимально наближений до реальності. Студент за допомогою комп'ютерної мишки, клацнувши на ту чи іншу піктограму, може вмикати апарат та проводити діагностичну процедуру. Анімація в даному пункті наочно відображає роботу з електрокардіографом, електроенцефалографом та електроміографом (Рис.1.).

Розроблена програма передбачає ознайомлення з широким спектром електрографічного обладнання, яке використовується на теренах України, та за її межами. В залежності від країни виробника прилади можуть істотно відрізнитися за зовнішнім

виглядом, технічними характеристиками, функціональністю, тому студентам надається можливість проаналізувати відмінності у конструкції приладів та способі їх використання.

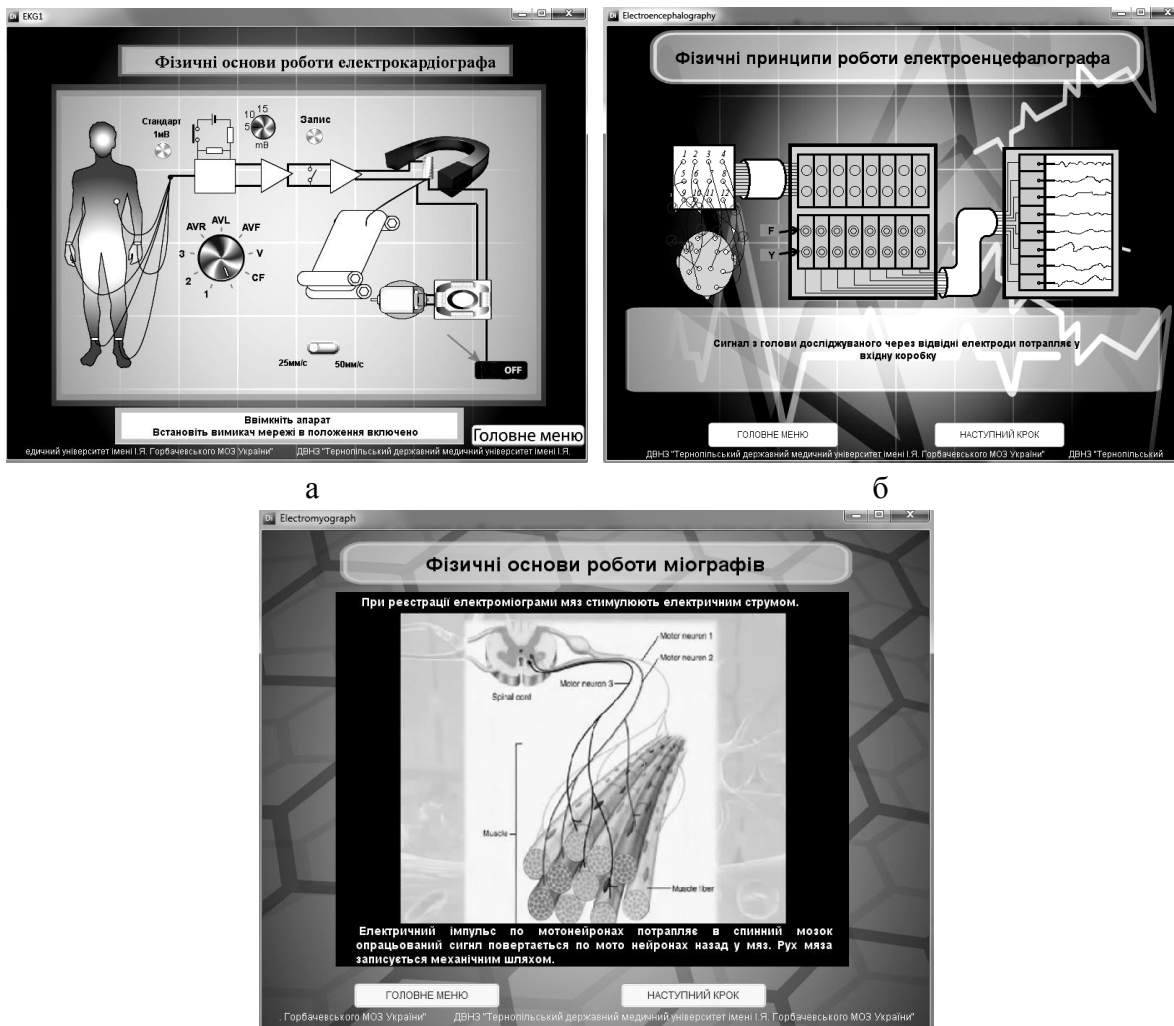


Рис.1. Графічне зображення пункту «фізичні основи роботи»
 а – електрокардіограф, б – електроенцефалограф, в – електроміограф

Розуміння ролі базових елементів структурної схеми (блок-схеми) електрокардіографа, електроенцефалографа та електроміографа є важливим кроком на шляху формування технічної компетентності майбутніх лікарів. У розробленій нами методиці технічна компетентність має інтегративне значення – вона є засобом для поєднання предметних знань з медичної та біологічної фізики та фахово орієнтованих знань у відповідній клінічній галузі. З огляду на зазначене, для кожного віртуального тренажера прописується блок-схема з основними компонентами, які необхідні для функціонування приладу.

Перед упровадженням у навчальний процес кожен із сценаріїв віртуальних навчальних тренажерів проходить процедуру обговорення, рецензування та апробації. Після опрацювання усіх поправок та пропозицій віртуальні навчальні тренажери впроваджуються у навчальний процес. Наразі ці програми знайшли застосування у

Тернопільському державному медичному університеті ім. І.Я. Горбачевського на кафедрі медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання. Попередньо даний підрозділ ВНЗ був забезпечений комп'ютерами, віртуальними інформаційними дошками та відео системами, що створило належне інформаційно-освітнє середовище для втілення даної методики навчання у освітній процес.

Висновки. Розроблені віртуальні навчальні тренажери «Електрокардіограф», «Електроенцефалограф», «Електроміограф», впровадження яких у навчальний процес розширює можливості для реалізації компетентісного та діяльнісного підходу при вивченні медичної техніки.

Ефективність розробленої навчальної методики базується на посиленні ролі активності, практичної спрямованості, наочності та індивідуалізації навчання.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Сторчун Є.В. Біофізичні та математичні основи інструментальних методів медичної діагностики: Навчальний посібник / Сторчун Є. В., Матвійчук Я.М. – Львів: Вид. «Растр-7», – 2009. – 216с.
2. Волкова С.О. Аналіз методів і засобів підвищення якості та надійності систем медичної діагностики / Волкова С. О., Трунов О.М. // Мат. Машина і системи. – 2008. – №2. – С. 158-164.
3. Стеценко Г.С. Медична техніка: посібник / Пенішкевич Я.І., Гриценко В.І., Голяченко О.М., Компанець В.С., Тарасюк В.С. –Луцьк: Надстир'я, – 2002. – 288с.
4. Чалий О.В., Цехмістер Я.В., Агапов Б.Т., Меленевська А.В., Мурашко М.І., Радченко Н.Ф., Стучинська Н.В. Медична і біологічна фізика. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів освіти III та IV рівнів акредитації. – К.: Книга плюс, – 2005. – 760 с
5. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін. – К.: Книга плюс, – 2008. – 409 с.
6. Ткаченко Ю. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у вищих медичних навчальних закладах / Ю.Ткаченко, Н.Стучинська // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2009. – Частина 1. – 328 с. – С. 109 – 114.
7. Стучинська Н.В., Ю.П.Ткаченко Інформаційно-комп'ютерні технології як засіб підвищення ефективності навчально-пізнавальної діяльності студентів / Стучинська Н.В., Ю.П.Ткаченко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 20: збірник наукових праць – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – 187 с. – С. 137 – 143.
8. Дідух В.Д. Фізичні основи функціонування медичного обладнання / Ю.А. Рудяк, Р.Б. Ладика, О.А. Багрій-Заяць, А.Б. Горкуненко, С.Я. Гураль, Л.В. Наумова, Б.М. Паласюк, О.В. Грибков, О.С. Токарський – Тернопіль, – ТДМУ, 2015. – 281с.
9. Про затвердження Правил використання комп'ютерних програм у навчальних закладах [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства освіти і науки України 02.12.2004 № 903 / Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 17 січня 2005 р. за № 44/10324. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0044-05>.
10. Марценюк В.П. Медична біофізика і медична апаратура / Марценюк В.П., Дідух В.Д., Ладика Р.Б., Баранюк І.О., Сверстюк А. С., Сорока І.С., Наумова Л.В. – Тернопіль: Укрмедкнига. – 2008р, 356с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Стучинська Наталія Василівна – професор кафедри медичної та біологічної фізики Київського національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

Коло наукових інтересів: теорія та методика навчання медичної та біологічної фізики.

Грибков Олександр Володимирович – асистент кафедри медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання Тернопільського державного медичного університету імені І.Я. Горбачевського.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання медичної та біологічної фізики.

НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРЕМЕНТ ЯК ЗОВНІШНІЙ РЕСУРС РОЗВИТКУ ПОТЕНЦІАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОСОБИСТОСТІ

Людмила СУХОВІРСЬКА

В статті розглядається зовнішній ресурс – навчальний фізичний експеримент та його вплив на розвиток потенціальних ресурсів особистості на основі ресурсного підходу.

The article considers the external resource is a physical experiment and its impact on the development of potential resources of the personality on the basis of the resource approach.

Постановка проблеми. На сучасному етапі подальшого вдосконалення фізичної освіти та методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах дуже важливим питанням є організація цілеспрямованої навчальної діяльності учнів на основі ресурсного підходу, бо з поміж інших чинників навчального процесу, що визначають конкретний його зміст, перше місце посідають мотиви учня – потенціальні ресурси особистості, як об'єкта та суб'єкта процесу навчання.

За кожним мотивом стоїть певна потреба, яка в даному мотиві стає предметною і проявляє дві функції:

1. Вона є передумовою дії учня;
2. Вона спрямовує та регулює дію учня.

На цьому наголошував відомий психолог С.Л. Рубінштейн: «Для того щоб учень по-справжньому включився в роботу, потрібно, щоб завдання, які перед ним постають у ході навчальної діяльності, були не лише зрозумілими, але й внутрішньо прийняті ним, тобто щоб вони набули значущості для учня і знайшли, таким чином, відгук і опорну точку в його переживанні» [4]. Таким чином, якщо мотив діяльності учня співпадає з її об'єктивною метою, тобто коли учень свідомо ставить перед собою мету вирішувати подібну задачу, то в такому разі він є не лише об'єктом, але й суб'єктом цієї діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. На основі аналізу відомих наукових праць О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, В.Х. Разумовського, Г.В. Усової, а також дидактів В.М. Монахова, В.О. Онищука, О.М. Пишкало та психологів П.Я. Гальперіна, В.В. Давидова, Н.О. Менчинської та ін. достатньо проаналізовані сучасні уявлення про навчальний процес з фізики, як про складну динамічну педагогічну систему. Проблеми ресурсного підходу в педагогіці розглядають Т. Давиденко, В. Лізинський, В. Лозова, Т. Цецоріна, Т. Шамова, І. Якіманська та ін. Вони визначають його як сукупність умов і засобів, необхідних для реалізації потенційних можливостей людини. Виходячи із свого аналізу [5], ми розглядаємо та враховуємо потенціальні індивідуальні ресурси учнів при організації навчального процесу з фізики.

Зокрема, запровадження ресурсного, діяльнісного та системно-структурного підходів до вивчення проблеми розвитку методики навчання фізики як педагогічної науки дало можливість виокремити із педагогічної системи «процес навчання фізики» як окрему підсистему «навчальний фізичний експеримент», яка є невід'ємною поліфункціональною

складовою з відповідною структурою елементів та взаємозв'язками (зовнішніми і внутрішніми) між ними, яким притаманні певні функції та вирішення конкретної мети. У дослідженні С.П. Величка показано, що кожний з елементів навчального фізичного експерименту «може бути розглянутий як ... самостійна система із своєрідними саме для неї основними елементами, а також зовнішніми та внутрішніми системноутворюючими взаємозв'язками та чинниками» [1, 89], що дало можливість сформулювати основні тенденції розвитку системи навчального фізичного експерименту [1, 57-172], виявити концептуальні засади та напрямки розвитку системи навчального фізичного експерименту та обладнання з фізики [1, 279-287].

Мета статті. Показати, як фізичний експеримент, який є зовнішнім ресурсом навчального процесу, виступає потужним фактором активізації внутрішніх потенціальних ресурсів особистості при організації навчальної діяльності учнів на основі ресурсного підходу.

Виклад основного матеріалу. В процесі навчання бере участь не лише інтелектуальна, але і мотиваційна, емоційна і волюва сфера учнів – індивідуально-психологічні ресурси особистості. Якщо в традиційному пояснювально-ілюстративному навчанні внутрішнім ресурсам особистості не приділялася належна увага, то в умовах інформаційно-пізнавального навчання, що вимагає прикладання кожним учнем певних зусиль, мотиви, емоційний стан і волю (потенціальні ресурси учня) ніяк не можна скинути з рахунку. Ці ресурси особистості потребують спеціального керівництва, що слід врахувати як у структурі, так і в технології проведення фізичного експерименту.

З урахуванням усіх цих положень педагогічне спрямування навчального фізичного експерименту учнів набуває таку структуру див. рис. 1.

Як показує схема, в структурі процесу навчання по цій системі можна виділити наступні основні компоненти: мотивація, актуалізація чуттєвого досвіду, опорних знань і способів виконання дій, сприймання готових знань, яке в різному співвідношенні перцептивних, репродуктивних і творчих актів поєднується з пошуком нової інформації; первинне усвідомлення навчального матеріалу, аналітико-синтетична діяльність учнів, спрямована на розкриття закономірних зв'язків між предметами і явищами, узагальнення на емпіричному рівні, теоретичне узагальнення і систематизація знань. Уся ця діяльність спрямована на активізацію потенціальних ресурсів особистості школяра.

Загальноновизнано, що ефективним засобом формування понять вважається навчальний фізичний експеримент, який за своєю суттю є основним джерелом абсолютно необхідної в цьому процесі інформації, що сприймається чуттєво. Навчальний експеримент, як і експеримент у науці, можна представити трьома видами: натурний, модельний і мисленевий. Якщо розглянути, який з трьох наведених видів найбільше впливає на формування фізичних понять у школярів, то перевагу доведеться віддати модельному експерименту.

Цей висновок впливає із сумісного розгляду процесів створення моделі і формування поняття. Обидва процеси зорієнтовані на виділення істотних відзнак, зв'язків і відношень, які притаманні об'єкту, що вивчається. Таким чином, указані процеси – процес створення моделі і процес формування поняття – з точки зору логіки багато в чому співпадають і спираються на одне і те ж підґрунтя. Якщо сформульоване поняття і

створена модель віддзеркалюють один і той же об'єкт, то можна стверджувати, що поняття – це вербальне відображення об'єкту, а модель – матеріальне або матеріалізоване втілення саме того об'єкту. Оскільки в учнів процес матеріального відображення, як правило, випереджає процес вербалізації, то оперування з моделлю (модельний експеримент) виступає як ефективний засіб, що стимулює їх раціональне мислення – внутрішній ресурс учня.

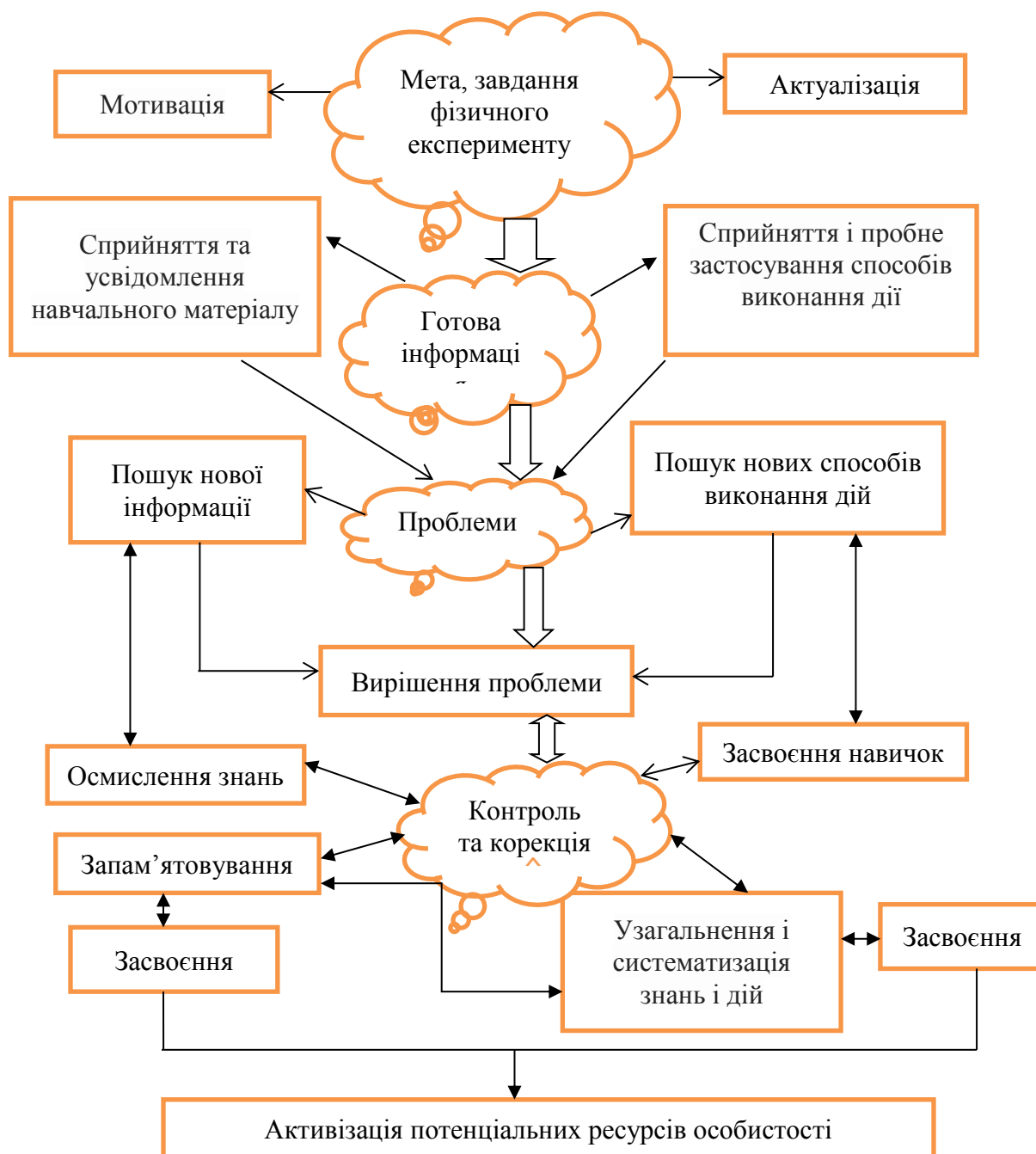


Рис. 1. Взаємозв'язки навчального фізичного експерименту з потенціальними ресурсами школяра

Фізичний експеримент посідає особливе місце в структурі уроку фізики. Він може слугувати джерелом знань про фізичні явища та процеси й бути критерієм істини, здобутої за

допомогою теоретичних методів пізнання. Без фізичного експерименту урок фізики втрачає свою основну привабливість, яка полягає в тому, що учень має змогу сам переконатися в істинності існуючих тверджень, «доторкнутися» до приладів, здивуватися побаченому, замислитись над ним. Із позиції психології фізичний експеримент, який є зовнішнім ресурсом, виступає потужним активізуючим фактором усіх когнітивних процесів: мислення, уваги, сприймання, пам'яті, тобто ефективно впливає на потенціальні ресурси учня; є стимулятором пізнавального інтересу – одного з найсильніших позитивних мотивів навчання. Залучення учнів до систематичного виконання експериментальних завдань дозволяє сформувати в них такі експериментальні вміння, як уміння спостерігати, уміння користуватися вимірювальними приладами, уміння виконувати досліди [6].

Глибина засвоєння учнями фізичної науки залежить від використання експериментальних методів і визначається рівнем досягнення мети виконання завдань кожного виду експерименту.

При виборі форми проведення фізичного експерименту слід врахувати попередній чуттєвий досвід учнів, рівень абстрактного мислення, ступінь втоми, наявності обладнання у фізичному кабінеті.

Виділимо чотири дидактичні форми постановки фізичного експерименту, який проводитиметься з метою формування понять: *дослідницьку, ілюстративну, репрезентативну, фантологічну (або мисленевий експеримент)*. Кожна з цих форм різним чином активізує мисленевий процес і дає можливість експерименту зайняти важливе певне місце [3].

При постановці робіт в дослідницькій формі учні приходять до вирішення тієї чи іншої проблеми на основі порівняння експериментальних результатів. Ця форма добре вписується в урок при індуктивному методі формування понять. Наприклад, експеримент за темою «Закон Ома для ділянки кола» можна поставити в дослідницькій формі, поєднуючи її з індуктивним методом викладення матеріалу. Щоб з'ясувати, як залежить сила струму від напруги для одного і того ж провідника, слід виконати кілька дослідів: змінюючи напругу, знімають покази вольтметра і амперметра.

Демонстраційний експеримент поставлений у дослідницькій формі, дозволяє формувати в учнів узагальнені експериментальні вміння, тобто розвиває потенціальні ресурси учня. Дослідницька форма постановки навчального експерименту є потужним засобом розвитку інтересу до предмета, підготовки учнів до самостійної творчої роботи.

При використанні дедуктивного методу викладу матеріалу найбільш зручною і логічно виправданою є ілюстративна форма. На основі теоретичних викладок і логічних міркувань учитель підводить учнів до вирішення тієї чи іншої задачі і разом з ними робить висновок у вигляді умовивіду або формули. Потім за допомогою експерименту ілюструє або один із проявів закономірності чи слідства, або вірність розрахунків.

Використання експерименту в ілюстративній формі дає можливість підтвердити правильність здогадок і розрахунків, в учнів з'являється упевненість в своїх знаннях, формуються переконання, розвивається інтерес до предмета.

При репрезентативній формі постановки навчального фізичного експерименту явище відтворюється частково або навіть зовсім не відтворюється. У деяких випадках вчитель може створити картину того чи іншого досвіду, виставивши на демонстраційний

стіл прилади в певному порядку. Викладаючи новий матеріал, він звертається до цих приладів, акцентує увагу учнів на найбільш важливих деталях за допомогою словесного опису, викликає у них необхідні образи і, активізуючи роботу образного мислення, відтворює в уявленнях учнів картину досліджуваного явища (тобто зовнішній ресурс активізує прояв внутрішніх потенціальних ресурсів учня). При використанні такої дидактичної форми постановки експерименту основна інформація, яка передається учням, укладена в словесному викладі.

Наприклад, у 8 класі демонстрацію закону Ома для ділянки кола доцільно поставити в дослідницькій формі, а в 11 класі можна обмежитися демонстрацією установки і відтворенням окремих моментів (кілька вимірів), а потім згадати разом з учнями хід експерименту, проведеного при вивченні цього закону у 8 класі.

Таким чином, можна перевірити когнітивні вміння учня (які входять до складу індивідуально-психологічних ресурсів особистості), а саме:

- вміння відтворити елементи бази навчальної інформації;
- використовувати базу знань для здобуття нової інформації та розв'язання нових задач у нових умовах.

Формування когнітивних умінь неможливе без перебігу когнітивних процесів, до складу яких входять потенціальні ресурси учня: увага, сприймання, мислення, пам'ять. Усі вони взаємопов'язані в пізнавальному процесі, протікають відповідно до встановлених психологічною наукою закономірностей і потребують розвитку.

Фантологічна форма постановки експерименту (мисленевий експеримент) являє собою здійснення під керівництвом вчителя розумової діяльності учнів по створенню деякого образу уяви. Цей образ або принципово не може бути реалізований, або його реалізація пов'язана з серйозними труднощами. Мисленевий експеримент використовується, наприклад, при викладі методів визначення гравітаційної постійної.

Нарешті, необхідно встановити, чи відповідає відібраний для уроку експеримент висунутим до нього психолого-педагогічним вимогам.

Найважливішою вимогою є *виразність* демонстрації. Під цим розуміється виділення явища, яке демонструється, за рахунок зведення до мінімуму побічних явищ, які можуть дати привід до неправильного тлумачення досліду.

Ефективність експерименту багато в чому залежить від виконання вимоги *надійності*. Під цим розуміється отримання бажаного результату з достатнім ступенем точності і повторення цих результатів при одних і тих початкових умовах і параметрах явища.

Образи уявлень щодо їх безпосередньої чуттєвої виразності «блідніші», ніж образи сприйняття. Отже, для створення яскравого образу уявлення, яке довше зберігається в пам'яті, необхідне виконання вимоги *яскравості зорового образу*. Забарвлення, форма, розташування приладів, розміри приладів відіграють у цьому процесі важливу роль. Тому при підготовці демонстрації необхідно враховувати вимоги ергономіки. Одним із принципів ресурсного підходу є принцип ергономічності: вчення має бути комфортним, не викликати перевантажень, не шкодити здоров'ю.

За ергономічного принципу до фізичного експерименту важливо відмітити необхідність відповідності кожного виду ергономічним вимогам, які складають:

дидактичні, антропометричні, гігієнічні, психофізіологічні, економічні, естетичні, технічні. Зокрема, дидактичні вимагають забезпечення відображення найголовнішого, простоти його інтерпретації, широкого запровадження кількісних вимірювань тощо.

Оскільки навчальний фізичний експеримент органічно вплітається в навчально-виховний процес, то із його задач безпосередньо впливає, що з позиції дидактики доцільно і методично виправдано таку організацію процесу навчання, коли всі важливі специфічні сторони експерименту будуть поєднанні та узгодженні із структурою і змістом процесу навчання. Зокрема, нами визначено за доцільне, щоб кожний вид експерименту характеризувався визначеністю і певним виокремленням специфічних завдань, методів і мети, чим і визначатиметься необхідність і місце виконання того чи іншого виду експерименту до вивчення питань, тем, розділів курсу фізики [2].

При постановці експерименту потрібно враховувати вікові особливості учнів, рівень їх компетенції. Тому необхідно виконувати вимоги *доступності* тієї інформації, яку повинен нести учням даний експеримент.

При виборі експерименту слід також враховувати його *емоційний вплив* (тобто емоційно-почуттєві ресурси учня), експеримент повинен викликати в учнів різні емоції: задоволення, впевненість у своїх знаннях, здивування, цікавість, подив (досліди, які різко змінюють сформовані неправильні уявлення учнів).

Висновки. Організація навчальної діяльності учнів на основі ресурсного підходу дозволяє показати, що фізичний експеримент, який є зовнішнім ресурсом навчального процесу, виступає потужним фактором впливу й активізації внутрішніх потенціальних ресурсів особистості школяра.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі [монографія] / С.П. Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Вовкотруб В.П. Ергономіка навчального експерименту: Для студентів, вчителів і викладачів фізики / В.П. Вовкотруб. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. – 310 с.
3. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физики / В.Г. Разумовский. – М. : Просвещение, 1975. – 265 с.
4. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии – СПб : Изд-во «Питер», 2000. – 712 с. : ил. – (Серия «Мастера психологии»).
5. Суховірська Л.П. Принципи ресурсного підходу в навчальному процесі з фізики / Л.П. Суховірська // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Частина 3. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – Вип. 5. – С. 179–182.
6. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів / В.Д. Шарко – К. : ТОВ «Фірма «Есе», 2005. – 220 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Суховірська Людмила Павлівна – аспірантка кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач фізики та астрономії Державного навчального закладу «Професійно-технічне училище № 8 м. Кіровоград».

Коло наукових інтересів: ресурсний підхід до методики навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ПРИРОДОЗНАВСТВО» ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Олена ТРИФОНОВА

Стаття присвячена проблемі формування методичних підходів до вивчення окремих тем курсу фізики у загальноосвітніх навчальних закладах за умов забезпечення формування екологічного компоненту освіти. Окрема увага приділена перевагам та недолікам для навколишнього середовища в експлуатації приливних електростанцій.

The article is sanctified to the problem of forming of the methodical going near the study of separate themes of course of physics in general educational establishments at the terms of providing of forming ecological to the component of education. Separate attention is spared to advantages and defects for an environment in exploitation of flood-tide power-stations.

Постановка проблеми. Загальна середня освіта в Україні на початку ХХІ століття перебуває на шляху модернізації як організаційних форм, так і реформування та вдосконалення змісту навчання. Науково-технічний прогрес, інтенсивний розвиток сучасних інформаційних технологій та процесів, інтеграція в європейський освітній простір ставить перед системою освіти України все нові і нові завдання, характер і кінцевий результат яких визначають вимоги до підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ). При цьому метою освіти є «всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, розумових і фізичних здібностей, ... підвищення освітнього рівня народу, забезпечення народного господарства кваліфікованими фахівцями» [5, с. 1].

За цих умов особлива роль у формуванні підростаючого покоління, на нашу думку, належить освітній галузі «Природознавство» та її складовій компоненті – фізиці. Оскільки фізика була і залишається найбільш розвиненою і систематизованою природничою наукою, сучасна картина світу значною мірою базується саме на її досягненнях, а розвиток фізичної наукової галузі безпосередньо пов'язаний з побудовою фізичних картин світу, що змінюють одна одну.

Сучасні філософсько-методологічні дослідження [9] наукової картини світу, як форми узагальнення здобутих наукових знань, дають змогу бачити її історичну мінливість через розкриття переходів від однієї наукової картини світу до іншої внаслідок зміни пояснення природничих явищ, а також внаслідок зростання значущості окремих галузей природознавства (наприклад, біології, хімії, екології).

Окреслений підхід передбачений і Законом України «Про освіту», так як зазначений нормативний документ [5] визначає одним із завдань загальної середньої освіти екологічне виховання молоді.

Аналіз актуальних досліджень. На думку деяких вчених початок ХХІ ст. характеризується тим, що відбувається чергова революція у фізиці, яка веде до побудови нової еволюційно-синергетичної картини світу [6]. Нами досліджена [9] фізична складова окресленої наукової картини світу (НКС) та компоненти, що визначають її формування. Але при цьому залишився поза увагою екологічний компонент НКС, який є визначальним для

розвитку суспільства на початку XXI ст.

Виходячи із зазначеного, ми вважаємо, що саме при вивченні фізики в ЗНЗ слід значну увагу приділити формуванню екологічного компоненту.

Тому **мета статті** полягає у формуванні методичних підходів до вивчення окремих тем курсу фізики у ЗНЗ, забезпечуючи формування екологічного компоненту освітньої галузі «Природознавство».

Виклад основного матеріалу. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [3], який визначає вимоги до освіченості учнів основної і старшої школи, окреслює ряд загальних змістових ліній освітньої галузі «Природознавство», серед яких провідне місце належить питанням екології, див. табл. 1, де відповідні питання виділені курсивом.

Таблиця 1

Відображення питань екології у загальних змістових лініях освітньої галузі «Природознавство»

Загальні змістові лінії освітньої галузі «Природознавство»					
закони і закономірності природи	методи наукового пізнання, специфічні для кожної з природничих наук	рівні та форми організації живої і неживої природи, які структурно представлені в таких компонентах освітньої галузі, як загальноприродничий, астрономічний, біологічний, географічний, фізичний, хімічний, <i>екологічний</i>	<i>екологічні основи ставлення до природокористування</i>	<i>екологічна етика</i>	значення природничо-наукових знань у житті людини та їх роль у суспільному розвитку

При цьому окремо екологічні проблеми передбачено [3] розглядати при вивченні хімічного та біологічного компонентів, у той час як у фізичному компоненті приділення належної уваги питанням екології не передбачено.

Ми пропонуємо доповнити зміст фізичного компоненту питаннями екологічного спрямування. Зокрема, при вивченні питань «Виробництво, передача та використання енергії електричного струму» (11 клас) або під час узагальнюючих занять «Фізика і науково-технічний прогрес. Екологічні проблеми енергетики. Сучасні досягнення теплоенергетики» (10 клас) і «Фізична картина світу як складова природничо-наукової картини світу. Про роль науки в житті людини та суспільному розвитку» (11 клас) ми пропонуємо здійснити при ознайомленні учнів з рядом питань, які висвітлюють екологічні проблеми використання як традиційних (теплові, атомні, гідроелектростанції), так і нетрадиційних джерел енергії (енергія приливів та відливів, енергія вітру, енергія Сонця тощо).

Перед тим як перейти до розкриття екологічних проблем приливних електростанцій (ПЕС) ми пропонуємо ознайомити школярів з принципом їх роботи. Приливо-відливні хвилі мають свою специфіку в порівнянні з традиційно відомими, які описуються простим рівнянням $x = X_0 \sin(\omega t - \varphi)$, де x – зміщення, X_0 – амплітуда, ω – циклічна частота, φ – початкова фаза. У припливно-відпливних хвилях амплітуда і форма (закон періодичної зміни) у різних місцях узбережжя Світового океану значно різняться між собою і мають складний характер. Це пов'язано з формою дна побережжя, глибиною,

конфігурацією берегової лінії, напрямком руху течії, її швидкості тощо. Тому максимальні величини припливів та відливів у різних місцях Світового океану різні [4, с. 45-46].

Учням варто наголосити, що розвиток електротехніки у другій половині XIX - початку XX ст. привів французьких винахідників до думки про доцільність будівництва приливних електростанцій. Такі проекти передбачали схеми:

- з одним басейном та турбінами можуть працювати як в односторонньому, так й у двосторонньому режимах з оптимальним ступенем регулювання. Схема передбачає будівництво ПЕС на греблі, яка відсікає затоку від моря;

- з двома або декількома сполученими між собою басейнами. Вони можуть розташовуватися на одній річці чи затоці розділеній греблями, на яких вмонтовані гідроагрегати і працюють завдяки перепаду висот води між греблями. Проект створив Декар у 1890 р. для приливної електростанції Він-флер у гирлі Сени. Схема передбачала підкачку води у басейни. Ця ідея використана при будівництві ПЕС на Северні у Франції [2];

- з використанням води сусідніх незв'язаних між собою бухт;

- з використанням води незалежних віддалених одна від інших заток (бухт), які зв'язані об'єднаним басейном.

У процесі ознайомлення учнів з принципом роботи однобасейнової ПЕС пропонуємо також навести деякі історичні довідки. У 1921 р. інженер Жерар Буасноє для будівництва ПЕС обрав гирло р. Ранс, що впадає у Ла-Манш. Перша ж спроба побудувати таку станцію була зроблена у 1925 році поблизу с. Абер-брехнь, але не досягла успіху через брак коштів [12, с. 100].

Практичні роботи з будівництва першої в світі приливної електростанції «Ля Ранс» розпочались у 1961 р. Через 5 років, 26 листопада 1966 року президент Франції генерал Шарль де Голль відкрив її [12].

Нового типу станція побудована у широкій воронкоподібній поймі р. Ранс (Північна Бретань). Довжина її греблі сягає 800 м. Гребля також слугує мостом, яким проходить високошвидкісна траса. Вона з'єднує міста Св. Мало і Динард. Потужність станції рівна 240 МВт [12, с. 102]. На ній встановлена горизонтальна турбіна, яка працює в обидві сторони. Конструкційна ідея турбіни взята у радянських інженерів. У частині проектування та будівництва приливних станцій співпраця радянських та французьких вчених була завжди

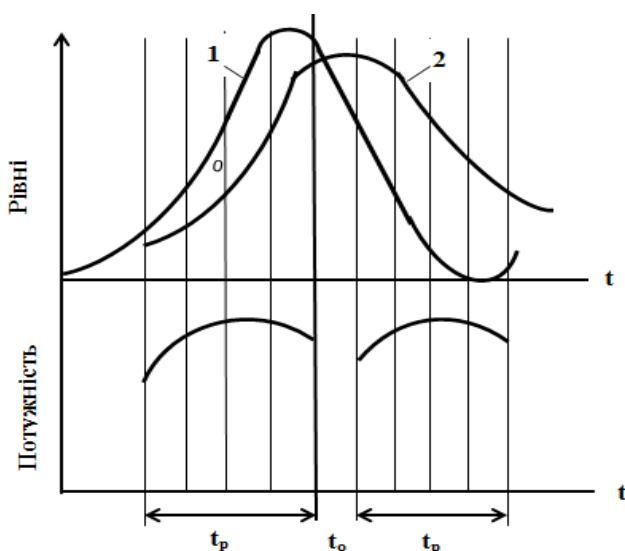


Рис. 1. Графік роботи ПЕС двосторонньої дії:
1 – рівні моря; 2 – рівні басейну; t_p – періоди видавання потужності; t_o – період відкриття засувки для вирівнювання рівнів у басейні та морі

плідною. На рис. 1 показано графік роботи ПЕС двосторонньої дії [4, с. 101].

Аналогічні розробки велись й у СРСР під керівництвом інженерів інституту Гідропроект Л.Б. Бернштейна та І.М. Усачова [1; 10]. Остаточне місце під електростанцію обрали поблизу села Ура-Губа за 90 км від Мурманська в Кислій Губі. Станцію прийняли до експлуатації у 1968 р. На ній була встановлена турбіна діаметром 3,3 м, потужністю 400 кВт виробництва французької фірми «Нейрпик».

Учням варто зазначити, що робота ПЕС двосторонньої дії передбачає три періоди [4, с. 47]. На рис. 1 схематично подано графік функціонування такої станції, де зображені рівні моря та басейну, періоди видавання потужності, період відкриття засувки для вирівнювання рівнів у басейні та морі.

Запуском французької і радянської ПЕС було покладено початок світовій приливній енергетиці. Наступна промислова ПЕС відкрилась тільки у вересні 1984 р. Після цього на всіх континентах розпочалось прискорене будівництво ПЕС. На західному побережжі Канади у Британській Колумбії висота приливів сягає від 5 м у Портленді до 3,5 м поблизу Ванкувера. У заливі Унгава та Фробишер середня висота приливів складає 5,8-8,8 м, а у заливі Фанді вона становить від 0,6-1,5 м на вході і наростає до 16,2 м у заливі. У 1985 р. стала до ладу станція у 20 МВт, побудована в гирлі річки Аннаполіс, на острові Хогс на місці уже раніше побудованої дамби, що захищала родючі землі від затоплення, де амплітуда приливів коливається від 4,4 до 8,7 м [4, с. 102].

Наголошуємо увагу, що вересень 2003 року поклав початок новій технології – використання енергії морських течій. Такий підхід значно здешевив будівництво ПЕС. У Норвегії була введена в експлуатацію ПЕС Хаммерфест у 300 кВт. Установка складається з горизонтального гвинта, на якому змонтовано 10-метрові лопатки. Вони змінюють кут нахилу автоматично в залежності від приливу чи відливу та положення генератора. Все це змонтовано на 20-метровій вертикальній спеціальній колоні, вагою близько 200 тонн.

У червні 2003 р компанія Marine Current Turbines (МСТ) ввела в дію дослідну турбіну потужністю 300 кВт на Девонському узбережжі (Великобританія), яка принципово відрізняється від одно та багато басейнових ПЕС. У ній відсутня гребля, тобто немає і відгородження нею приливної басейну. По суті це звичайний «вітряк», тільки опущений під воду. Ідею такої станції запропонував радянський інженер Б.С. Блинов.

Такого ж типу приливна електростанція SeaGen була пущена до ладу в 2008 р. (Великобританія) у заливі Лох-Стрефорд [4, с. 100-102]. Подальші розробки, поки що базуються на горизонтально розміщених водяних турбінах барабанного типу, які працюють як у приливному, так й у відпливному режимах.

Таким чином, нині у світі експлуатуються з 1967 р. ПЕС «Ля Ранс» (Франція) потужністю 240 МВт, з 1968 р. Кислогубська ПЕС (Росія) потужністю 0,4 МВт, які є експериментальними майданчиками [2]. Без експертизи фахівців цих ПЕС не будується жодна електростанція у світі.

У 1984 р. стала до ладу ПЕС Аннаполіс (Канада) потужністю 20 МВт, 5 невеликих ПЕС у Китаї загальною потужністю 4,3 МВт, в тому числі збудована в 1985 р. ПЕС «Цзянсянь» потужністю 3 МВт. Завершено будівництво ПЕС на озері Сихва в Південній Кореї потужністю 254 МВт. Науково-технічний прогрес сприяє проектуванню більш потужних ПЕС в Індії – 7,4 млн. кВт, в Росії – Мезенська (11 млн. кВт) і Тугурська (8 млн.

кВт) ПЕС, завершення будівництва яких передбачається до 2020 р. У перспективі розглядається можливість створення гігантської Пенжинської ПЕС потужністю до 87 млн. кВт [11].

Загально визнано, що суттєвого впливу на оточуюче середовище не буде, коли відновлювальну енергетику будуть використовувати на 1-2 % від її загального об'єму [8, с. 50]. Але як цей процес регулювати? Японія у найближчий період планує довести до 10 % енергії від відновлюваних джерел в порівнянні з їх загальною кількістю, Китай – до 16 %, Росія – до 4,5 %, ЄС – до 22 %. Аналогічні тенденції у США, Великобританії, Канаді, Індії, Австралії і т.д. Згідно з даними агентства Bloomberg New Energy Finance до 2020 р. на Землі планується існування 22 ПЕС та 17 станцій, які будуть використовувати енергію хвиль.

У зв'язку з такою тенденцією після ознайомлення суб'єктів навчання з станом розвитку світі ПЕС ми пропонуємо перейти до розкриття екологічних проблем такого типу станцій. Варто поставити перед учнями питання: а які наслідки для природи має використання зазначених електростанцій? У найбільш розвинених країнах останніми десятиліттями поширена думка про екологічну чистоту приливних електростанцій. Зокрема, міністр охорони навколишнього середовища Північної Ірландії Алекс Етвуд висловився позитивно щодо діяльності кампанії Marine Current Turbines в частині будівництва приливних електростанцій. Він впевнений, що результати їх роботи показали економічні та екологічні переваги ПЕС над іншими джерелами електроенергії [13].

Ми поділяємо дещо іншу точку зору. Неконтрольоване навантаження на урівноважений процес природних приливів та відливів через будівництво великої кількості ПЕС значно вплине на період обертання Землі та період обертання Місяця по орбіті та навколишнє середовище. Тому є проблема, яка повинна бути ретельно досліджена і перевірена тривалим часом [11]. Адже до 60-х років ХХ ст. вважали, що Природа успішно витримає індустріальний натиск, проте практика показала, що це не так. Тому науковці до екологічних проблем впливу будівництва ПЕС відносять суму мікрофакторів: накопичення через опади, міграція наносів, біологічна продуктивність, біоценоз, рибне господарство, біологічне життя на прилеглих до басейну маршів, польдерів і ваттів, зміни температури, засоленості, вологості, клімату тощо. Кожен тип ПЕС має свої особливості.

Англійські екологи більше 10 років досліджують вплив одnobасейнових ПЕС односторонньої дії на навколишнє середовище на прикладі ПЕС в гирлі річки Северн (Велика Британія) [8]. Дослідженню підлягають: фізико-механічні, екваторіальні та інші впливи. Зокрема, досліджені резонансні впливи станції на величину припливу з морської сторони греблі та вплив на діапазон коливань (зменшення) в басейні станції; підвищення середнього рівня моря внаслідок зростання висоти рівня спрацювання басейну. На природні умови також впливає зменшення діапазону коливань рівня води перед греблею з висоти 12 м до 3-6 м у басейні. Півдобовий цикл тут замінюється на добовий через односторонню роботу агрегатів, відповідно на 25 % зменшується турбулентність перемішування води, що веде до зниження вмісту кисню від повного насичення на її поверхні до 50 % у глибших прошарках. Крім цього, зниження швидкості течії води у затоці приводить до донних наносів і незцементованих відкладень від постійних течій водних потоків. Вони містять уламки різної форми і розмірів обкатаності, гальки, піску, гравію, глини, побутових та промислових відходів тощо [4, с. 224, 240].

Екваторіальний вплив вивчався екологами науково-дослідних лабораторій на динаміці розвитку морських та річкових водяних живих ресурсів: риб, безхребетних, водяних рослин, інших продуктів по обидва боки греблі на значних відстанях у всіх ПЕС [10; 11]. Є фактом, що молода риба, зокрема лососеві скочується через греблю в море, де її більше поїдають хижаки.

Регулювання висоти води у басейні нижче 12 м привів до зменшення площ – ват і маршів заболоченості навколишньої місцевості, а відповідно до зменшення ареалів болотної птиці, донного і повітряного живлення [2; 8].

Зменшення приливної потоку хоч і незначно за короткий час, але зменшує його солоність і каламутність, що збільшує відкладення наносів, де раніше їх не було. Збільшується розчинення у воді домішок через зменшення швидкості течії. Безумовно, гребля є надійним захистом від штормів, які завдають значних збитків, коли гребля відсутня [4].

Одночасно частина англійських дослідників з екології за сукупністю факторів зробили висновки, що суттєвого екологічного впливу спорудження греблі ПЕС не завдають, і що вони не завдали навколишньому середовищу якоїсь суттєвої фізичної чи біологічної деградації [11]. Тобто в одній і тій же державі немає єдиного підходу до вирішення екологічних проблем.

Залив Фанді на Новій Шотландії (Канада) славиться висотою приливів, які сягають до 18 м висоти. Ми пропонуємо познайомити суб'єктів навчання з дослідженнями канадських вчених Центру Дослідження Океану щодо впливу станції на три створи у затоках Minas Basin (Майнас-Бейсин) Cobequid Bay (Камберленд-Бейсин) та Chignecto Bay (Шигне-Бейсин) [2; 11]. Вони прийшли до висновків: зменшилась величина приливу на 9-13 %, в басейні ПЕС зменшилось коливання рівня з 8-7,8 м до 0,3-0,6 м, зменшилась швидкість течії на 20 %, ослаблили штормові впливи і відповідно руйнації берегів, підвищилась прозорість води, що привело до збільшення кількості планктону. Наслідком цього є зменшення турбулентності перемішування і збільшення стратифікації – поширеного розподілу морської та затокової водяної маси, що приводить до утворення градієнтів температури, густини, концентрації кисню, засоленості тощо на різних глибинах. Знизилась каламутність, здійснюється акумуляція опадів у басейні, зменшилися осушливі площі, що привело до зменшення біопродуктивності у верхів'ях затоки, збільшилась кількість перелітних птахів, значно посилюється замунення басейну опадами та неочищеними стічними водами, зокрема річки Монктона [2; 11].

Спорудження ПЕС приводить також до зміни умов льодоутворення, зменшується глибина світлового проникнення та поведінки ґрунтових вод, дренаж сільськогосподарських угідь. В цілому це впливає не лише на мікроклімат басейну електростанції, а й на зміну клімату прилеглих регіонів.

Вивчення популяції риб не привело до однозначних висновків. Частина дослідників вважають, що використання турбіни низької частоти обертання та прохідних шлюзів не привело до зменшення поверхневих та донних риб, навколишні річки не перестали бути нерестом для них. Другі мають протилежну точку зору, яка співпадає з дослідженнями французьких учених. Але всі дослідники однозначно приходять до висновку, що вивчення даного питання необхідно продовжувати з забезпеченням обміну інформацією [11; 13].

Окремою проблемою для всіх ПЕС є період будівництва, коли має місце оголення порід, що містять токсичні метали, які в майбутньому згубно впливатимуть на навколишнє середовище. Не менша екологічна загроза відбувається при зупинках таких ПЕС. У 1980-1981 роках була зупинена Кислогубська ПЕС, що привело до значної екологічної деградації: осушення, затоплення, засоленості тощо. Такий висновок було зроблено Мурманським морським біологічним інститутом Кольського відділення Академії наук СРСР у 1983 р., коли ПЕС зупинялася при закритих водоводах [1; 10].

Є проблеми і з періодичністю вироблення електроенергії [4].

В цілому дослідники вважають, що означені позитивні та негативні впливи ПЕС певною мірою компенсують один одного [11]. У мікрорайоні ПЕС створюються добрі рекреаційні умови для туризму та відпочинку. Наявність греблі поліпшує сполучення між населеними пунктами. Регулювання рівнів води у басейні покращує судноплавство.

У порівнянні з тепловими, гідроелектростанціями ПЕС є набагато екологічно чистішою, хоч переконані, що дослідження потрібно продовжувати.

Виникнення нових технологій і обладнання привели до створення нових гідроагрегатів з ортогональною турбіною. Її ККД наближається до 70 %.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, нині виділяються 5 основних поновлювальних джерел енергії, які на думку частини вчених не помітно впливають на оточуюче середовище у порівнянні з ТЕС, АЕС, ГЕС, промисловими підприємствами, транспортом. Потенціальна енергія приливів складає 0,03 ТВт; енергія температурного градієнта – 2 ТВт; градієнта солоності – 2,6 ТВт; хвиль коливання поверхні – 2,7 ТВт. Якщо врахувати, що нині загальна потужність всіх електростанцій Землі складає 1 ТВт, то не випадкова увага держав до таких видів енергії. Проте залишається небезпека, як вплине прискорене приборкання поновлювальної енергії на навколишнє середовище, щоб не повторити наслідків промислової революції. Розгляд цих питань на уроках з фізики в старшій школі сприятиме формуванню в учнів екологічної компоненти природничої освіти. Але це лише один з елементів формування цілісної екологічної компетентності підростаючого покоління. Окреслена проблема досить широка і потребує подальшого і значно глибшого вивчення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бернштейн Л.Б. Опытная приливная электростанция Аннаполис / Л.Б. Бернштейн // Энергетическое строительство за рубежом. – 1983. – № 6. – С. 16-23.
2. Вольфберг Д.Б. Энергетическая плотина Франции на современном этапе / Д.Б. Вольфберг // Энергохозяйство за рубежом. – 1980. – № 2. – С. 1-7.
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>
4. Энергетика: история, настоящее и будущее / Бурычок Т.О., Буцько З.Ю., Варламов Г.Б. та ін. – К., 2011. – Кн. 5. Электроэнергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі. – 392 с. – Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5>
5. Закон України «Про освіту». – 1991 (зміни 2004 р.). – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>.
6. Опанасюк А.С. Конспект лекцій «Сучасна фізична картина світу» / А.С. Опанасюк, Н.М. Опанасюк. – Суми: Вид-во Сум ДУ, 2003. – Ч. 2. Мікросвіт. – 61 с.
7. Садовий М.І. Нетрадиційна енергетика та навколишнє середовище. / М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – 52 с.
8. Сорохтин О.Г. Глобальная эволюция Земли / О.Г. Сорохтин, С.А. Ушаков. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 446 с.

9. Трифонова О.М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів: дис. ... канд пед. наук: 13.00.02 / Трифонова Олена Михайлівна. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.; Т. 2: Додатки. – 301 с.
10. Усачов И.Н. Экономическая оценка приливных электростанций с учетом экологического эффекта / И.Н. Усачов // Труды XXI конгресса СИГБ. – Монреаль, Канада, 16-20 июня 2003. – С. 22.
11. Шейндлин А.Е. Проблемы новой энергетики: [монография] / Шейндлин А.Е. – М.: Наука, 2006. – 406 с.
12. Яценко В.С. Все про воду для майбутніх поколінь. Економіка води: [навч. посібник для 8-9 кл. загальноосв. шк.] / В.С. Яценко, В.А. Кравченко. – К.: Ред. журналу «Водопостачання та водовідведення», 2011. – 128 с.
13. http://energysafe.ru/alternative_energy/alternative_energy/

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Трифонова Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Олександр ШЕВЧУК

У статті йде мова про лабораторний практикум як засіб формування фахових компетентностей у професійній сфері діяльності шляхом організації і проведення лабораторних робіт. Ефективність навчання майбутніх учителів фізики шляхом виконання лабораторного практикуму з фізики.

The article deals with the laboratory practice as a form of professional competence in the professional field of activity by organizing and conducting laboratory work. The effectiveness of training future teachers of physics by performing laboratory work on physics.

Вступ. Освітня нива зазнає певних змін пов'язаних із процесами євроінтеграції, болонським процесом, інноваційними процесами в галузі науки і техніки, впровадженням новітніх технологій у різних галузях, здійснюються нові відкриття, створюються науковцями новітні винаходи у галузі нанотехнології які несуть у собі багато нової інформації. Саме цей науково технічний прорив повинен відслідковуватись майбутніми учителями фізики, які навчатимуть учнів з урахуванням розвитку сучасних технологічних розробок у галузях наукових досягнень новий та цікавий матеріал. Майбутній вчитель фізики повинен бути обізнаними у своїй сфері діяльності.

Постановка проблеми. У навчальному процесі одним із основних критеріїв визначення успішності тих хто навчається є контроль та корекція знань, цьому питанню приділяється досить багато уваги провідними вченими-педагогами. Правильна постановка фізичного лабораторного практикуму є запорукою успіху засвоєння матеріалу.

Аналіз актуальних досліджень. На думку психологів, фахова підготовка повинна опиратися на компоненти знання, яким в навчальному процесі не приділяється достатньої уваги – це навички і уміння [7] самостійної роботи, розвиток діалектичного мислення, системний підхід до постановки і розв'язання задач фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи, уміння приймати рішення тощо. Такі особистісні якості легко формуються на суб'єкт-об'єктній основі організації

навчального процесу. Подібна постановка проблеми вимагає якісно нового підходу щодо формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики. На сучасному етапі реформування освіти особливої уваги заслуговують здобутки фундаментального характеру провідних методистів щодо прогнозування, об'єктивізації, діагностики та управління фаховою підготовкою в галузі фізики [2].

Мета статті. Проаналізувати вплив виконання студентами лабораторних робіт лабораторного практикуму з фізики на формування фахових компетентностей майбутнього вчителя фізики у професійній діяльності.

Виклад основного матеріалу. Одним із важелів впливу на розвиток творчих здібностей тих хто навчається є виконання лабораторних робіт. А саме лабораторних робіт які у свою чергу поділяються на частково-пошукові, проблемно-пошукові, репродуктивні, фронтальні, домашні лабораторні роботи. Ці види лабораторних робіт передбачають творчий і компетентний підхід до їх виконання та організації.

Лабораторний практикум це певна кількість лабораторних робіт які проводяться після вивчення певного розділу для закріплення знань та формування фахових компетентностей.

Компетентність у перекладі з латинської *competentia* означає коло питань, у яких людина добре обізнана, має знання та досвід.

Компетентність/компетентності – здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості [7]. Фахова компетентність це здатність успішно діяти на основі практичного досвіду, вміння і знань при вирішенні професійних завдань.

Отже термін «фах» – це вид заняття, трудової діяльності, що вимагає певної підготовки і є основним засобом до існування.

Звідси випливає що фахова компетентність це здатність індивіда дієво працювати у професійній сфері своєї педагогічної діяльності розвиваючи у тих хто навчається звичку до навчання. Дієвим прикладом формування фахових компетентностей є лабораторний практикум який вимагає від викладача ряду організаційних питань, а від студентів належної підготовки до виконання лабораторних робіт лабораторного практикуму.

Даний вид навчального експерименту є найбільш розповсюдженим у вищих навчальних закладах. Він є основною формою експериментальної підготовки майбутнього вчителя фізики. Студенти виконують завдання самостійно або ланками по 2-3 чоловіки. При цьому вони можуть використовувати письмові інструкції для завчасної підготовки до виконання досліджень.

Проведення лабораторного практикуму має за мету дієве засвоєння навчальної дисципліни: студенти вдосконалюють свою здатність до використання різних приладів і механічного устаткування, експериментують, привчаються глибше аналізувати природні процеси. Разом з тим лабораторний практикум сприяє ознайомленню студентів з різними методами в підготовці, виготовленні і монтажі устаткування, розвитку дослідних навичок і вмінь застосовувати набуті знання для розв'язання практичних завдань.

Як правило, усі лабораторні заняття по визначеній навчальній дисципліні поєднуються в єдину систему і зветься "лабораторний практикум", що дозволяє говорити

про існування значної подібності між лабораторними і практичними формами проведення занять.

Навчальною метою лабораторного практикуму є формування в студентів уявлень про структуру наукового пізнання, основні фізичні моделі та навичок оброблення й інтерпретації результатів дослідження.

Лабораторне заняття – це практичне заняття, що проводиться як індивідуально, так і із групою студентів; його ціль – реалізація умінь, навичок, переконань з використанням приладів, інструментів і інших технічних засобів, тобто це вивчення різних явищ за допомогою спеціального устаткування яке обирається самостійно, керуючись здобутими знаннями. Студенти опановують систему засобів і методів дослідження експериментального та практичного. Розширюють можливості використання теоретичних знань для розв’язку практичних задач.

Експериментальна підготовка майбутнього вчителя фізики через призму лабораторних досліджень у поєднанні з цільовими програмами й компетентнісно-світоглядними характеристиками якості знань (див. таблицю 1) до розгортання процесу експериментальних досліджень сприяє саморозвитку особистості студента та належній зорієнтованості на майбутню продуктивну і творчу професійну діяльність [3; 6, с. 9].

Таблиця 1

Класифікація компетентнісно-світоглядних характеристик якості знань		
<i>Рівень</i>	<i>Вимірник якості знань</i>	<i>Контрольно-вимірний зразок мисленевих та психомоторних операцій віддзеркалення властивостей пізнавальної діяльності особистості</i>
Нижчий	Завчені знання (ЗЗ)	Можливість механічного відтворення структури та основного обсягу навчального матеріалу
	Розуміння основного (РГ)	Можливість стислого відтворення основного змісту навчального матеріалу за допомогою одного судження
	Наслідування (НС)	Можливість аналогічного, повторювального використання операцій над навчальним матеріалом для засвоєння нових
Оптимальний	Повне опанування знань (ПВЗ)	Спроможність до свідомого, продуктивного та активного віддзеркалення всіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу
Вищий	Уміння (У)	Здатність до вільного включення основної ланки навчального матеріалу в нові інформаційні зв’язки та раціонального, творчого, компетентного використання в нестандартних ситуаціях
	Навичка (Н)	Здатність до використання змісту навчального матеріалу на підсвідомому автоматизованому рівні в однотипних стандартних ситуаціях діяльності, що виступає специфічним показником компетентності спеціаліста
	Переконання (П)	Здатність до світоглядного обґрунтування змісту навчального матеріалу та його використання в життєдіяльності як особистісні здобутки; ця здатність характеризується діалектичним сумнівом: можна відмовитись від попередньої точки зору, якщо реальні факти її спростовують

Пізнавальна діяльність особистості має вдовольняти таким основним результатам: знання основ фундаментальної науки фізики; формування наукового світогляду; оволодіння методологією фізичного знання; набуття творчого досвіду прикладних застосувань фізичних явищ і закономірностей; оволодіння гуманітарною складовою

змісту фізики як компонентою культур; дидактичного препарування фізичних знань. Доведено, що засвоєння навчального матеріалу і набуття конкретних знань та досвіду здійснюється за трьома параметрами, які відповідно охоплюють весь часовий простір діяльності людини – минуле (стереотипність), теперішнє (усвідомлення), майбутнє (пристрасність). Для цих параметрів виведено основні критерії, які виступають як показники результативного навчання: завчені знання (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РГ), повне володіння знаннями (ПВЗ), уміння застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н), переконання (П) [5, с. 11-26].

При виконанні лабораторного практикуму у студентів формується технологічний аспект здобування інформації та вироблення власного стилю пізнання це поетапне формування дій, діяльнісний підхід, управління навчанням і будується на організації та управлінні пізнавальною активністю, розвитку їх творчих здібностей із використанням педагогічних прийомів еталонного змісту: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, “навчання запам’ятовуванню”, інформаційного орієнтування, формулювання проблеми (таблиця 2).

Таблиця 2.

Технологічні прийоми вироблення власного стилю пізнання у навчанні фізики

Параметри	Рівні навчальних досягнень				Перегіб у часі
	Початковий	Середній	Достатній	Високий	
Пристрасність	Розуміння символіки, термінології, окремих пізнавальних одиниць, фрагменти розуміння суті теорії пізнання	Прийом наслідування	Повне володіння методологією здобування знань	Прийом формулювання проблеми	Майбутній
Усвідомленість	Символіка, термінологія, фрагменти окремих пізнавальних одиниць дисципліни	Прийом спостереження		Прийом інформаційного орієнтування	Теперішній
Стереотипність	Певна обізнаність з символікою та термінологією теорії пізнання, неправильне трактування величин і понять пізнавальної одиниці дисципліни	Прийом споглядання		Прийом “навчання запам’ятовуванню”	Минулий

Як бачимо, технологічні прийоми вироблення власного стилю пізнання диференційовані та інтегровані відповідно до параметрів пізнавальної діяльності та рівнів навчальних досягнень. Можливі й інші комбіновані види та типи прийомів у залежності від умов формування освітнього середовища [4 ; 1].

Опишемо мінімальну характеристику кожного технологічного прийому з точки зору діяльнісного підходу:

Приєм споглядання (рівень заучування, параметр стереотипність) – позалогічне сприйняття образної інформації без явно поставлених цілей.

Приєм наслідування (рівень наслідування, параметр пристрасності) – цілеспрямоване варіювання інформацією, існуючої у свідомості, з метою її використання у конкретно нових умовах для корегування (трансформування) уже створених пізнавальних образів.

Приєм спостереження (рівень розуміння головного, параметр усвідомленість) – цілеспрямоване сприйняття інформації з метою формування раціонального типу мислення.

Така процедура навчання спостереженню проектує розвиток логічного апарату мислення, його основних характеристик (операції – аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизація; форми – поняття, судження, висновки, аналогія; види – наочно-дійове, образне, довільне; способи – індукція, дедукція).

Приєм “навчання запам’ятовуванню” (рівень навички, параметр стереотипність) – цілеспрямоване сприйняття інформації у вигляді її автоматичного перекодування, використання опорних сигналів, мови символів з метою спрощення у запам’ятовуванні.

Приєм інформаційного орієнтування (рівень уміння, параметр усвідомленість) – уміння побудувати власну пізнавальну активність із опорою на відомі або спеціально вивчені орієнтири.

Приєм формулювання проблеми (рівень переконання, параметр пристрасність) – цілеспрямоване сприйняття інформації крізь призму світобачення з метою подальшого прогнозування наслідків реалізації власного стилю пізнання.

Сукупність описаних прийомів сприйняття інформації у цілеспрямованому управлінні пізнавальною діяльністю студентів розгортає технологічні основи формування власного стилю пізнання й формує творчий стиль мислення. Такий особистісно-орієнтований підхід реалізує проблему вироблення власного, неповторно стилю мислення та пізнання оточуючого світу. На основі прийомів вироблення власного стилю пізнання ми розробляли технологічні аспекти впровадження лабораторних робіт у навчанні фізики.

Висновки. Отже, лабораторна робота, як елемент лабораторного практикуму, є важливою формою організації навчального процесу, найбільш повно реалізує розвиваючі задачі навчання. Процес підготовки і виконання лабораторного практикуму сприяє формуванню вмінь, навичок, переконань студентів, учить їх планувати діяльність і здійснювати самоконтроль, ефективно формує пізнавальні інтереси, озброює різноманітними способами діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. — Кам’янець-Подільський : Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. — 392 с.
2. Атаманчук П.С. Компетентнісні орієнтири фахового становлення учителя фізики / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам’янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. — Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. — Вип. 13. — С. 116–119.
3. Атаманчук П.С. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: навч. посіб. / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, А.М. Кух. — Кам’янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. — 216 с.: іл., табл.

4. Атаманчук П.С. Методичні основи управлінням навчанням фізики: Монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. — Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. — 196 с.
5. Атаманчук П.С. Умови цілеспрямованого формування фахових компетентностей учителя фізики / П.С. Атаманчук // Проблеми сучасної психології: Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. С.Д. Максименка, Л.А. Онуфрієвої. — Вип. 2. — Кам'янець-Подільський: Аксіома. — 2008. — С. 11–26.
6. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — 420 с.
7. Національна рамка кваліфікацій [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>. – Назва з екрану.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шевчук Олександр Володимирович – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
Коло наукових інтересів: методика навчання фізики.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ

Олексій ЗАБАРА

У статті розглянуто можливості, переваги та виховний потенціал комплексного використання реального та віртуального навчального експериментів, розкрито дидактичні властивості комп'ютерних програм, що ґрунтуються на технології віртуальної реальності, методологічні особливості організації навчально-пізнавальної діяльності на основі віртуального і реального експериментів.

The article discusses the possibilities, benefits and educational potential of the integrated use of real and virtual educational experiments revealed properties didactic software based on virtual reality features and methodological organization of teaching and learning activities through virtual and real experiments.

Постановка проблеми. В своєму дослідженні концепції підготовки фахівців у віртуальних технологіях Франчук В, Панченко О, Заболотний К. вказують на той факт, що з перших кроків студентського життя недавні школярі не сприймають достатньою мірою навчальні дисципліни. Однією з причин цього явища, фахівці у сфері сучасної педагогіки і психології називають те, що при вивченні таких навчальних дисциплін, як математика, фізика, теоретична механіка спостерігається несумісність усталеної логіки розгортання предметного змісту з віковою динамікою образного мислення учнів. Ця несумісність створює додаткові труднощі для майбутніх спеціалістів при засвоєнні теоретичних знань, викликаючи розгубленість, зневіру у власних можливостях, пасивність, тривалі негативні емоції, пов'язані зі втратою зацікавленості в осягненні інформації. За традиційних методів навчання перед студентами стрімко постає великий потік нових і не завжди зрозумілих абстрактних образів, що змушує їх розум виставляти захисний психічний бар'єр, матеріал лекцій не торкається свідомості і не викликає відгуку. У зв'язку з цим студенти спочатку втрачають потяг до конкретного предмета, а згодом – і до майбутнього фаху взагалі.

Аналізуючи вікові та індивідуальні особливості образного мислення студентів, І.С. Якиманська вказує на те, що обсяг абстрактної інформації перевищує малу частку образної, що аж ніяк не стимулює розвиток внутрішніх психофізіологічних характеристик тих, кого навчають, а навпаки: лише віддаляють від майбутніх спеціалістів, від набуття необхідного досвіду. За даними когнітивної психології близько 80 % інформації про навколишній світ людина отримує за допомогою зорового сприйняття. Стрімке зростання обсягу набутої людством інформації спричинює необхідність аналізувати великі масиви даних, і при цьому навчатися. Це є основною причиною появи нового наукового напрямку, названого «віртуальною візуалізацією», що значно розширює межі та засоби розуміння вирішуваних проблем із залученням до аналізу інформації здатності бачити і сприймати зображення.

Мета дослідження – виявити можливості, переваги та виховний потенціал комплексного використання реального та віртуального навчального експериментів, дидактичні властивості комп'ютерних програм, що ґрунтуються на технології віртуальної реальності, та методологічні особливості організації навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі віртуального і реального експериментів

Результати дослідження. У процесі розвитку візуалізації як наукової дисципліни ми дійшли до усвідомлення, що студент краще осягне суть досліджуваного явища, якщо зможе заглибитися у «світ досліджуваного явища», тобто у простір моделі, і коли ця можливість підкріплюється можливостями безпосереднього маніпулювання об'єктами в умовах виокремленого простору моделлю.

На відміну від університетів технічної спрямованості у процесі фізичного практикуму студенти педагогічного університету не лише вдосконалюють свою здатність користуватися приладами й устаткуванням, проводять спостереження та привчаються глибше аналізувати фізичні процеси. А разом з цим практикум має сприяти набуттю методичного досвіду й формуванню професійних якостей майбутнього вчителя фізики. А тому такий процес має ще й спиратися на розвиток творчого потенціалу, можливості самоаналізу, самовдосконалення та корекції отриманих результатів.

Будуючи модель підготовки майбутнього вчителя фізики на сучасному рівні, де суттєва роль надана фізичному практикуму із застосуванням до методики його виконання можливостей віртуальної візуалізації, досягається раціональне співвідношення абстрактної й образної інформації з акцентом на розвиток особистості завдяки творчості, та ще й з емоційним впливом, що максимально розкриває когнітивні й креативні якості студентів. Це є доказом того, що на творчому й емоційному піднесенні з максимальним застосуванням образного мислення обсяг засвоєних студентом знань збільшується набагато швидше, ніж коли їх просто нав'язувати. Надана студенту можливість маніпулювати процесами та явищами у віртуальному середовищі під час проведення лабораторного дослідження формує у нього нове осмислення досліджуваного предмета на більш високому рівні, що сприяє якісному опануванню майбутньою професією вчителя фізики.

Запровадження до методики проведення фізичного практикуму можливостей віртуальної візуалізації у педагогічному університеті передусім має спиратися на необхідність ефективного засвоєння знань, умінь та навичок, не перешкоджати набуттю

досвіду роботи з реальними фізичними процесами, а тому передбачає виконання наступних завдань:

1. Обґрунтування, вибір і створення комп'ютерного середовища.
2. Опанування необхідних комп'ютерних технологій.
3. Виявлення ефективного взаємозв'язку реального та віртуального фізичного експерименту та запровадження його до методики проведення фізичного практикуму.

В той же час, тенденція витиснення реального фізичного експерименту віртуальними аналогами визначила актуальність теоретичного обґрунтування і практичної реалізації комплексного використання реального та віртуального навчального експериментів під час підготовки майбутніх вчителів фізики, а також актуалізувати проблематику даного дослідження.

У нашому дослідженні ми оперуємо поняттям «віртуальний експеримент», протре в сучасній дидактиці фізики його остаточно не визначено. Розкриємо поняття «віртуальний експеримент», попередньо визначивши термін «віртуальний», та «експеримент».

Віртуальний (від лат. *virtualis*), що означає: 1) можливий; такий, що може або має виявлятися за певних умов, але в реальному житті не існує; 2) створений на екрані комп'ютера; відтворений комп'ютерними засобами.

Експеримент (від лат. *Experimentum* – проба, досвід) трактується як: 1) метод емпіричного пізнання, за допомогою якого в контрольованих і керованих умовах досліджуються явища природи і суспільства; 2) будь-який дослід, спроба.

Аналіз словосполучення «віртуальний експеримент» виявив систематичну суперечність. Вона полягає в тому, що експеримент визначається як метод емпіричного пізнання, а характерною і відмінною межею віртуального експерименту є нематеріальність дії.

Отже, будемо вважати, що віртуальний експеримент – це експеримент, який ставлять не з реальними об'єктами, а з їх моделями. Тому його можна визначити як теоретичний метод навчального пізнання, оскільки він унеможливорює опосередковане вивчення об'єктів.

Таким чином віртуальний навчальний фізичний експеримент – це навчальний метод теоретичного пізнання; експеримент відтворений за допомогою комп'ютерних засобів з моделями фізичних об'єктів пізнання. Це дає змогу моделювати реальні умови перебігу фізичних явищ і процесів, які при цьому ідеалізуються.

Визначимо основні дидактичні властивості комп'ютерних програм, що ґрунтуються на технології віртуальної реальності. До них відносяться:

1. Інтерактивність – здатність комп'ютерних програм виконувати дії студента. Інтерактивність дає змогу студентам не тільки спостерігати фізичні явища і процеси, а й змінювати умови їх перебігу.
2. Розширення меж сприйняття реальної дійсності – можливість за допомогою комп'ютерних програм візуалізувати абстрактні фізичні поняття, змінювати в широкому діапазоні параметри і умови навчального експерименту.
3. Зміна властивостей фізичного простору – можливість моделювати ситуації, недоступні або важкодоступні для реалізації чи спостерігання у умовах реального

експерименту. За допомогою комп'ютерного моделювання можна обирати об'єкти, що ідеалізуються, й створювати умови, близькі до ідеальних моделей, що використовуються у фізиці.

Дидактичні властивості комп'ютерних програм, що ґрунтуються на технології віртуальної реальності, визначили дидактичні функції навчального фізичного експерименту:

1. Включення студентів у нові форми роботи, що ґрунтуються на самостійній пізнавальній діяльності; організація інтерактивного самонавчання студентів.
2. Забезпечення оперативного зворотного зв'язку, який уможливорює постійний контроль за навчальною діяльністю суб'єктів учіння і надає їхній діяльності достовірний навчальний характер, стимулюючи при цьому пізнавальну активність.
3. Інтенсифікація навчального процесу за рахунок активізації навчально-пізнавальної діяльності й мотивації студентів.
4. Організація вивчення навчального теоретичного матеріалу з курсу загальної фізики під час засвоєння змісту важких для розуміння і уявлення елементів системи фізичних знань.
5. Організація дослідницької діяльності студентів.
6. Формування уявлень про виконання реального експерименту, тобто передача теоретичних знань про методи спостереження, вимірювання і роботи з фізичними приладами.
7. Організація самостійної пізнавальної діяльності студентів при дослідженні перебігу фізичних явищ і процесів в умовах, що їх ідеалізують.
8. Організація творчої діяльності студентів через імітацію умов і ситуацій, котрі не можливо відтворювати у реальній дійсності.

Реальний і віртуальний експеримент не можна протиставити один одному, оскільки кожному з них властиві відносні переваги лише в окремих навчальних ситуаціях під час розв'язування певних дидактичних завдань. Тому під потенціалом комплексного використання реального і віртуального навчального експериментів ми будемо розуміти методичні у психолого-педагогічні можливості, які дозволяють реалізувати організацію самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Комплексне використання реального і віртуального експериментів дає змогу визначити дидактичні принципи навчання фізики:

1. Принцип науковості реалізується за рахунок використання студентами сучасних методів навчального пізнання: емпіричних (реальний фізичний експеримент) і теоретичних (віртуальний фізичний експеримент) методів пізнання.
2. Принцип доступності сприйняття навчального матеріалу полягає в комплексному використанні реального і віртуального експериментів, що сприяє більш ефективному розширенню інформаційних уявлень студентів про елементи системи фізичних знань, формуванню уявлень про механізм складних фізичних явищ, полегшуючи цим розуміння навчального матеріалу.
3. Наочність у дидактиці розуміють ширше ніж безпосереднє зорове сприйняття. Вона включає й сприйняття через моторні відчуття. У разі комплексного використання

реального та віртуального навчального експериментів усі канали сприйняття стають задіяними, тим самим забезпечують виконання принципу наочності.

4. Принцип системності й послідовності реалізується за рахунок формування у студентів навичок організованості й послідовності в здобутті знань за допомогою реального і віртуального експериментів.

5. Принцип активності й свідомості. У розв'язанні проблем свідомості головним є розгляд наочності не як розширення уявлень студентів про дійсність, як засіб проникнення у сутність явища. У даному контексті реальний експеримент може бути реалізований для ілюстрації навчального матеріалу, а віртуальний – для забезпечення розкриття суті елементів системи фізичних знань, що підлягають усвідомленню та засвоєнню.

6. Принцип міцності навчання та його циклічності. Комплексне використання реального і віртуального навчального експериментів ґрунтується на врахуванні наступних зв'язків фізики з інформатикою.

7. Принцип єдності освітніх, розвивальних і виховних функцій навчання. Комплексне використання реального і віртуального експериментів сприяє створенню умов для оволодіння студентами системою фізичних знань, практичних умінь та навичок, розвитку розумових здібностей і пам'яті, формуванню наукового світогляду і етично-естетичної культури.

Застосування до методики виконання фізичного практикуму можливостей віртуального експерименту дає змогу забезпечити методичну різноманітність навчально-виховного процесу, а саме урізноманітнити та удосконалити: методи навчання, форми організації навчання, засоби організації навчальної діяльності, навчально-пізнавальну діяльність студентів за змістом і характером.

Під час реального навчального експерименту не завжди можна організувати ефективну самостійну пізнавальну діяльність студентів, напрямлену на виявлення сутності фізичних об'єктів пізнання. Самостійності в навчанні може надати віртуальний навчальний експеримент. При цьому навіть працюючи поза лабораторією і використовуючи комп'ютерні моделі фізичних процесів і явищ, можна засвоїти їх суть без допомоги викладача. Таким чином, комплексне використання реального і віртуального навчальних експериментів створює сприятливі умови для організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів за рахунок розширення меж пізнавальних можливостей студентів, а саме: збільшення обсягу навчальної інформації, доступної для самостійного оволодіння; забезпечення отримання повної й точної інформації про явище, процес, закономірність тощо.

Гносеологічний потенціал полягає в організації самостійної пізнавальної діяльності учнів на експериментальному й теоретичному рівнях. Організація пізнавальної діяльності студентів на експериментальному рівні здійснюється на основі реального навчального експерименту, на теоретичному рівні – віртуального навчального експерименту.

Комплексне використання реального і віртуального експериментів у процесі навчального пізнання підсилює взаємодію дедукції та індукції. Реальний фізичний експеримент орієнтований на індуктивну пізнання одиничних явищ, віртуальний експеримент відповідає понятійній, дедуктивній формі пізнання. Отже, реальний

експеримент як експериментальний метод пізнання може бути використаний для здобуття нового знання, перевірки достовірності теоретичних положень й індуктивне отриманих результатів. Віртуальний експеримент як теоретичний метод пізнання може бути використаний для осмислення результатів реального експерименту, дедукції нового знання на базі фундаментальних теорій.

Методологічна особливість організації навчально-пізнавальної діяльності на основі віртуального і реального експериментів полягає у формуванні в студентів умінь і навичок екстраполювати знання, здобуті за допомогою віртуального експерименту на реальну дійсність, а також умінь синтезувати знання, здобуті на основі реального та віртуального експериментів.

При цьому комплексне використання реального та віртуального навчального експериментів реалізує чуттєво-візуальний підхід, розширюючи сферу пізнання і чуттєвого сприйняття студентів.

Робота з реальними і віртуальними об'єктами пізнання дає змогу забезпечити стійку увагу студентів упродовж навчально-пізнавальної діяльності за рахунок зміни видів діяльності. За одночасності дії декількох подразників утворюються тимчасові зв'язки між аналізаторами, виникає асоціація відчуттів, що підвищує емоційний тонус і рівень працездатності.

Використання віртуального експерименту під час виконання фізичного практикуму сприяє розвитку теоретичного й абстрактного мислення студентів, а реального експерименту – практичного й образного мислення. Отже, їх комплексне використання уможливорює одночасний розвиток образного й абстрактного, теоретичного й практичного мислення, забезпечує їх рівновагу, супровід і періодичну заміну один одного в будь-якому розумовому акті.

Завдяки особливостям реального і віртуального експериментів їх комплексне використання дає змогу створювати необхідну емоційну основу сприйняття, що підвищує інтерес до фізичних об'єктів пізнання, забезпечує активність процесу пізнання і глибину засвоєння теоретичного матеріалу, а також сприяє перетворенню знань на переконання.

Використання в навчально-виховному процесі програмно-педагогічних засобів навчання, що ґрунтується на технології віртуальної реальності, може сприяти зміні поглядів студентів щодо навколишньої дійсності, формуванню особливого типу світовідчуття, формуванню віртуального світогляду. Неправильно сформований світогляд може складатися зі спрощеного розуміння всього дійсного, ототожнення віртуального середовища з реальною дійсністю.

Таким чином, одним із завдань виховання, зумовленим інтенсивним розвитком технологій віртуальної реальності, є розв'язування аксіологічної проблеми, пов'язаної з формуванням ціннісного ставлення до реальної дійсності.

Висновки. Виховний потенціал комплексного використання реального та віртуального навчального експериментів полягає у формуванні в студентів розуміння віртуального середовища як засобу пізнання реальної дійсності. Формування правильного ставлення до технологій віртуальної реальності має ґрунтуватися на уявленнях про область і межі їх застосування, вміннях екстраполювати знання, здобуті за допомогою

технологій віртуальної реальності на реальну дійсність, використанні комп'ютерного моделювання як методу навчального і наукового пізнання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бордовский Г.А. Общая физика: Курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие [для студ. высш. учеб. заведений]: в 2 т. / Г.А.Бордовский, Э.В.Бурсиан. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001.– Т. 2., 2001. – 296 с.
2. Величко С.П. Посилення ролі самостійної роботи студентів в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівця з вищою освітою / Величко С.П., Слободяник О.В. // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2009 – Вип. 82, Ч. 1. – С. 96-101.
3. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму. / О. А. Забара: наук. ред.: проф. С.П. Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 50 с.
4. Петриця А.Н. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Петриця Андрій Назарович. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 196с.
5. Стародубцев В.А. Компьютерные и мультимедийные технологии в естественнонаучном образовании: Монография/Стародубцев В.А - Томск: Дельтаплан, 2002. - 224 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Забара Олексій Анатолійович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка, викладач фізики Кіровоградського коледжу статистики НАСОА.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики.

III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

РОЛЬ ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ ГЕОГРАФІЇ

Олег ВОЛЧАНСЬКИЙ

Проводиться аналіз ролі астрономії в розвитку географії впродовж усієї історії її існування. Робиться висновок про те, що вивчення астрономії майбутнім учителем географії сприяє кращому розумінню ним методів та засобів досліджень, що застосовуються в географії, зокрема такого її розділу як геодезія, а також формує більш завершену наукову картину світу.

The paper analyses the role of astronomy in the development of geography throughout its history, claiming that studying astronomy by would-be geography teachers promotes better understanding of research methods and tools, which are employed in geography, particularly its branch - geodesy, as well as shaping more integral scientific map of the world.

Актуальність. Фахівець освітньої галузі має відповідати критеріям усебічно розвиненої особистості, глибоко розуміти наукову суть явищ, що стосуються його спеціальності. Інтегрування сучасних наук про природу зобов'язує вчителя мати певний рівень інформованості про основні закони наук, споріднених з його фахом. По-перше, це сприяє формуванню у випускника ВНЗ більш повної наукової картини світу, а по-друге, оскільки споріднені науки мають досить схожі методи наукових досліджень, покращує процес формування дослідницьких умінь і навичок майбутнього спеціаліста, здатність проводити підбір відповідних методів навчання та навчального матеріалу. Зокрема, майбутній учитель географії повинен уміти застосовувати інформацію, набуту при вивченні базових предметів природничого циклу (математики, фізики, астрономії, хімії) для засвоєння відповідних розділів дисциплін професійної підготовки.

Постановка проблеми. На жаль, укладачі чинних державних стандартів підготовки вчителя географії вивели за межі переліку обов'язкового вивчення дисциплін циклу математичної та природничо-наукової підготовки астрономію [1]. Цей факт, на наш погляд, погіршує цілісність світогляду, а також робить неповним спектр навичок і умінь майбутнього географа.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Астрономія відіграє важливу роль у розвитку географії упродовж усієї історії її існування. У своїх математичних методах географія спирається на сферичну астрономію, у якій розроблено закони побудови систем координат на сферичних поверхнях та алгоритми проектування координат на площини і створення картографічних проєкцій сферичних ділянок.

У методах визначення географічних координат географія спирається на практичну астрономію: у цьому розділі астрономії навіть виділено підрозділи «служби широти» та «служби часу (довготи)» [2]. Без астрономічної служби часу неможливе визначення географічної довготи, а отже, побудови географічних і топографічних карт, які мають важливе народногосподарське значення [2, 3].

Астрономічні методи використовуються в морській та авіаційній навігації, особливо в полярних районах, де радіонавігаційні засоби часом виходять з ладу через магнітні бурі; у визначенні сили тяжіння в різних точках земної кулі [3]. Принцип роботи більшості геодезичних інструментів скопійований із астрономічних, а частина кутомірних приладів (секстанти, теодоліти) є спільною для обох наук [4].

Недаремно в програму підготовки спеціалістів напрямку "Геодезія, картографія та землеустрій" запроваджено дисципліну «Геодезична астрономія» [4], а Інститут геодезії Національного університету "Львівська політехніка" готує бакалаврів і магістрів за спеціальністю 8.08010107 "Космічний моніторинг Землі" та спеціалізацією 8.070901.04 "Космічна геодезія" спеціальності "Геодезія" напрямку "Геодезія, картографія та землеустрій" [5].

Виклад основного матеріалу дослідження.

У переліку обов'язкових умінь майбутнього спеціаліста-географа, згідно з діючими стандартами, передбачені зокрема такі [1, додаток Б]:

- з метою формування в учнів уявлень про орбітальний рух Землі та його наслідки, використовуючи телурій, уміти пояснювати закономірності зміни пір року, розраховувати полуденну висоту, час сходу і заходу Сонця, тривалість дня і ночі на різних широтах.
- уміти розраховувати справжній сонячний, місцевий, поясний, літній час та порівнювати отримані дані на різних ділянках земної кулі.
- під час проведення уроку з метою створення в учнів уявлень про кулясту форму Землі, її докази та наслідки, спираючись на знання законів гравітації, використовуючи дані про розміри Землі та на основі встановлення причинно-наслідкових зв'язків, уміти пояснювати учням особливості формування фігури Землі, показувати наслідки кулястості Землі, визначати дальність видимого горизонту;
- у процесі проведення уроку з метою створення у свідомості учнів уявлень про наслідки осьового обертання Землі, спираючись на закономірності руху Землі навколо своєї осі, уміти розраховувати кутову і лінійну швидкості руху на різних широтах, силу Коріоліса.

Перераховані факти, з якими вчитель зобов'язаний ознайомити учнів були вперше встановлені саме в астрономії. Так, аналізуючи форму земної тіні під час місячних затемнень, Аристотель у IV столітті до нашої ери довів кулеподібну форму Землі. Більше того, один із основоположників географії давньогрецький астроном Ератосфен ще в III столітті до нашої ери за результатами вимірювань координат небесних тіл під час кульмінацій зумів достатньо точно визначити радіус Землі.

Метод вимірювань досить зрозумілий навіть для астронома-початківця. Нехай для спостерігача в пункті А (рис. 1) деяке світило під час верхньої кульмінації проходить через зеніт. Якщо зміститись уздовж меридіана на відстань d , те саме світило під час верхньої кульмінації зміститься для спостерігача від зеніту на кут z . При збільшенні d зенітна віддаль світила збільшувалась би. Очевидно, якщо б спостерігач описав навколо центра Землі дугу 180° , тобто пройшов шлях πR , зенітна віддаль світила дорівнювала б 180° .

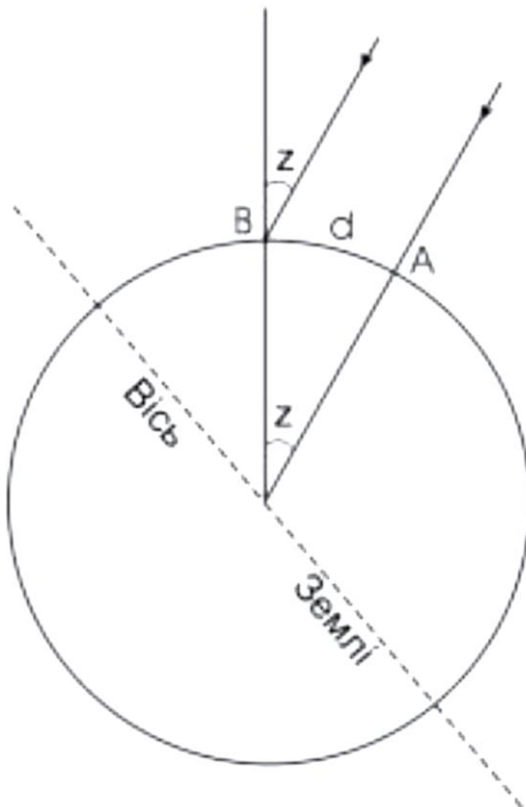


Рис. 1. Визначення радіуса Землі за допомогою виміру зенітних віддалей світила з двох пунктів на одному меридіані.

Можна скласти пропорцію:

$$\frac{z}{d} = \frac{180^\circ}{\pi R}, \tag{1}$$

звідки радіус Землі:

$$R = \frac{180^\circ}{\pi z} d. \tag{2}$$

Спостерігаючи різницю зенітних віддалей Сонця в різних місцях земної поверхні на одному географічному меридіані Ератосфен встановив, що зміщення по меридіану на 800 км приводить до зміни зенітної віддалі Сонця приблизно на 7° [6, с.130].

У результаті обчислень він отримав значення радіуса Землі, що відрізняється від вимірюваного сучасними методами не більш ніж на 10%.

Подальші вимірювання за допомогою нанесення на земну поверхню геодезичної сітки дали змогу астрономам та геодезістам згодом уточнити і форму Землі, насамперед її сплюснутість до полюсів. На XVI з'їзді Всесвітньої астрономічної спілки, що відбувся у Греноблі (Франція) були прийняті чинні натепер елементи конфігурації Землі, зокрема

значення екваторіального (6378,140 км) та полярного (6356,755 км) радіусів та відповідну сплюснутість до полюсів (1:298,257) [2, с.73-76].

Явище прецесії осі добового обертання Землі також було встановлено із астрономії шляхом аналізу динаміки зміни екваторіальних координат яскравих зірок. У II столітті до нашої ери давньогрецький астроном Гіппарх відзначив, що прямі сходження зірок за тривалі проміжки часу збільшуються приблизно однаково зі швидкістю приблизно $40''$ за рік. Із даного факту він зробив правильний висновок: насправді зміщується вздовж екліптики початок відліку даної координати – точка весняного рівнодення. Причиною цього є періодична зміна напрямку осі добового обертання Землі відносно площини її орбіти.

Зумів пояснити явище прецесії І.Ньютон. Оскільки Земля не має правильної сферичної форми, а вісь її добового обертання нахилена до площини екліптики під кутом $66,5^\circ$, то Місяць і Сонце, притягаючи найближчі до них приекваторіальні області надлишкової маси Землі сильніше, ніж найвіддаленіші, створюють обертальний момент, який намагається сумістити площину земного екватора з площиною земної орбіти, а вісь обертання Землі встановити перпендикулярно до площини екліптики. Як наслідок, вісь

Землі описує в просторі навколо середнього положення конус з розхилом $23^{\circ}26,5''$ і періодом у 25800 років (Рис. 2).

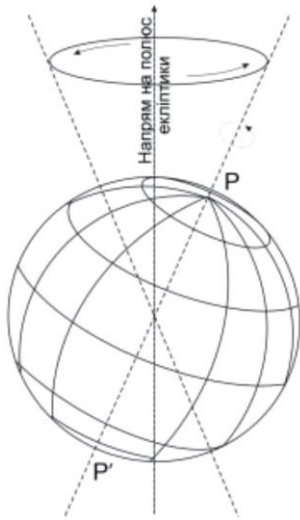


Рис. 2. Явище прецесії осі добового обертання Землі



Рис. 3. Траєкторія зміщення положення північного полюсу світу внаслідок прецесії. I – за 5000 р. до н.е.; II – початок н.е.; III – 8000 р. н.е.; IV – 13000 р. н.е. [7, с.43].

Змінюється також і положення полюсів світу серед зір. Кожен з них за 25800 років описує на небі мале коло з радіусом $23^{\circ}26,5'$ (Рис. 3). навколо полюса екліптики. І якщо в наш час Полярною зорею є α Малої Ведмедиці, то 4500 років тому Полярною зорею була α Дракона (Тубан), а через 12 000 років нею буде найяскравіша зоря літнього неба α Ліри (Вега).

При цьому в просторі змінюється положення площини екватора, а отже, і точок рівнодень, у яких екватор перетинається з екліптикою. Недаремно термін, що означає в сучасній фізиці періодичну зміну напрямку осі обертання (прецесія) дослівно перекладається як «випередження рівнодень» [7, с.41]. У 1748 р. англійський астроном Джеймс Брадлей (1693–1762) на підставі своїх двадцятирічних спостережень зір дійшов висновку, що на прецесійний рух полюсів світу накладається ще нутація (від лат. nutatio — коливаю) — коливання осі світу з амплітудою $9''$ і періодом 18,6 року (це зумовлене особливостями руху Місяця навколо Землі).

Видно, що встановлені із астрономічних спостережень явища прецесії і нутації осі добового обертання Землі служать ще одним підтвердженням несферичності її форми, а також підказкою для розвитку методів астрономічних досліджень варіації густини різних областей нашої планети.

Астрономія своїми досягненнями допомагає космонавтиці в оптимальному виборі і точному розрахунку орбіт штучних супутників методами небесної механіки. Визначення потенціалу гравітаційного поля Землі астрономічними методами за рухом штучного супутника Землі важливе не лише для геодезії, а й для геологічної розвідки корисних копалин. Таким чином, астрономія і космонавтика беруть участь у дослідженнях корисних

копалин, в охороні природи, раціональній організації сільськогосподарського виробництва [2].

Отже, вивчення астрономії, яка, залишаючись фундаментальною наукою, має також величезне прикладне значення, повинно бути обов'язковим компонентом підготовки кваліфікованого вчителя географії. Вивчення систем небесних координат, методів вимірювання положень небесних тіл та їх зв'язку із географічними координатами спостерігача, знання методів космічної геодезії, ролі астрономії і космонавтики в дослідженнях корисних копалин сприятиме кращому розумінню майбутнім спеціалістом методів та засобів досліджень, що застосовуються в географії, зокрема такому її розділі як геодезія. Знання ж закономірностей будови і фізичних властивостей інших планет, дає змогу краще зрозуміти фізичну географію та геологію. Крім того, астрономія є однією з найголовніших наук, завдяки яким створюється наукова картина світу, що є обов'язковим елементом світогляду кожного вчителя природничих дисциплін.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (ОПП): Галузь знань 0401 – природничі науки, напрям підготовки 6.040104 – Географія* / керівник розробки Щабельська В.Г. – НПУ ім. М.П. Драгоманова. – затв. МОНУ 04.02.2010 р.
2. Дагаев М.М. Астрономія: Учеб. пособие для студ. физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Дагаев М.М., Дёмин В.Г., Климишин И.А., Чаругин О.М. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с.
3. Климишин И.А. Астрономія. Підручник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів / Климишин И.А. – Львів: Світ, 1994. – 383 с.
4. Літнарівич Р.М. Геодезична астрономія. Навчальний посібник для студентів спеціальності “Землепорядкування та кадастр”. / Р.М. Літнарівич – вид-во ЧДІЕУ, Чернігів, 2000. – 76 с.
5. Інститут геодезії Національного університету “Львівська політехніка” [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://old.lp.edu.ua/fileadmin/IGD/index.html>
6. Гурштейн А.А. Извечные тайны неба. – 3-е изд., перераб. и доп. // Гурштейн А.А. – М.: Наука, 1991. – 496 с.
7. С.М. Андрієвський Курс загальної астрономії. Навчальний посібник. // С.М. Андрієвський, І.А. Климишин. – Одеса: вид-во «Астропринт», 2007. – 476 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Волчанський Олег Володимирович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: фототермічні та фотоакустичні явища в напівпровідниках, методика викладання фізики та астрономії, реформування вищої освіти України.

ПРАКТИЧНА РОБОТА СТУДЕНТІВ З ВИВЧЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сергій КОНОНЕНКО, Олександр ЧИНЧОЙ

У статті розглянута організація роботи студентів по вивченню енергозберігаючих технологій у курсі “основи сучасної електроніки” з метою практичної реалізації її у навчальний процес загальноосвітньої школи.

In this paper the organization of the students in the study of energy saving technologies in the know “basis of modern electronics” to the practical implementation of the learning process of secondary school.

Постановка проблеми. Підготовка студентів спеціальності “Фізика” здійснюється у відповідності до навчального плану, яким передбачено вивчення основ сучасної

електроніки. Впровадження у навчальний процес цієї дисципліни обумовлено тим, що вона є практичним використанням набутих студентами фізичних знань та розвитку їх творчих здібностей.

Курс “Основи сучасної електроніки” надає студентам базові знання, проте значна часова обмеженість не сприяє належному закріпленню знань на практиці. Використання особистісно-орієнтованого підходу при вивченні вказаного курсу створює можливість підвищення ефективності навчального процесу. Так, впровадження та розробка навчальних проєктів, які студенти можуть розробляти в позааудиторний час, в значній мірі сприяє активізації їх пізнавальної діяльності. Враховуючи актуальність сьогодення, нами було запропоновано при розробці проєктів опиратись на створення електронних пристроїв для впровадження енергозберігаючих технологій.

Аналіз науково-методичної літератури [1, 2, 4] вказує на недостатність навчальних посібників із зазначеного питання, а дидактичні розробки і навчальні проєкти майже відсутні. Виникає потреба у розробці методичного забезпечення цієї дисципліни, а особливо питань, що стосуються використання і впровадженню в навчальний процес та побут енергозберігаючих технологій.

Мета статті: розробити методичне забезпечення для вивчення студентами спеціальності “Фізика”, курсу основи сучасної електроніки, застосувати проєктний метод навчання для вивчення і впровадження енергозберігаючих технологій у навчальний процес загальноосвітньої школи (під час педагогічної практики).

Виклад основного матеріалу. Спочатку студентам слід повідомити про те, що внаслідок енергетичної кризи, проблема збереження енергії є актуальною в усьому світі. Двадцять сім країн Європейського Союзу з 1 вересня 2009 року вже заборонили продаж ламп розжарювання 100 Вт, а з 2011 року в Європі було заплановано ввести ембарго на продаж найпопулярніших серед покупців ламп розжарювання потужністю 60 Вт. Конгрес США прийняв закон, на заборону використання ламп розжарювання в 2013 році. У відповідності до законодавства Європейського Союзу і Сполучених Штатів жителі повністю переходять на енергозберігаючі джерела світла – флуоресцентні та світлодіодні лампи. Переваги енергозберігаючих ламп широко відомі. По-перше, це низьке споживання електроенергії і висока їх надійність. В теперішній час, найбільш широко використовуються флуоресцентні лампи. Ці лампи, потужністю 20 Вт, створюють таку освітленість і як лампи розжарювання 100 Вт. Нескладно підрахувати, що економія енергії зростає у п'ять разів. Нещодавно у продаж надійшли світлодіодні лампи. Показники ефективності та надійності яких набагато вищі, ніж у флуоресцентних ламп. У цьому випадку, споживання електроенергії зменшується у десятки разів порівняно з лампами розжарювання. Довговічність світлодіодних ламп може бути до 50000 годин. Нове покоління джерел світла, звичайно, є дорожчим, але вони споживають значно менше енергії і більш довговічні.

Тому студентам пропонується самостійно розробити проєкт зі створення саморобного світлодіодного світильника, який за своїми характеристиками, значно знизить вартість аналогічних світлодіодних ламп промислового виготовлення.

У сучасній електроніці існує багато різноманітних електричних схем увімкнення світлодіодів у мережу змінного струму. Проведений аналіз наукової та методичної

літератури дав змогу запропонувати один з оптимальних варіантів його вирішення. Надалі опираючись на отримані фізичні знання, студенти проводять пояснення принципу роботи запропонованого електронного пристрою.

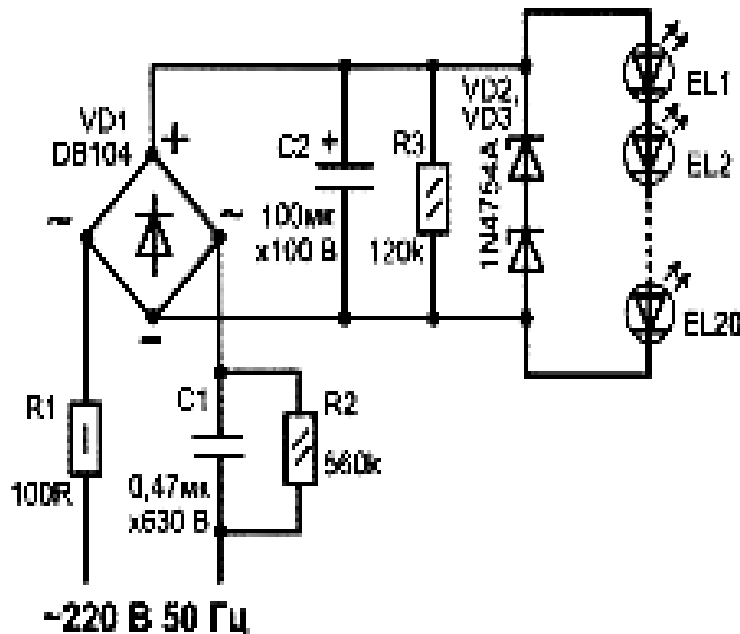


Рис 1. (адаптовано з [4])

На рис. 1 подана досить проста, надійна і легка для виготовлення схема живлення світлодіодної лампи. Зі схеми видно, що для живлення світлодіодів використовується містковий випрямляч з ємнісним баластом, який обмежує вихідний струм. Такі джерела живлення економічні та прості, не бояться короткого замикання, їх вихідний струм обмежується ємнісним опором конденсатора С1. Випрямлячі такого типу інколи називають стабілізаторами струму. В якості ємнісного баласту у схемі використовують конденсатор С1. При ємності 0,47 мкФ робоча напруга повинна бути не менше 630 В. Його ємність розрахована таким чином, щоб струм який проходить через світлодіоди був приблизно 20 мА, що є для світлодіодів найбільш оптимальним значенням. Пульсації напруги, випрямленої діодним містком згладжуються електролітичним конденсатором С2. Для обмеження зарядного струму в момент увімкнення використовують резистор R1, який також виконує функцію запобіжника при аварійних ситуаціях. Резистори R2 та R3 призначені для розряду конденсаторів С1 та С2 після вимкнення пристрою з мережі змінного струму. Для зменшення габаритів робоча напруга конденсатора С2 становить 100 В. У випадку перегорання хоча б одного зі світлодіодів конденсатор С2 зарядиться до напруги 310 В, що неминуче може призвести до виходу його з ладу. Для захисту від подібної ситуації цей конденсатор зашунтовано стабілітронами VD2 та VD3. Їх напруга стабілізації може бути визначена наступним чином: при номінальному струмі через світлодіод в 20 мА, на ньому виникає падіння напруги, в залежності від його типу, в межах 3,2–3,8 В (подібну властивість в деяких випадках використовують для стабілізації струму), тому легко підрахувати, якщо в схемі використовується 20 світлодіодів, то падіння напруги на них складе 65–75 В. Саме на такому рівні буде обмежена напруга на

конденсаторі С2. Стабілітрони слід підбирати таким чином, щоб сумарна напруга стабілізації було трохи вища ніж падіння напруги на світлодіодах. У такому випадку при нормальному режимі роботи стабілітрони будуть закриті і на роботу пристрою впливати не будуть. Вказані на схемі стабілітрони 1N4754А мають напругу стабілізації 39 В, а увімкнені послідовно – 78 В. При виході з ладу хоча б одного із світлодіодів стабілітрони відкриваються і напруга на конденсаторі С2 буде стабілізована на рівні 78 В, що значно нижче робочої напруги конденсатора С2, тому він не може вийти з ладу. Після ознайомлення студентів з принципом роботи пропонованого світлодіодного світильника переходять до технологічного етапу його виготовлення. Слід зауважити, що доцільно при створенні проекту використовувати різноманітні ”уцілілі” деталі від електронних пристроїв, що вийшли з ладу. Це в значній мірі також здешевить створюваний проект.

Для ввімкнення саморобної світлодіодної лампи до мережі змінного струму використовують цоколь Е-27 від енергозберігаючої лампи, яка вийшла з ладу. Печатну плату, на якій розміщують деталі блоку живлення світлодіодів виготовляють з фольгованого склотекстоліту будь-яким доступним методом (рис 2). Для установки світлодіодів на платі просвердлюють отвори діаметром 0,8 мм, а для решти деталей отвори діаметром в 1 мм. Для плати, на якій розміщують світлодіоди, можна використати панель від ліхтарика з деякими змінами монтажу рис. 3. Далі проводять монтаж всього світильника. До цоколя припаюють плату блоку живлення, а потім до неї панель зі світлодіодами. При правильному виконанні монтажних робіт пристрій починає працювати відразу.

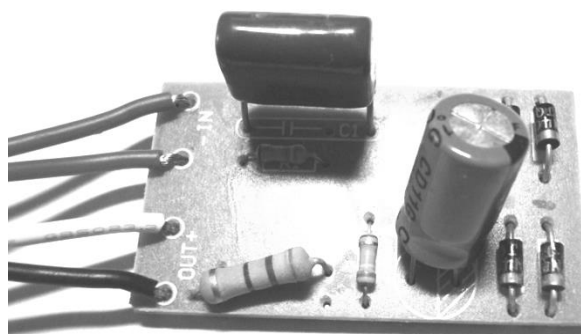


Рис. 3.

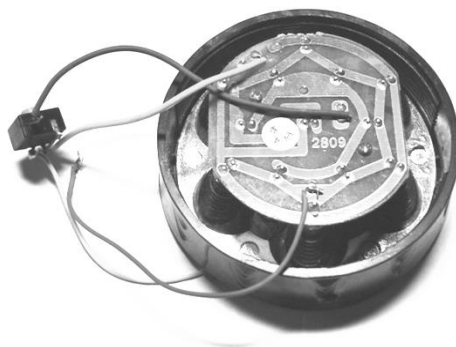


Рис. 4.

Після завершення технологічного етапу створення проекту, слід зробити наступні дослідження: виміряти споживану потужність створеного приладу та порівняти її з

лампами розжарювання, виміряти освітленість створювану цим світильником та провести економічні розрахунки для обґрунтування доцільності його впровадження.

Висновки. Однією з форм організації процесу вивчення студентами фізичних спеціальностей сучасних основ електроніки є впровадження особистісно-орієнтованого підходу та проектного методу навчання, що в значній мірі дає можливість усунути таку проблему як скорочення часу для вивчення вказаної дисципліни. Крім того, слід зазначити, що саме підхід сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, посилює мотивацію вивчення ними сучасних основ електроніки, показує на практиці використання здобутих знань та сприяє ознайомленню студентів з актуальними проблемами енергозберігаючих технологій у галузі електроніки.

Самостійна робота є важливим чинником розвитку у студентів таких якостей як цікавість, допитливість, конструкторських здібностей, допомагає підготуватися до майбутньої педагогічної практики у школі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гершензон Е.М. Радіотехніка. - К.: Вища шк., 1986. – 319 с.
2. Гершунський Б.С. Основи електротехніки і мікроелектроніки. - К.: Вища шк., 1987. – 320 с.
3. Чінчой О.О., Кононенко С.О. Формування уявлень учнів про перспективні фізичні технології // Наукові записки. – Випуск 5. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014 – С. 175–178.
4. <http://www.elektrik.info>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кононенко Сергій Олексійович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: розробка і створення навчального обладнання та методичного забезпечення до нього.

Чінчой Олександр Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: створення дидактичних засобів для навчального процесу з фізики.

ДІЛОВА ГРА ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Володимир МОРКУН, Світлана ГРИЩЕНКО

При формуванні екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю однією зі спеціальних форм організації навчання є ділова гра із використанням геоінформаційних технологій, яка активізує та інтенсифікує процес навчання.

In forming the ecological competence of engineers mining structure one of the special forms of training is a business game using GIS technology, which activates and intensifies the learning process.

Постановка проблеми. Тенденції розвитку суспільства зумовлюють стале зростання попиту на підготовку кадрів високої кваліфікації для гірничодобувних галузей, тобто інженерів гірничого профілю [1]. Пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних ІКТ, що забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність

та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві [5-7].

Аналіз актуальних досліджень. При використанні геоінформаційних технологій у формуванні екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю основними формами організації навчання є: лекція (насамперед проблемна), практичне заняття, лабораторна робота (фронтальна, групова, парна, індивідуальна та за типом «занурення»), демонстрація і проектна форма організації навчання [3, 4]. До додаткових форм організації навчання відносяться: навчальна екскурсія, ділова гра, індивідуальне заняття, консультація, самостійна робота.

Однією зі спеціальних форм організації навчання є *ділова гра*. Вона може проводитися перед новою темою, щоб стимулювати мотиви навчальної діяльності, активізувати та інтенсифікувати процес навчання і підготувати студентів до сприйняття нового матеріалу; після пояснення нової теми для закріплення набутих знань; після вивчення розділу з метою узагальнення, систематизації та контролю. Метою ділової гри є підвищення практичної спрямованості, творчого застосування та закріплення набутих знань [2, с. 144].

Мета статті. Формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю однією зі спеціальних форм організації навчання є ділова гра із використанням геоінформаційних технологій, яка активізує та інтенсифікує процес навчання.

Виклад основного матеріалу. Ділові ігри в навчальному процесі ВНЗ виступають в якості засобу розвитку професіоналізму фахівців, як своєрідної форми організації навчання, за якої майбутні інженери гірничого профілю можуть апробувати різні схеми виробничої комунікації. Забезпечення успіху ділової гри є можливим за допомогою «занурення» студента в ситуацію, що вимагає постановки особистого завдання або індивідуального вибору, що виконуються у ситуації самовизначення і ціннісного вибору, сприяючи формуванню першого компонента екологічної компетентності майбутнього інженера гірничого профілю.

Основними освітніми результатами ділових ігор є розвиток комунікаційних навичок, рефлексії квазіпрофесійної діяльності, критичного мислення, здатності самостійно вирішувати проблеми, швидко адаптуватися до нових ситуацій та працювати у команді тощо.

Навчальна ділова гра надає можливість задати у навчанні предметний, ціннісний і соціально-поведінковий контексти майбутньої професійної діяльності і тим самим моделювати більш адекватні в порівнянні з традиційним навчанням умови формування професійної компетентності майбутнього фахівця. Спираючись на принципи змагальності, результативності та ініціативності, ділова гра являє собою ефективну форму організації навчання, що надає можливість студентам продемонструвати, застосувати і отримати знання, вміння, навички та досвід майбутньої професійної діяльності. Висновки про успішність ділової гри можна зробити шляхом порівняння експертних оцінок, отриманих після її проведення.

Наведемо приклад ділової гри, що була використана на I етапі формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю.

Опис гри включає декілька компонентів: загальна характеристика гри, опис ситуації, мета гри, задача учасників гри, формальна модель, аналіз формальної моделі, результати проведення гри.

Метою ділової гри є поглиблення уявлень про екологічні проблеми Криворізького промислового вузла Придніпровського економічного району.

Ділова гра проводилась між двома групами студентів. Кожна група складалась з 15 осіб, які грали згідно сценарію. До початку ділової гри студенти підготували реферати за темою: «Як підприємства Придніпровського економічного району впливають на екологію рідного міста». За 2 тижні до початку ділової гри студенти розподілили ролі, отримали матеріали екологічної експертизи, обговорили загальні риси сценарію, можливі варіанти питань, відповіді на які гравці повинні підготувати заздалегідь.

Знайомлячи гравців з матеріалами до ділової гри, викладач свою думку не нав'язував, а тільки знайомив з різними поглядами та точками зору на екологічну ситуацію Криворізького промислового вузла. Студенти повинні були самі вирішити, яка ж екологічна ситуація склалася в їхньому рідному краї.

На початку ділової гри оголошені правила та визначено, що вона буде проходити у формі круглого столу з обговорення шляхів поліпшення стану навколишнього середовища міста Кривого Рогу.

Гравці були поділені на дві групи. Завдання однієї групи – відстоювати песимістичний прогноз розвитку екології Кривбасу, завдання другої – відстоювати оптимістичний прогноз. Інші студенти грали ролі журналістів, що слідували за шляхом дискусії та задавали питання її учасникам. Журналісти могли дотримуватись будь-якої з точок зору (в тому числі й відмінної від позиції учасників дискусії). Перед початком дискусії всі глядачі-журналісти голосували за одну із точок зору, для чого вони отримали по дві кулі – чорну (песиміст) та білу (оптиміст).

Спочатку слово було надано представникам кожної з груп. До першої групи увійшли: «начальник управління статистики сільського господарства та навколишнього середовища Головного управління статистики в Дніпропетровській області», «інспектор з санітарної епідеміологічної служби», «представник облдержадміністрації».

Вони повідомили, що Криворізький промисловий вузол Придніпровського економічного району – один із найбільш індустріально розвинених економічних регіонів України, тому навколишнє середовище Кривбасу постійно піддається потужному антропогенному впливу. Всього по місту Кривий Ріг налічується близько 4 тисяч джерел забруднення атмосферного повітря. За оперативними даними підприємств гірничо-металургійного комплексу міста викиди забруднюючих речовин у повітря у 2014 році становили 322,8 тис. тонн. Основними підприємствами-забруднювачами атмосферного повітря є: ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», ПАТ «Південний ГЗК», ПАТ «Північний ГЗК», ПАТ «Центральний ГЗК», ПАТ «ХайдельбергЦемент Україна», ПАТ «Інгулецький ГЗК» та ПАТ «Кривбасзалізрудком».

Далі слово було надано представникам другої групи, до складу якої увійшли – «генеральний директор ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», «начальник та заступники екологічного відділу ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», «представники інших підприємств-забруднювачів». Доповідачі відзначили, що основою природоохоронної

діяльності в місті на сьогодні є комплексна та ефективна реалізація заходів довгострокової Програми по вирішенню екологічних проблем Кривбасу та поліпшенню стану навколишнього природного середовища на 2011-2022 роки, яка затверджена рішенням Дніпропетровської обласної ради від 29.04.2011 №110-6/VI. Пріоритетними визначено заходи Програми, направлені на вирішення питань з поліпшення стану атмосферного повітря, поверхневих вод, ліквідації підтоплення, іншого забруднення навколишнього середовища та охорони довкілля.

Далі до слова були запрошені «учасники-журналісти», які відзначили, що через високий рівень техногенного навантаження на навколишнє середовище Кривий Ріг має незадовільну екологічну ситуацію, що виявляється у зрушенні порід над підземними порожнинами з утворенням техногенних форм рельєфу, у порушенні, деградації та незворотній втраті земель шляхом розміщення, у тому числі на сільськогосподарських землях, відходів гірничодобувного, сталеплавильного та доменного виробництв, у високому ступені забруднення ґрунтів, у скиданні в міжвегетаційний період високомінералізованих шахтних вод у річки Інгулець і Саксагань, у викидах небезпечних забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста (на одного жителя припадає 634 кг шкідливих речовин, більшість з яких токсичні).

За підсумками обговорення у резолюції круглого столу було записано рішення про створення Громадської ради при міськвиконкомі у складі десяти фахівців, за кандидатури яких одноставно проголосували всі його учасники.

За ходом дискусії та дотриманням регламенту уважно слідував викладач. Наприкінці дискусії слово знову було надане представникам команд, які підвели підсумок викладеному. У процесі дискусії студенти використовували різні наперед підготовлені дані із використанням геоінформаційних технологій, насамперед – з мережі Інтернет.

Після дискусії всі учасники ділової гри отримали по дві кулі різного кольору і знову проголосували. За результатами підрахунку голосів було зроблено висновок, як змінилась громадська думка.

Висновки. Резюмуючи, варто зазначити, що вибір форми навчання, а саме ділової гри із використанням геоінформаційних технологій, визначається провідним видом діяльності, часом та місцем її здійснення. Це зумовлює можливість та необхідність їх комбінування на основі методично обґрунтованого використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій з метою досягнення цілей навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Грищенко С. М. Геоінформаційні технології як засіб формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Грищенко Світлана Миколаївна ; Міністерство освіти і науки України ДВНЗ «Криворізький національний університет». – Кривий Ріг, 2014. – 342 с.
2. Лапчик М. П. Теория и методика обучения информатике : учебник / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под общей ред. М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2008. – 592 с.
3. Hryshchenko S. Environmental competency of future mining engineers / Hryshchenko S., Morkun V., Semerikov S. // Metallurgical and Mining Industry. – 2014.– No 4. p.p. 4 – 7. Access mode : <http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/1.2014.pdf>
4. Hryshchenko S. Model of usage of geoinformation technologies during formation of environmental competence of future mining engineers / Hryshchenko S. // Metallurgical and Mining Industry, 2014. – No 4. p.p. 8 – 9. Access mode : <http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/2.2014.pdf>

5. Morkun V. Ore preparation multi-criteria energy-efficient automated control with considering the ecological and economic factors / Morkun V., Tron V. // Metallurgical and Mining Industry. – 2014. – No 5, p.p. 4 – 7. – Access mode : <http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/1-MorkunTron.pdf>

6. Morkun V. Identification of control systems for ore-processing industry aggregates based on nonparametric kernel estimators / Morkun V., Morkun N., Tron V. // Metallurgical and Mining Industry. – 2015. – No 1, p.p. 14 – 17. – Access mode : http://www.metaljournal.com.ua/assets/MMI_2014_6/MMI_2015_1/3-Morkun-Tron.pdf

7. Morkun V. Ecological and economic optimization of iron ore processing automated control / Morkun V., Tron V. // Metallurgical and Mining Industry. – 2014. – No 5, p.p. 8 – 11. – Access mode : <http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/2-Morkun-Tr.pdf>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Моркун Володимир Станіславович – доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи ДВНЗ "Криворізький національний університет".

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології, геоінформаційні технології та системи, включаючи: системи управління і автоматизації виробничих процесів.

Грищенко Світлана Миколаївна – завідувач сектору науково-технічної інформації науково-дослідної частини ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології, геоінформаційні технології, педагогіка.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНІНГУ ЯК ІНТЕРАКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Ірина СЕРЬОГІНА

У статті розглянуто особливості застосування інтерактивних технологій у процесі навчально-пізнавальної діяльності студентів педагогічних ВНЗ, зокрема зосереджено увагу на умови ефективного використання тренінгу на прикладі вивчення дисципліни «Методика профорієнтаційної роботи».

This article deals with specialities of using interactive technologies in the process of teaching and learning activities of students of pedagogical universities, in particular the attention is concentrated at the conditions of effective using of the training on the example of studying the discipline "Methods of career guidance".

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими завданнями. Реформування системи вищої освіти вимагає постійного вдосконалення, так як відбувається зміна пріоритетів і соціальних цінностей: науково-технічний прогрес все більше усвідомлюється як засіб досягнення такого рівня виробництва, що найбільшою мірою відповідає задоволенню постійно зростаючих потреб людини, розвитку духовного багатства особистості. Тому сучасна ситуація в підготовці фахівців потребує докорінної зміни стратегії і тактики навчання у ВНЗ. Головними характеристиками будь-якого освітнього закладу є його компетентність і мобільність. У цьому зв'язку актуальними є питання впровадження у навчальний процес вищої школи активних та інтерактивних технологій навчання.

Аналіз наукових досліджень, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття. Теорію та типологію сучасних інтерактивних методів та технологій навчання розробляли у своїх наукових працях В. Бедерханова, М. Битянова, С. Крамаренко,

Л. Павленко, Л. Пироженко, О. Пометун, Н. Семергей, Г. Сиротенко та інші. Інтерактивні методи навчання базуються на активній взаємодії всіх учасників навчального процесу. При цьому відбувається обмін думками, ідеями, позиціями. Викладач стає організатором спільної діяльності, дискусій, співпраці, творчого пошуку. Інтерактивні технології включають методи, що зводяться до навчання у співпраці. Сутність інтерактивних технологій полягає в тому, що навчання відбувається шляхом взаємодії усіх, хто навчається. Це співнавчання (колективне, кооперативне, навчання у співпраці), в якому і викладач, і студент є суб'єктами навчально-пізнавальної діяльності.

Аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури показав, що розробка та впровадження інтерактивних методів навчання представлена в різних областях наукового знання, але має місце відсутність конкретних методичних рекомендацій при вивченні певних дисциплін у педагогічному ВНЗ, що і зумовило актуальність даної теми.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розгляд особливостей використання тренінгу як інтерактивної технології у процесі навчання студентів ВНЗ (на прикладі вивчення дисципліни «Методика профорієнтаційної роботи» серед студентів 5 курсу факультету дошкільної та технологічної освіти Криворізького педагогічного інституту).

Виклад основного матеріалу. Інтерактивні технології навчання не є новими для українського освітнього середовища. Частково вони використовувались ще в перші десятиріччя минулого століття і були поширені в педагогіці та практиці української школи в 20-ті роки масштабного реформування шкільної освіти. Подальша розробка елементів інтерактивного навчання спостерігається в працях В.Сухомлинського, творчості вчителів – новаторів 70-80-х рр. (Ш.Амонашвілі, В.Шаталова), теорії розвивального навчання [3, с.18].

Так, О. Пометун і Л. Пироженко об'єднують методи інтерактивного навчання у чотири групи, залежно від мети уроку та форм організації навчальної діяльності учнів: кооперативне навчання (робота в парах, трійках, карусель, робота в малих групах, акваріум тощо); колективно-групове навчання (мікрофон, незакінчені речення, case-метод, мозковий штурм, «навчаючи — вчуся», «ажурна пилка» та ін.); ситуативне моделювання (імітаційні ігри, рольова гра, драматизація та ін.); опрацювання дискусійних питань (метод ПРЕС, «займи позицію», «дискусія» тощо) [3, с. 30].

Педагог-практик М. Скрипник у свою класифікацію інтерактивних методів навчання поклала такий принцип навчання, як взаємодія — діалог. Дослідниця визначає наступні інтерактивні методи навчання: інформаційні («Моє ім'я», «Перше знайомство», «Мені подобається...», «Іменні жетони»); пізнавальні («Від А до Я»); мотиваційні («Мої очікування», «Лист до самого себе», «Самооцінка», «Інтерв'ю»); регулятивні («Виробимо правила»).

Власний досвід роботи у ВНЗ дозволяє стверджувати, що серед перспективних інтерактивних технологій навчання найпопулярнішим можна вважати *тренінг*. Більшість професіоналів керуються в своїй роботі наступним визначенням тренінгу. Тренінг – це багатofункціональний метод навмисних змін психологічних феноменів людини і групи з метою гармонізації професійного і особового буття людини.

Ми цілком згодні з думкою дослідників Вачкова І. та Дерябо С., які акцентують увагу на те, що: «Груповий тренінг — це будь-який процес придбання знань, умінь або поведінкових навиків, в якому беруть участь більше двох чоловік» [1, с. 17].

Також досить цікавими є дослідження, проведені у 70-і роки минулого століття в Лейпцігському і Йенському університетах під керівництвом М. Форверга, де був розроблений метод, названий соціально-психологічним тренінгом. Засобами тренінгу виступали рольові ігри з елементами драматизації, що створюють умови для формування ефективних комунікативних навиків. Практичною областю додатку розроблених методів М. Форвергом стала соціально-психологічна підготовка керівників промислового виробництва.

Наведемо приклад навчання студентів-майбутніх педагогів проведенню тренінгу для старшокласників «Мій професійний вибір» у контексті вивчення дисципліни «Методика профорієнтаційної роботи» на 5 курсі факультету дошкільної і технологічної освіти. Складові проведення тренінгу: встановлення довірчих та доброзичливих відносин, узгодження правил роботи з виявленням реального стану вибору професії кожним старшокласником; ознайомлення учасників з можливостями тренінгу, зосередження на загальних групових цілях та з'ясування мети, цінностей, принципів і особистісних переконань учасників тренінгу; систематизація професійних знань учнів (опитувальники), обговорення попередніх успіхів та розчарувань при виборі майбутньої професії; конкретизація особливостей професійної діяльності у реальній ситуації професійного вибору, визначення зовнішніх та внутрішніх перешкод, що заважають досягти поставленої мети тощо; вироблення та аналіз можливостей для переборення перешкод, визначення альтернативних варіантів професійних намірів.

Методика профконсультативного тренінгу «Мій професійний вибір» має на меті формування професійних намірів старшокласників, забезпечує набуття умінь, необхідних для професійного самовизначення: колективної співпраці, самостійності, зіставлення особистісних бажань, можливостей, умінь із потребами суспільного виробництва, прийняття важливих рішень, планування будь-якої діяльності тощо. Структура тренінгу включає 5 взаємопов'язаних блоків «Довіра», «Усвідомлення власної особистості», «Світ професій», «Професійні наміри» та «Вибір професій». До кожного блоку розроблено низку спеціальних вправ.

Так, до блоку «Довіра» пропонуємо розглянути приклад однієї із вправ «Інтерв'ю».

Мета: поглиблення знань особистісних характеристик членів групи, подальша праця з метою встановлення довірчої атмосфери, висвітлення несподіваних для учасників варіантів вибору професії.

Інструкція: тренер пропонує сформулювати для кожного члена групи одне запитання, відповідь на яке допоможе краще пізнати і зрозуміти його професійний вибір. Для цього потрібно подумати про кожного учасника, пригадати, що ви вже знаєте про нього. На ці запитання людина повинна буде відповісти під час інтерв'ю. Обговорення та підбиття підсумків.

До блоку «Світ професій» розглянемо приклад одного із занять на тему: «Класифікація професій», до змісту якого входять вправа-привітання «Як вітаються представники різних професій» та вправа «Чотири сфери».

Мета: розширення уявлення про класифікацію професій, виокремлення основних сфер життя людини, стимулювання групового оцінювання, формування вміння застосовувати свої інтереси, здібності та нахили в реальному житті. Заняття проходить у вигляді групової дискусії.

Вправа-привітання «Як вітаються представники різних професій». Учасники діляться на пари. Кожна пара отримує інструкцію, де сформульоване завдання: вам треба зобразити за допомогою жестів і міміки, як вітаються представники різних професій. Інші учасники повинні вгадати, що за професію ви зобразили. Для виконання вправи учасникам видаються картки з назвами професій.

Вправа «Чотири сфери». Мета: виокремлення основних сфер життя людини, отримання навичок планування діяльності.

Інструкція: що б ви робили, якби могли все? Про що ви мрієте, які ваші наміри й цілі на найближчі 5 тижнів, 5 місяців, 5 років? Люди вкладають енергію в різні сфери свого життя, серед них можна виділити 4 основних. Які саме сфери ви хотіли б виділити? Подумайте й напишіть, як будете використовувати свою енергію й час?

Аналіз та обговорення: що будете робити для фізичного аспекту, для краси, фігури, для власного здоров'я? Що будете робити для свого навчання, роботи, захоплень, кар'єри? Для родини, друзів, школи? Для свого майбутнього, для творчості? Для міста, країни, людства?

Після проведення та опрацювання усіх блоків тренінгу проводиться письмовий практикум «Підсумковий рефлексивний самоаналіз», де усі учасники тренінгу відповідають на орієнтовні питання «Що нового я для себе відкрив на тренінгових заняттях?», «Яка ідея тренінгу мене найбільш вразила? Чому?», «Які з думок або матеріалів тренінгу мені можуть придатися надалі?» та ін.

Висновки та перспектива подальших досліджень. Таким чином, інтерактивні технології навчання створюють умови для формування і закріплення професійних знань, умінь і навичок студентів; сприяють розвитку вмінь самостійно мислити, орієнтуватися в новій ситуації, знаходити свої підходи до вирішення проблем, встановлювати ділові контакти з колективом; позитивно впливають на підготовку студентів до майбутньої професійної діяльності, сприяють розвитку їх творчих здібностей тощо. Інтерактивні технології спрямовані на залучення студентів до самостійної пізнавальної діяльності, формують інтерес до особистісного вирішення будь-яких пізнавальних завдань, можливість застосування студентами отриманих знань.

Отже, аналіз результатів нашої роботи підтвердив доцільність використання тренінгу як інтерактивної технології навчання на заняттях з «Методики профорієнтаційної роботи» серед студентів 5 курсу (спеціалісти, магістри; денні та заочна форма навчання) факультету дошкільної та технологічної освіти Криворізького педагогічного інституту. Це дозволило активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів, підвищити їх загальну мотивацію, професійну самостійність, рівень їх творчого розвитку тощо.

Можемо зробити висновок, що використання на заняттях інтерактивних технологій навчання дійсно підвищує результативність навчального процесу та покращує його якість.

Перспективою подальших досліджень вбачаємо у розробці імітаційних розвивальних тренінгів при вивченні окремих дисциплін на факультеті дошкільної та технологічної освіти Криворізького педагогічного інституту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вачков И.В., Дерябо С.Д. Окна в мир тренинга. Методологические основы субъектного подхода к групповой работе / И.В. Вачков, С.Д. Дерябо. – СПб.: Речь, 2004. – 272 с.
2. Коберник О. Дидактичні основи сучасного уроку трудового навчання // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – № 2. – С. 3-7.
3. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. – К.: Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Серьогіна Ірина Юріївна – кандидат пед. наук, доцент кафедри педагогіки та методики технологічної освіти Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «КНУ».

Коло наукових інтересів: розвиток умінь та навичок самоконтролю, самоорганізації, самовиховання та саморозвитку учнів, студентів, викладачів у процесі навчання. Застосування активних та інтерактивних технологій та інновацій у навчальний процес школи, ВНЗ.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ

Оксана ЧОРНА

У статті розглядаються методичні аспекти вивчення майбутніми вчителями теми «Забезпечення заходів і дій в межах єдиної системи цивільного захисту» на основі інтеграції знань з курсу безпеки життєдіяльності.

The article deals with methodological aspects of the study and future teachers topics "Ensuring measures and actions within a single system of civil defense" based on the integration of knowledge from the course of life safety.

Постановка проблеми. Необхідність проведення державних заходів захисту населення від надзвичайних ситуацій була актуальною на кожному етапі становлення та розвитку суспільства. Тому Верховна Рада України у лютому 1993 р. прийняла Закон «Про цивільну оборону України». У березні 1999 р. Постановою Верховної Ради України до цього Закону внесено доповнення. 10 травня 1994 року Кабінет Міністрів України затвердив Положення про цивільну оборону України, а 7 липня 1995 року була схвалена концепція створення єдиної державної системи запобігання і рятування під час аварій, катастроф та інших надзвичайних ситуацій. Відповідно до законодавства громадяни України мають право на захист свого життя й здоров'я від наслідків аварій, пожеж, стихійних лих. Держава як гарант цього права здійснює захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного й військового характеру. Для цього була створена систему цивільного захисту населення. Цивільний захист населення – система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів органів виконавчої влади, підлеглих їм сил і засобів, підприємств, установ і організацій, добровільних рятувальних формувань з метою запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій.

До завдань цивільного захисту відносять: запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження і запровадження заходів щодо зменшення збитків та

втратах у разі аварій, катастроф, вибухів внаслідок пожеж та стихійного лиха; оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій у мирний та воєнні часи та постійне його інформування про наявну обстановку; захист населення від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійного лиха; організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха та у воєнний час; організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лиха і осередках ураження; створення систем управління, аналізу і прогнозування, оповіщення і зв'язку, спостереження і контролю за радіоактивним, хімічним і бактеріологічним зараженням, підтримання їх готовності для сталого функціонування під час надзвичайних ситуацій; підготовка і перепідготовка керівного складу цивільної оборони, її органів управління та сил, обов'язкове навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти в надзвичайних ситуаціях [1; 2].

Виконання завдань цивільного захисту досягається плануванням, своєчасним і якісним втіленням комплексу організаційно-економічних, інженерно-технічних, оборонно-масових та соціальних заходів цивільного захисту.

Аналіз актуальних досліджень. За роки становлення дисциплін безпека життєдіяльності та цивільний захист (ЦЗ), в процесі професійної підготовки студентів у вищих навчальних закладах, було розроблено чотири типові навчальні програми. Дослідники та педагоги-практики відмічали певні недоліки кожної із них. Наприкінці 2010 року був прийнятий спільний наказ Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 969/922/216 від 21.10.2010 року «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України», яким було упорядковано вивчення нормативних дисциплін: безпека життєдіяльності, основи охорони праці, цивільний захист та охорона праці в галузі у вищих навчальних закладах України. За наказом розроблені типові навчальні програми цих нормативних дисциплін, визначені обсяги навчального часу для їх вивчення та форми контролю. У них визначено, що навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» займає провідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівця оскільки є дисципліною, що дозволяє випускнику вирішувати професійні завдання за певною спеціальністю з урахуванням ризику виникнення внутрішніх і зовнішніх небезпек, що спричиняють надзвичайні ситуації та їхніх негативних наслідків [4]. «Безпека життєдіяльності» – це дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, котра носить, насамперед, світоглядний характер. Її завдання – забезпечити загальну освіту в галузі безпеки. Вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» сприяє усвідомленню студентами необхідності збереження здоров'я, охорони навколишнього середовища, формує вміння уникати небезпек, приймати правильні рішення. «Безпека життєдіяльності» вивчається студентами на першому курсі бакалавріату. Логічним продовженням вивчення питань розпочатих «Безпекою життєдіяльності» є «Цивільна захист», який вивчається магістрантами. Метою вивчення нормативної дисципліни «Цивільний захист» є формування у студентів здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми інноваційного характеру й приймати продуктивні

рішення у сфері цивільного захисту, з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності випускників, а також досягнень науково-технічного прогресу [5].

Разом з тим існували недоліки, які мали місце в організації навчально-виховного процесу студентів ВНЗ з дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист». Серією наказів МОН України вказується на неправильне тлумачення суті цих дисциплін. У них наголошується, що в сучасних умовах необхідно докорінно переглянути систему підготовки студентів з дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист» у ВНЗ України, виходячи з того, що в майбутньому вони будуть залучені в разі виникнення надзвичайних ситуацій до роботи штабів Цивільної оборони й управління підрозділами невоєнізованих формувань, які створюються для проведення аварійно-відновних робіт. Крім того, на них, згідно з законодавством, як на керівників структурних підрозділів об'єктів господарської діяльності, покладається керівництво підлеглими співробітниками, а також відповідальність за правильність прийнятих рішень щодо порятунку людей в умовах надзвичайних ситуацій [2].

У результаті пошуків місця і ролі даних дисциплін в підготовці майбутніх фахівців розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2014 р. за № 590-р скасовано вище згаданий наказ № 969/922/216 від 21.10.2010 року. Внаслідок цього порядок вивчення нормативних дисциплін буде встановлюватися надалі вищим навчальним закладом у відповідності до затверджених в установленому порядку типових програм цих дисциплін від 18.03.2011 р («Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі») та 31.03.2011 р. («Безпека життєдіяльності», «Цивільний захист»). Частина вузів запроваджує інтегровану дисципліну «Безпека життєдіяльності (цивільний захист)», інші залишають вивчення обох дисциплін. Та в кожному випадку актуальною для педагогічних спеціальностей залишається тема, що визначена типовою програмою з цивільного захисту, «Забезпечення заходів і дій в межах єдиної системи цивільного захисту».

Мета статті. Розкрити методичні аспекти вивчення теми «Забезпечення заходів і дій в межах єдиної системи цивільного захисту» студентами педагогічних спеціальностей.

Виклад основного матеріалу. Зміст окресленої теми полягає в наступному: інформування населення про наявність загрози або виникнення надзвичайної ситуації (НС), правил поведінки та способів дій в цих умовах. Завдання психологічного захисту. Недопущення паніки та недоброчесного розподілу допомоги. Організація діяльності, спрямованої на допомогу дітям, людям похилого віку.

Вивчення цієї теми спирається на отримані знання в курсі безпеки життєдіяльності. Тому, приступаючи до вивчення даної теми, ми проводимо вхідний контроль рівня знань студентів. Вхідний контроль проводиться для визначення якості засвоєння навчального матеріалу з безпеки життєдіяльності та для стимулювання процесу навчання студентів з цивільного захисту. Контроль проходить у формі «запитання-відповідь» або тестового контролю. Наведемо основні питання, які пропонуються для повторення:

1. Поясніть з погляду науки поняття системи цивільного захисту України.
2. Дайте означення надзвичайній ситуації? Назвіть основні ознаки НС.
3. На які види поділяються НС за своєю сутністю та причинами виникнення?
4. Які НС відносять до природних?
5. Що таке техногенна НС?

6. Дайте означення евакуації.
7. В чому полягає організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт?
8. Які дії населення після отримання сигналу про виникнення НС?
9. Назвіть основні відомі вам засоби індивідуального захисту, їх призначення та специфіка використання.
10. Як правильно підбирати розмір індивідуального засобу захисту органів дихання?
11. Означте поняття «розосередження та евакуація» та «позаміська зона».
12. Обґрунтуйте призначення та доцільність евакуації.
13. Які способи евакуації населення з небезпечних районів ви можете назвати?
14. Перерахуйте основні відомі вам надзвичайні ситуації, які відбулись в Україні? [1; 6].

Після підведення підсумків опитування слід наголосити на актуальності теми, що вивчається і окреслити коло питань, які студент повинен засвоїти. Для фахівців усіх рівнів потрібно мати спеціальні знання і навички застосування методів прогнозування та моделювання небезпечних процесів, здатних перерости в надзвичайні ситуації. Важлива роль у відводиться питанням планування організації і проведення аварійно-відновних робіт в умовах надзвичайних ситуацій. Особливості навчання дітей з питань особистої безпеки, основ цивільного захисту та стереотипів поведінки в умовах загрози та виникнення НС. Методика планування, підготовки та проведення цих навчально-практичних заходів з цивільного захисту.

У ситуації, що склалася на даний час у державі необхідно в системі цивільного захисту населення та територій мати спеціалізовані кадри на кожному виробничо-територіальному рівні, здатні грамотно й на високому професійному рівні реалізувати політику країни у сфері безпечної життєдіяльності населення. Наше завдання при вивченні теми «Забезпечення заходів і дій в межах єдиної системи цивільного захисту» полягає в чіткому визначенні питань, які має засвоїти майбутній учитель:

– Цивільний захист у навчальному закладі організовується за принципами, що діють на всіх об'єктах господарського комплексу, але з урахуванням специфіки школи.

– Метою цивільного захисту в навчальному закладі є завчасна підготовка об'єкта до захисту від наслідків надзвичайних ситуацій (НС), зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи закладу, своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт. Відповідальність за організацію та стан цивільного захисту, постійну готовність його сил і засобів до проведення зазначених робіт покладається на начальника цивільного захисту – керівника навчального закладу.

– При керівникові навчального закладу створюється штаб ЦЗ – орган управління керівника зі всіма його повноваженнями.

– У навчальному закладі створюються служби ЦЗ, а саме: оповіщення і зв'язку, охорони громадського порядку, медична, радіаційного та хімічного захисту, протипожежна.

– Спільні дії всіх служб навчального закладу мають забезпечити якісне виконання завдань, що виникнуть у разі НС. До цих завдань належать: доведення інформації штабу ЦЗ до учнів та працівників про виникнення НС; своєчасне забезпечення їх засобами індивідуального захисту; організація та проведення екстреної профілактики серед учнів і

найперше серед уражених; проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (локалізація та гасіння пожеж, розшук і вилучення потерпілих із завалів, будівель, що палають, тощо); надання само- і взаємодопомоги у проведенні часткової санітарної обробки у випадку одержання учнями та працівниками травм, опіків, інших уражень; організація негайної евакуації всіх з осередку ураження; організація життєзабезпечення евакуйованих у безпечній зоні.

– У навчальних закладах створюються невоєнізовані формування – група працівників навчального закладу, які складають окремий підрозділ, оснащений спеціальною технікою, майном для ведення рятувальних і невідкладних робіт під час виникнення НС. У школах з чисельністю до 100 осіб невоєнізовані формування загального призначення не створюються.

– До формувань цивільного захисту навчального закладу належать: розвідувальні, зв'язку, медичні, протирадіаційного і протихімічного захисту, матеріально-технічного забезпечення, протипожежні, охорони громадського порядку, зберігання і видачі засобів індивідуального захисту та спеціальних приладів, утримання запасних пунктів управління та колективних засобів захисту.

– За обставин виникнення НС учитель (класний керівник) зазвичай виступає командиром формування. Таке формування складається з групи учнів певного класу та призначеного вчителем старшого групи. Особливість проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у навчальному закладі полягає в тому, що вони мають здійснюватися від моменту отримання сигналу про небезпеку до їхнього повного завершення. Наприклад, у випадку виникнення пожежі начальник штабу цивільного захисту повідомляє про надзвичайну ситуацію в штаб цивільного захисту району, викликає «швидку допомогу», пожежні підрозділи, міліцію, організовує збір інформації та заходи із пожежогасіння.

– Кожна група невоєнізованих формувань виконує свої функції. Рятувальна група здійснює рятувальні заходи щодо учнів та працівників (наприклад вивільнення з-під завалів). Ланка надання першої допомоги організовує допомогу потерпілим. Група зв'язку оповіщає вчителів та учнів про загрозу виникнення надзвичайної ситуації, передає сигнали структурам цивільного захисту міста (району), підтримує засоби зв'язку в стані постійної готовності, забезпечує штаб цивільного захисту навчального закладу засобами зв'язку. Група забезпечення громадського порядку (керівником призначається працівник навчального закладу, який відповідає за його охорону) забезпечує охорону навчального закладу, підтримує порядок у нестандартних ситуаціях, надає допомогу адміністрації у проведенні евакуаційних заходів. Протипожежна група забезпечує постійну готовність засобів пожежогасіння до їх використання (у разі потреби), бере активну участь у локалізації та гасінні пожежі, надає допомогу в проведенні спеціальної обробки території. Медична група готує медичні засоби для надання першої медичної допомоги потерпілим, надає необхідну (за змогою) медичну допомогу потерпілим, евакуює їх до лікувальних закладів, проводить часткову санітарну обробку потерпілих. Група протирадіаційного і протихімічного захисту після отримання сигналу оповіщення організовує та здійснює видачу засобів індивідуального захисту, контроль за радіаційною і хімічною ситуацією в

навчальному закладі та на його території, здійснює заходи з ліквідації наслідків радіаційного та хімічного зараження [1; 3; 7].

– Для того, щоб учні мали відповідну підготовку і навички, спрямовані на порятунок власного життя та оточуючих необхідне практичне закріплення знань, отриманих дітьми протягом навчального року щодо дій у НС, в ході «Дня цивільної оборони», «Тижня безпеки дитини», бесіди з медпрацівниками на тему «Надання першої долікарської допомоги потерпілому», класні години на теми пов'язані з безпекою, відпрацювання дій учнів при отриманні сигналу про виникнення НС. Участь у проведенні таких заходів повинна бути обов'язковою не тільки для класних керівників, а й для усього колективу школи. Тільки тоді можна досягти злагодженості та оперативності дій при виникненні НС.

На завершення студенти мають підготувати індивідуальне науково-дослідне завдання на тему з переліку визначених, та дати відповіді на питання підсумкового контролю рівня фахової компетентності, що передбачені в плані практичної роботи [1, с.204, 216].

Висновки. Отже, вивчення дисциплін безпеки життєдіяльності та цивільного захисту закладає основи для професійного росту майбутнього вчителя у сфері безпеки, сприяє розвитку у нього творчого мислення та умінь орієнтуватися в умовах надзвичайних ситуацій, формує практичні знання з організації системи цивільного захисту навчального закладу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Безпека життєдіяльності та цивільний захист і методика їх навчання: Навч. посібник / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук, У. І. Недільська, О. Г. Чорна. – Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друк-Сервіс», 2014. – 244 с.
2. Мендерецький В.В. Безпека життєдіяльності та цивільний захист населення як методологічна складова розвитку професійної компетентності майбутніх учителів фізико-технологічного профілю / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // 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, 2013. – Вип.19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. – 358 с. – С.304-307.
3. Мендерецький В.В. Значення навчання з безпеки життєдіяльності в освітній системі України / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська, О.Г. Чорна // 36. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – КіПНУ імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – 254 с. – С. 215-217.
4. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів для напрямів підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями «молодший спеціаліст» та «бакалавр» – Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України: 2011. – С.18.
5. Типова програма нормативної дисципліни «цивільний захист» для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями «спеціаліст», «магістр» – Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України: 2011. – С.25.
6. Чорна О.Г. Роль лабораторного практикуму з безпеки життєдіяльності у професійній підготовці вчителя: "Наукові записи". Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина I / О.Г. Чорна. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – 238с. – С.223-229.
7. Методичні матеріали для вчителя та студента /http://pomi4.blogspot.com/2014/11/blog-post_559.html.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чорна Оксана Григорівна – старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Коло наукових інтересів: методичні аспекти формування компетентностей з безпеки життєдіяльності у майбутніх вчителів.

З М І С Т

I. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Аврамчук Олена, Пасько Ольга Роль фундаментальної складової у підготовці курсантів за напрямом «Системна інженерія».....	3
Баранюк Олександр Розробка навчальної бібліотеки підпрограм для низькорівневого програмування	9
Бельчев Павло, Павленко Анатолій Роль і місце культурно-історичної складової змісту освіти у підготовці майбутніх вчителів математики в педагогічному університеті.....	15
Бодненко Тетяна Використання в LMS Moodle у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.....	21
Вагіс Алла Використання інформаційно-комп'ютерних технологій у самостійній роботі студентів з математичних дисциплін: синергетичний аспект.....	26
Гетьман Ірина, Сташкевич Ігор Проектування і створення автоматизованої системи дистанційної освіти із застосуванням Web-додатків	32
Загацька Наталія Оцінка якості спеціалізованого програмного забезпечення із захисту інформаційних ресурсів у процесі навчання криптології.....	38
Кобилянська Ірина, Кобилянський Олександр Формування у майбутніх фахівців-економістів культури безпеки	42
Коротун Ольга Хмарні SAAS - сервіси в освітньому процесі загальноосвітніх навчальних закладів	49
Купо Олександр, Грищенко Віталій, Шершнев Алексей Использование компьютерных технологий при изучении темы «Газодинамика».....	55
Лебедь Олександр, Мислінчук Володимир, Левчун Ірина Застосування кейс-методу в науково-дослідній роботі студентів.....	59
Мерзликін Павло Досвід використання python як першої мови програмування для студентів напряму підготовки «Інформатика».....	66
Олійник Надія Ефективність ігрових моделей навчання в системі сучасної вищої освіти.....	70
Самойленко Наталія, Семко Лариса Методичні підходи до вивчення інформатики в основній школі.....	76
Соменко Олена Психологічні передумови формування пізнавальної активності студентів з математики.....	82
Старовойтова Елена Интегративные факультативные курсы как форма осуществления прикладной направленности обучения математике в школе	89
Хміль Наталія, Кисельова Олеся Формування у майбутніх учителів навичок використання інтерактивних дошок в освітньому процесі	95

II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Ivanytska Nataliia, Kern Michael Advantages and disadvantages of the use of on-line learning	101
Атаманчук Петро, Ніколаєв Олексій Технологічні основи формування світогляду учнів майбутніми вчителями фізико-технологічного профілю.....	107
Бурак Володимир, Коновал Олександр Методика поглибленого вивчення кінематичних висновків релятивістської механіки в середній школі.....	113
Галатюк Тарас Дидактичні умови формування методологічної культури учнів у процесі навчання фізики	124
Годлевская Анна, Шолох Валентина Проектная деятельность студентов в лабораторном практикуме.....	129
Гребенюк Юрій Методологічні особливості складання завдань турнірів з фізики як базової дисципліни	135
Грудинін Борис Компетентнісний підхід: сутність висхідних понять та положень	140
Єчкало Юлія Інтелектуальний розвиток студентів у навчанні фізики.....	146
Желонкина Тамара, Лукашевич Светлана, Шершнев Евгений Формирование исследовательских умений при проведении факультативных занятий по физике	152
Кадченко Валентина, Новгородський Владислав Демонстраційний і лабораторний експеримент при вивченні хвильових процесів.....	156
Ковальова Олеся, Величко Степан Використання сучасного навчального модуля «Кулька-01» при вивченні механіки в курсі загальної фізики	162
Кремінський Борис Проблема необхідності відображення логіки наукового пізнання у процесі навчання фізики	167
Куриленко Наталія Умови формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики	172
Лукашевич Светлана, Желонкина Тамара, Семченко Игорь Осуществление нравственного воспитания в преподавании физики.....	182
Мельник Юрій Розв'язування компетентнісно орієнтованих фізичних задач засобами інформаційно-комунікаційних технологій.....	185
Мерзликін Олександр До визначення поняття «Дослідницькі компетентності старшокласників з фізики»	192
Наумчик Павло Розвиток умінь учнів оцінювати реальність отриманих результатів у конкурсі робіт малої академії наук	197
Поведа Тетяна Формування навичок роботи з навчальною інформацією як складова готовності учня до самоосвіти з фізики.....	202
Подопригора Наталія Концепція створення і впровадження методичної системи навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах.....	207
Сальник Ірина, Сірик Едуард Модель сучасної системи навчального фізичного експерименту старшої школи	218

Семещук Ігор, Тищук Віталій, Гук Орест Інноваційний підхід до вивчення ефекту Доплера з використанням комп'ютерних моделей	227
Сліпухіна Ірина, Меньяйлов Сергій, Чернега Петро Самостійна пізнавальна діяльність студентів у комп'ютерно орієнтованому лабораторному практикумі з фізики	234
Смутко Олег, Осіпов Вадим Формування предметних компетентностей студентів в ході лабораторних робіт частково-пошукового характеру.....	239
Стучинська Наталія, Грибков Олександр Методика навчання електрографії з використанням віртуальних навчальних тренажерів	245
Суховірська Людмила Навчальний фізичний експеримент як зовнішній ресурс розвитку потенціальних можливостей особистості	250
Трифорова Олена Формування екологічної компоненти освітньої галузі «природознавство» при вивченні фізики в школі	256
Шевчук Олександр Формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики.....	263
Забара Олексій Психолого-педагогічні особливості використання віртуального експерименту у процесі виконання фізичного практикуму	268

III. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Волчанський Олег Роль вивчення астрономії при підготовці вчителя географії	275
Кононенко Сергій, Чинчой Олександр Практична робота студентів з вивчення енергозберігаючих технологій	279
Моркун Володимир, Грищенко Світлана Ділова гра із використанням геоінформаційних технологій у формуванні екологічної компетентності майбутніх інженерів.....	283
Серьогіна Ірина Особливості використання тренінгу як інтерактивної технології у процесі навчально-пізнавальної діяльності студентів	287
Чорна Оксана Методичні аспекти вивчення цивільного захисту майбутніми вчителями	291

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 7

Серія:
**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ
ОСВІТИ**

ЧАСТИНА 2

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 18039–6889Р від 22.06.2011 р.
«Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 14.05.2015. Формат 60×90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. 22,1. Тираж 150. Зам. № _____.

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
*Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка*
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1
Тел.: (0522) 24-59-84.
Факс.: (0522) 24-85-44.
E-Mail: mails@kspu.kr.ua