

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

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 72

Частина 2

Серія:
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Кіровоград –2007

ББК 83,3 Ук
Н-37
УКД 8У

Наукові записки. – Випуск 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2007. – Частина 2. – 283 с.

ISBN 966-8089-31-6

У збірник увійшли статті фахівців з усіх регіонів України та ближнього зарубіжжя. Матеріали розподілено за такими розділами: 1. Інноваційні підходи до організації реформування та вдосконалення природничо-математичної і технічної освіти. 2. Засоби сучасного навчального середовища. 3. Навчальний експеримент у природничо-математичній і технічній освіті.

Для наукових та педагогічних працівників, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ ВИПУСКУ:

- Биков В. Ю.** – доктор технічних наук, професор, член-кореспондент АПН України, директор Інституту засобів навчання АПН України.
- Величко С.П.** – доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка (відповідальний редактор).
- Вовкотруб В.П.** – кандидат педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.
- Гончаренко С.У.** – дійсний член АПН України, доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник Інституту педагогіки та психології професійної освіти АПН України.
- Кушнір В.А.** – доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки КДПУ ім. В. Винниченка.
- Радул В.В.** – доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри педагогіки КДПУ ім. В. Винниченка.
- Садовий М. І.** – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.
- Царенко О.М.** – кандидат технічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Друкується за рішенням ученої ради
Кіровоградського державного
педагогічного університету
імені Володимира Винниченка
(протокол № 9 від 30 квітня 2007 р.)

**Адреса редакції: 25006,
м. Кіровоград, вул. Шевченка, 1,
тел. 22-56-74**

ISBN 966-8089-31-6

© Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка

НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗМІСТУ ОСВІТИ

Станіслав Ніколаєнко

У статті акцентується увага на забезпеченні високого рівня освіти у зв'язку з інтеграцією в європейську систему освіти.

In the article attention is accented on well-to-do high level of education in connection with integration in the European system of education.

Стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, вдосконалення всіх галузей науки і виробництва зумовлюють пошук і впровадження принципово нових підходів до підготовки кваліфікованих кадрів, змін традиційної структури освіти, що визначаються в контексті інтеграції України в європейський освітній простір з орієнтацією на фундаментальні цінності загальноосвітньої культури [1; 2; 3; 4]. Саме ці чинники ставлять нові завдання у підвищенні ефективності та результативності підготовки майбутніх фахівців як основу їх професійної компетентності.

Актуальність проблеми обумовлена тим, що в умовах реформування вітчизняної освіти та приєднання до Болонської системи компетентність фахівця у навчанні та вихованні набуває неабиякого значення.

У частині трансформації змісту освіти вже зроблено перші кроки – нещодавно Урядом затверджено новий Перелік напрямів підготовки бакалаврів, на черзі до розгляду новий перелік магістерських програм, а згодом – і докторських. Сьогодні стоїть завдання наповнення магістерських програм змістом, де чільне місце відводиться науковим дослідженням, які мають виконуватись університетами [5–9].

При створенні зазначених програм на різних циклах необхідно перебачити загальні, професійні, фахові та наукові компетенції відповідно бакалавра, магістра, доктора, причому необхідно визначитися і з формами організації наукової діяльності на цих циклах. Зрозуміло, що при підготовці бакалавра потрібно сприяти формуванню у студента нескладних наукових навичок, в той же час підготовка магістра і, особливо, доктора вимагає створення такого навчального середовища, де студенту та аспіранту потрібно проявити свої наукові, творчі підходи. Адже докторські програми, які згідно з Болонською декларацією відповідають третьому циклу, повинні забезпечувати ефективне поєднання поглибленого фундаментального навчання та наукової творчої роботи безпосередньо студента чи аспіранта [10–12].

Надзвичайно важливо створити відповідний контрольно-діагностичний механізм оцінювання професійних, фахових та наукових компетенцій студентів та аспірантів, особливо на магістерському та докторському циклах.

Роль університетської науки у розв'язанні наукових проблем розвитку вищої школи повинна бути суттєво підвищена. Як не прикро, але на сьогодні в університетах відсутня мережа наукових лабораторій з проблем розвитку вищої школи, а наукові дослідження, які проводяться окремими вченими, на жаль, не скоординовані. Фрагментарно досліджується й узагальнюється зарубіжний досвід розвитку вищої школи, мало порівняльних досліджень світових освітніх систем, практично не розгорнута мережа експериментальних майданчиків з тих чи інших проблем.

Найближчим часом необхідно спільно з Академією педагогічних наук України провести паспортизацію наукових досліджень з проблем розвитку вищої освіти і сформулювати перспективний план такої роботи. Потрібно створити в університетах мережу наукових лабораторій, створити творчі наукові колективи і активізувати

педагогічні дослідження з проблем управління вищою освітою, економіки вищої освіти, економіки технологій навчання, особливо інформаційних, організації навчального процесу, оптимального використання робочого часу викладача та навчального часу студента і аспіранта. Результати цих наукових досліджень необхідно оперативно доводити до ректорів та викладачів університетів, всього освітянського та наукового загалу через науково-методичні журнали з проблем вищої освіти.

Нині в країні 29 педагогічних університетів та інститутів, в яких працює потужна армія кандидатів та докторів педагогічних наук. Але їх наукова активність невелика. 10 відсотків педагогічних університетів, частина кафедр психолого-педагогічного спрямування взагалі участь в дослідницькій роботі беруть номінально.

Так, наприклад, Міністерство освіти і науки проголосило про проект "Школа-майбутнього". У бюджеті 2007 року на це виділено 10 млн.грн. Проте не отримало жодного запиту, звернення від вчених про участь в ньому.

Як тут не погодитись із К.Ушинським, який вважав, що педагогіка – це не наука, а мистецтво! Певно, тут так: або є відголосок в душі, або його немає!

Науковці педагогічних університетів оминають такі гострі проблеми суспільства, як сироти при живих батьках, бездомні діти, жорстокість і насилля в школі, вживання наркотиків, алкоголізм. Досить часто педагогічний вищий навчальний заклад не має виховного впливу навіть на життя свого мікрорайону, не говорячи вже про місто чи регіон.

Кожен педагог-вчений, кожен науковець педагогічних університетів мусить бути носієм наукової педагогічної думки. Гуманітарні вузи, особливо педагогічні, повинні стати творчими лабораторіями, в яких з'являться зерна добра, радощів, в яких повинні проростати суспільне благополуччя, добро, мир, злагода в нашому суспільстві.

Оцінюючи тематичну спрямованість педагогічних досліджень, можна прийти до висновку, що вони залишилися на етапі педагогіки середини ХХ сторіччя, а в світі давно відбулась революція в освіті і навчанні, яка базується на використанні потенційних можливостей людського мозку та сучасних інформаційних технологіях. Нові освітні технології активно впроваджуються в таких країнах, як Нова Зеландія, Фінляндія, Сінгапур, Австралія. Так, уряд Сінгапуру оголосив метою ХХІ сторіччя: "Мисляча школа – нація що навчається". До речі, в Сінгапурі лише бюджет впровадження інформаційного забезпечення однієї школи складає 2,5 млн. доларів.

Сьогодні вкрай необхідні наукові результати досліджень університетських вчених-юристів. Особливо в удосконаленні механізмів влади, захисту прав людини, дитини, студента, економіки університетського життя. Пошук відповідей на тисячі питань, пов'язаних із становленням демократії, соціально-справедливого суспільства, ефективного функціонування системи вищої освіти – ось неповний перелік проблем, які щоденно стають перед вузівськими колективами. Суспільство вправі чекати на кваліфіковану наукову відповідь на ці та інші проблеми від Асоціації педагогічних вузів України, Академії педагогічних наук та Академії правових наук України.

Для становлення нової якості освіти неможливо переоцінити роль інтеграції вузівської та академічної науки, яка відбувається за такими основними напрямками:

- спільна робота над виконанням Державних наукових і науково-технічних програм з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки;
- спільна участь у виконанні проектів Державного фонду фундаментальних досліджень;
- залучення провідних вчених академічних наукових установ до викладацької роботи та наукового керівництва дипломними та дисертаційними роботами;
- робота у складі спеціалізованих вчених рад ВНЗ та наукових установ НАН України;

- здійснення експертизи фундаментальних наукових досліджень та науково-технічних розробок університетів та наукових установ;
- створення наукових установ подвійного підпорядкування, спільних кафедр, філій кафедр, факультетів, лабораторій, науково-навчальних комплексів та центрів;
- використання вищими навчальними закладами наукової приладної бази академічних інститутів;
- залучення відомих учених НАН України до створення підручників, посібників та іншої навчальної літератури, рецензування та експертизи підручників та навчальних посібників.

Яскравим є такий приклад: вісімдесят дійсних членів і член-кореспондентів Національної та галузевих академій наук працюють в університетах на штатній основі, а ще понад 200 – працюють за сумісництвом. Окрім того, близько 1000 працівників Національної та галузевих академій наук зі ступенем доктора і кандидати наук викладають у вузах на умовах штатного сумісництва.

Заслуговує на увагу робота зі школярами, яка ведеться Малою академією наук (МАН). Про ефективність залучення молоді до наукової діяльності говорить наступний факт: за роки діяльності МАН шість її випускників стали членами-кореспондентами НАН України, близько 150 – докторами і понад 500 – кандидатами наук.

З року в рік зростає кількість студентів, які проходять практику або готують курсові та дипломні роботи в науково-дослідних інститутах НАН України. Так, за період 2000–2006 роки кількість студентів, які пройшли практику в НДІ НАН України, збільшилась майже вдвічі, підготували дипломні та курсові роботи – втричі, залишилися працювати в наукових установах НАН України – в чотири рази (рис. 1–3).

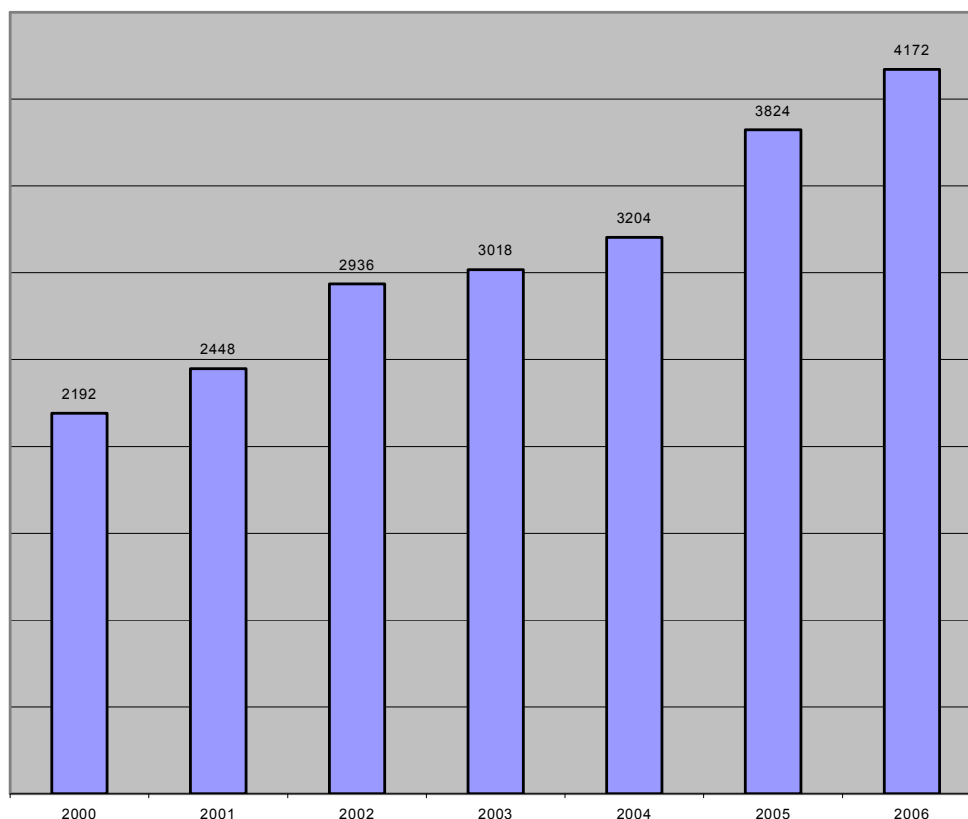


Рис. 1. Динаміка кількості студентів, які пройшли практику в наукових установах НАН України.

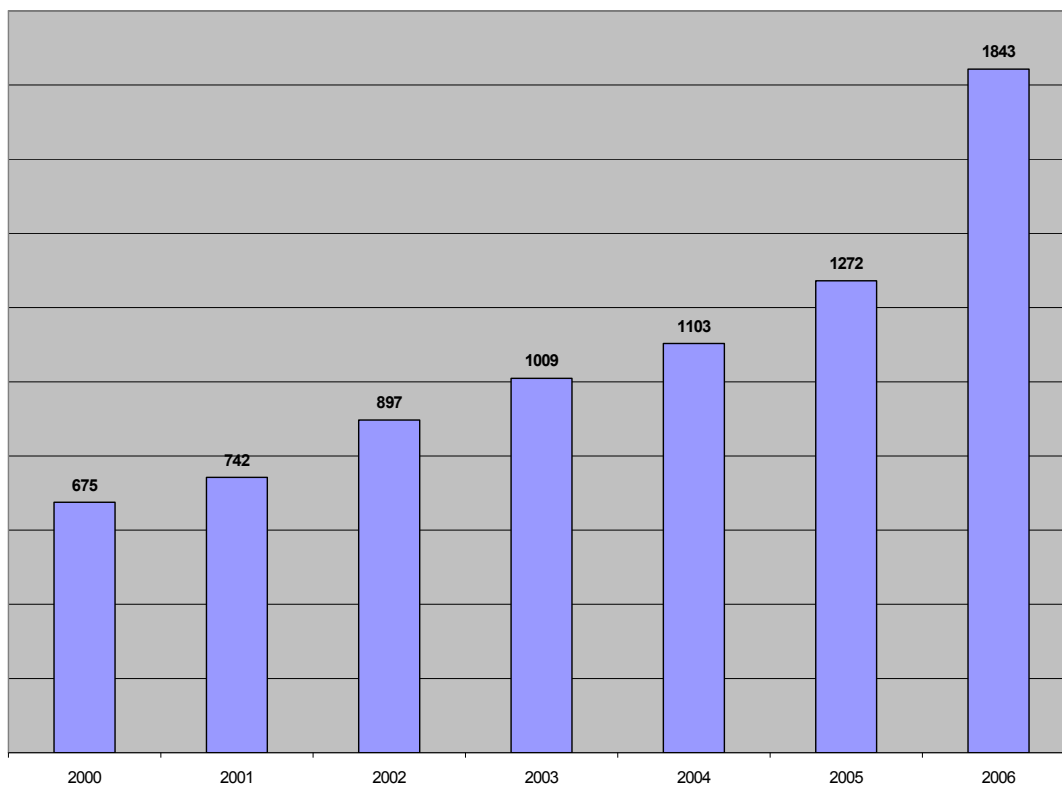


Рис.2. Динаміка кількості студентів, які підготували дипломні та курсові роботи в наукових установах НАН України.

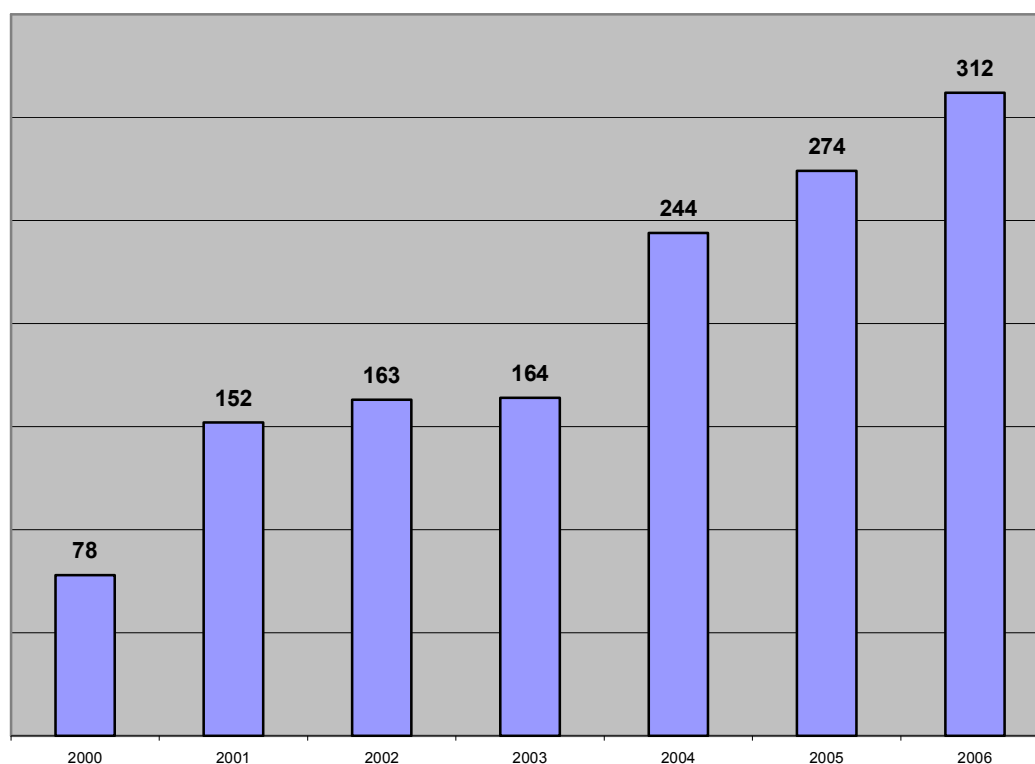


Рис. 3. Динаміка кількості студентів, які залишилися працювати в наукових установах НАН України.

На спільному засіданні Колегії МОН та Президії НАН у листопаді 2006 року позитивно оцінено створення наукових установ міністерства і Національної академії

наук подвійного підпорядкування як ефективну форму інтеграції освіти і науки. На сьогодні на базі наукових установ НАН України та вищих навчальних закладів МОН України функціонує понад 100 таких структур (наукових установ, комплексів, центрів, лабораторій, філій кафедр тощо). Тільки за останні п'ять років було створено 63 спільні науково-навчальні структури (26 на базі ВНЗ МОН України та 37 на базі наукових установ НАН України), які широко використовують потенціал НАН України для підготовки фахівців високої кваліфікації для потреб вищої школи та НАН України.

Висновки з даного дослідження. Вдалими прикладами такої співпраці є діяльність Науково-навчального комплексу «Екологічно чисті технології для людини» (Київ), Академічного науково-освітнього комплексу «Ресурс» (Харків), Науково-навчального комплексу «Економосвіта» (Львів) та інші.

До подальших напрямків дослідження відносимо виконання, починаючи з 2007 року, спільно з Фондом цивільних досліджень та розвитку США та фінансування проектів створення таких науково-навчальних центрів у 2-х університетах – Національному технічному університеті “Харківській політехнічний інститут” та Національному гірничому університеті. Вважаємо перспективним активізувати роботу у цьому напрямі. Корисно також використати результати, які за програмою Темпус-Тасіс отримані у Дніпропетровському національному університеті.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Николаенко С.М. Стратегія розвитку освіти України: початок XXI століття. – К.: Знання, 2006. – 242 с.
2. Николаенко С.М. Вища освіта – джерело соціально-економічного і культурного розвитку суспільства. – К.: Знання, 2005. – 319 с.
3. Николаенко С.М. Освіта і наука. Законодавчі та метрологічні основи. – К.: Політехніка, 2004. – 277 с.
4. Николаенко С.М. Вища освіта і наука – найважливіші сфери відповідальності громадянського суспільства та основа інноваційного розвитку: Доповідь на засіданні підсумкової колегії Міністерства освіти і науки України 24 березня 2005 р., м. Київ // Вища школа. – 2005. – №1. – С. 13-30.
5. Утвердження інноваційної моделі розвитку економіки України: Матеріали науково-практичної конференції. – К.: ЕКМО, 2003. – 434 с.
6. Паладій М.В. Інтелектуальна власність як джерело якісного розвитку. – К., 2003. – 208 с.
7. Исследовательские университеты. Интеграция науки и образования: Материалы российской-американской научной конференции (Москва, 4-6 апреля 2004 г.). – Тверской ИнноЦентр, 2005. – 234 с.
8. Общество, основанное на знаниях: новые вызовы науке и ученым: Материалы международной конференции (Киев, 23-27 ноября 2005 г.). – К.: Феникс, 2006. – 576 с.
9. Наукова та інноваційна діяльність в Україні. Статистичний збірник. – К.: ДП ІВЦ Держкомстату України, 2006. – 362 с.
10. Стратегія соціально-економічного розвитку ЄС до 2010 року (Лісабонська стратегія), підписана Європейською радою в Лісабоні у березні 2000 року.
11. Investing in research: an action plan for Europe / COM(2003) 226, 4 June 2003 Інвестиції в дослідження: план дій для Європи / COM(2003) 226, 4.06.2003.
12. Болонський процес: Документи / Укладачі: З.І. Тимошенко, А.М. Грехов, Ю.А. Гапон, Ю.І. Палеха. – К.: Вид-во Європ. Ун-ту, 2004. – 169 с.
13. Вища освіта України і Болонський процес: Навч. посіб. / за ред. В.Г. Кременя. Автор. кол.: М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабин. – Тернопіль, 2004. – 384 с.
14. Андрущенко В.П. Вища освіта в контексті глобалізації // Актуальні філософські та культурологічні проблеми сучасності / Київський національний лінгвістичний університет. – К., 2002. – Вип. 9. – С. 5-13.
15. Гребнев Л.С. Россия в Болонском процессе: середина большого пути // Высшее образование в России. – 2004. – № 4.
16. Джонс Х.С. Вклад высшего образования в развитие Европейского Сообщества // Перспективы. – 78/79. – 1992. – № 3. – С. 239-249.
17. Джонстоун Д.Б. Система высшего образования в США: структура, руководство, финансирование // Университетское управление: практика и анализ. – 2003. – № 5-6 (28). – С. 92-102.

18. Журавський В.С., Згуровський М.З. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти. – К., 2003. – 200 с.

19. Михальченко М. Освіта і наука: пошуки нових парадигм модернізації // Вища освіта України. – 2001. – №2. – С. 14-23.

20. Сбруєва А. Болонський процес: пошуки шляхів підвищення конкурентоспроможності європейської вищої освіти // Шлях освіти. – 2002. – № 2. – С. 18-22.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ніколаснко Станіслав Миколайович – міністр освіти і науки України.

Наукові інтереси: проблеми і перспективи розвитку освітньої галузі України.

ВИЩА ОСВІТА В УКРАЇНІ І БОЛОНСЬКИЙ ПРОЦЕС

Олександр НІКУЛІН, Микола САДОВИЙ

В статті визначені основні проблеми входження України в європейський освітній простір вищої школи.

The main problems of Ukraine's entrance in the European educational area of high school are denoted in the article.

Процеси європейської інтеграції поступово охоплюють сфери життєдіяльності і, зокрема, вищу освіту. В 70-і роки минулого століття виробничі процеси в країнах західної Європи були спрямовані на широке запровадження у практику здобутків науки. Науково-технічний прогрес став безпосередньою виробничою силою. Це дало змогу запровадити в цих країнах інтенсивний шлях розвитку. Входження освіти і науки України в європейський інформаційний та освітній простір є вагомим чинником економічного, соціального, інтелектуального, інноваційно-технологічного та культурного розвитку.

У 80-і роки ХХ століття були започатковані тенденції до інтеграції європейської освітньої та наукової діяльності. Міністри Великобританії, Німеччини, Італії та Франції у травні 1998 р. підписали Сорбонську декларацію, завдання якої спрямовані на створення конкурентноспроможного європейського простору вищої освіти на світовому ринку освітніх послуг. Основна ідея цих документів полягає в запровадженні європейської кредитно-трансферної системи (ECTS), міжнародне визнання ступеня бакалавра як рівня вищої освіти, що надає особі кваліфікацію та право продовжувати навчання за програмою підготовки магістра відповідно до положень Лісабонської конвенції. Університети Європи у 1998 р. прийняли «Велику Хартію Університетів», де визначені принципи їх діяльності. Через рік на Міжнародній Конференції міністрів освіти європейських держав у м. Болоньї було ініційовано до запровадження у життя Принципи «Великої Хартії Університетів», (рис. 1). Розпочався активний процес непростой конвергенції європейських інтеграційних процесів в галузі освіти та науки. Тепер уже знання все більше стають безпосередньою виробничою силою, їх роль якісно змінюється [7, с. 108–145].

В країнах Радянського Союзу були не менші наукові досягнення, а в деяких галузях ще й кращі, проте в силу певних обставин держава розвивалась по екстенсивному шляху. Таке наклало відбиток й на розвиток освіти і науки.

Загально визнано, що стан розвитку освіти будь-якої держави визначає основні горизонти наукових досягнень. Традиційно середня та вища освіта в Україні займала передові світові рубежі. Таке підтверджується статистикою ООН і, зокрема, наслідками Всесвітніх шкільних предметних олімпіад, здобутками під час студентських наукових

змагань. «Велика Хартія Університетів» в ЄСР була сприйнята позитивно, проте Болонський процес мало сприймався.

Після подій початку 90-х років Україна обрала шлях до європейської інтеграції. Виникла своєрідна суперечлива ситуація: держава має визнані світовим науковим товариством наукові центри, одну з передових у світі освітніх систем, але повинна призвичаїтись до іншої системи організації навчання, наукових досліджень. Та і в цілому світ природи та суспільства кінця ХХ– початку ХХІ століття характеризується кардинальними змінами. Серед них – глобалізація світової економіки, виникнення спільного інформаційного простору. Стрімке зростання ролі знань, нові технології докорінно змінюють біосоціальну природу людини.

Вимоги до формування засад європейської вищої освіти започатковані в Комюніке зустрічі міністрів європейських країн, які відповідають за сферу вищої освіти у Празі, 18–19 травня 2001 р.

Шляхи формування суспільства знань обговорювались на конференціях ЮНЕСКО в червні 2002 р. у м. Майнц (Німеччина), у березні 2003 р. в Парижі. У квітні 2003 р. відбувся саміт Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО) – у Будапешті (Угорщина).

У вересні 2003 р. прийнято Берлінське Комюніке міністрів, які відповідають за сферу вищої освіти щодо формування зони європейського дослідного простору.

На початку квітня 2003 р. проведено міжнародний конгрес із цієї проблематики і в Україні. В грудні 2003 р. підбито підсумки світового саміту в м. Женева (Швейцарія) [www.itu.int/wsis]. Світовий саміт з проблем інформаційного суспільства проведено у 2005 р. в Тунісі [1, с. 12–16].

Підсумки пройденого шляху щодо виконання Лісабонської, Сорбонської та Болонської конвенцій було підбито у травні 2005 року у Бергені.

Такі темпи розвитку дозволили нагромаджувати й передавати у будь-які куточки світу величезні обсяги інформації з колосальними, непомітними для людини швидкостями та низькими затратами. За даними саміту ЮНІДО з технологічного передбачення 2003 р. щорічний приріст світового ринку інформаційно-телекомунікаційних технологій протягом останніх десяти років становив у середньому 6–8 %, а в таких країнах, як Китай, В'єтнам, Польща, він сягав 25–27 %. Розподіл цього ринку між різними регіонами світу нерівномірний і відповідає загальному рівню їх економічного розвитку. Так, на США припадає 34 % світового ринку, на Європу – 29 %, Японію – 12 % і на решту країн світу – 25 % [1; 5].

З великим запізненням, починаючи з 2003 року головним пріоритетом розвитку України є прагнення побудувати орієнтоване на інтереси людей відкрите для всіх і спрямоване на розбудову у світовий простір інформаційне суспільство. Шляхи розвитку цього пріоритету визначається Законом України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» [2]. Законом визначено, що «Основним завданням розвитку інформаційного суспільства в Україні є сприяння кожній людині на засадах широкого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, можливостей створювати інформацію і знання, користуватися та обмінюватися ними, виробляти товари та надавати послуги, повною мірою реалізуючи свій потенціал, підвищуючи якість свого життя і сприяючи сталому розвитку країни на основі цілей і принципів Статуту Організації Об'єднаних націй, Декларації принципів та Плану дій, напрацьованих на Всесвітніх зустрічах на вищому рівні з питань інформаційного суспільства (Женева, грудень 2003 року; Туніс, листопад 2005 року) та Постанови Верховної Ради України від 1 грудня 2005 року «Про Рекомендації парламентських слухань з питань розвитку інформаційного суспільства в Україні» [1].

Стрімкі економічні зміни у Європі та світі і започатковане Болонською декларацією запровадження принципів «Великої Хартії Університетів», формування зони європейської вищої освіти стало базою для системи середньої школи в Україні. Вхідження України в Болонський процес є історичною необхідністю і диктується закономірностями суспільного розвитку.

У 2005 році Міністр освіти і науки України С.Ніколаєнко підписав документи про вхідження освіти і науки України в європейську інтеграцію [6]. За час, що минув, Україна зробила немало в частині наближення української освіти до європейських стандартів. Положення Болонської декларації повною мірою вирішено запровадити в 2010 році, а 2005 рік визначено як проміжний етап моніторингу проведення заходів в системі вищої освіти. На рис. 2 подана еволюція наближення освіти України до Європейських стандартів. Визначені пріоритети та складнощі, які виникли внаслідок запізнення інтеграції освітніх процесів у вищій школі нашої держави більше, ніж на 10 років.

До здобутків можна віднести здійснення поступового переходу до кредитно-модульної системи навчання, проведено широкомасштабний експеримент з незалежного тестування і продовжується обов'язкового тестування знань учнів, проводиться активний пошук ефективних механізмів ліцензування й акредитації ВНЗ, збільшується бюджетне асигнування освіти.

Однак залишається багато невирішених питань. Проміжок втраченого часу з 1999 року дискретно подолати неможливо, а тому виникає потреба обрання прискореного шляху щодо здолання перешкод вхідження у європейський освітній та дослідницький простір без втрат вітчизняних надбань, національних особливостей освіти, традицій українського народу тощо. Це досить важливо, бо сліпе механістичне переймання іншого способу мислення та менталітету на теренах України шкідливе і може набути руйнівного характеру. У зв'язку з цим ми пропонуємо більш предметно розглянути зміст принципів діяльності «Великої Хартії Університетів», які мали на меті сформуванню зони європейської вищої освіти та створення системи освіти інформаційного суспільства знань. Принципи діяльності подані на рис. 1. Вирішення їх залежить, насамперед, від політичної волі всіх гілок влади в Україні: починаючи від перегляду ідеології Статутів ВНЗ і завершуючи виділенням не менше 10 відсотків коштів ВВП на освіту Державним бюджетом України. На цьому ж рисунку визначені пріоритети структури і змісту освіти. На нашу думку, потребує деталізації один принцип діяльності: вірність традиціям європейського гуманізму, решта – 5 принципів діяльності не викликають сумнівів. Запровадження їх буде сприяти позитивному розвитку вищої, а відповідно і середньої школи. Щодо традицій європейського гуманізму, то ними не можна підміняти вікові надбання, здобутки та традиції українського гуманізму, народних традицій, звичаїв, культури. Тому дана проблема потребує глибокого і всебічного психолого-педагогічного дослідження.

Набагато складнішою є проблема створення протягом 1999–2010 років (так заплановано Болонським процесом) системи європейської вищої освіти. Механічне запровадження дворівневої підготовки фахівців бакалавр-магістр, яке нині маємо в Україні, не повною мірою відповідає потребам українського суспільства. Адже в державі необхідно ліквідувати профтехосвіту, спеціальну середню освіту, запровадити вузьку спеціалізацію (учитель може мати лише один фаховий профіль: учитель фізики чи географії) тощо. У цьому напрямку необхідно мати свою власну, відмінну від Європи стратегію рівневої підготовки фахівців. Проблема залишається невивченою і нагальною.

Залишається незрозумілим поняття «європейського простору вищої освіти» особливо у правовому, соціальному аспектах. Аналогічно ще немає певної визначеної думки щодо створення європейської системи залікових та екзаменаційних одиниць. На нашу думку, має певний дискримінаційний характер вимога Болонської декларації щодо посилення європейської тематики в навчальних планах, відсутня вимога щодо національного компоненту у вищій освіті. Адже Світ не завершується однією Європою.

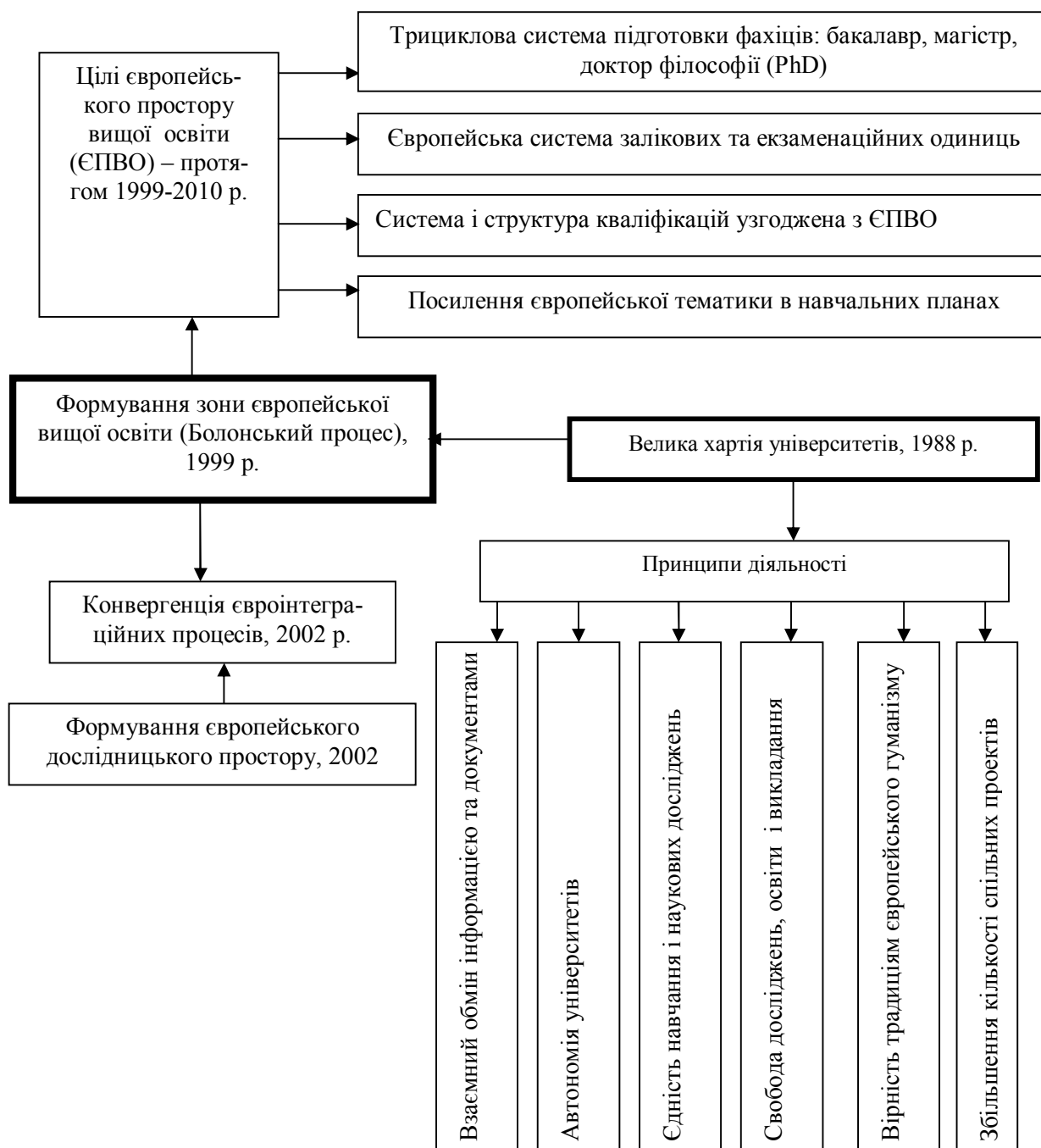


Рис. 1. Конвергенція освіти і науки в Європі

Берлінська конференція міністрів освіти і науки європейських держав започаткувала конвергенцію двох євроінтеграційних процесів: створення Європейської зони вищої освіти і Європейського дослідницького простору. За умов соціального становища науковців

в Україні такий дослідницький простір може поглинути і «вимити» український «розум» в Європу назавжди, залишивши Україну на задвірках еволюції.

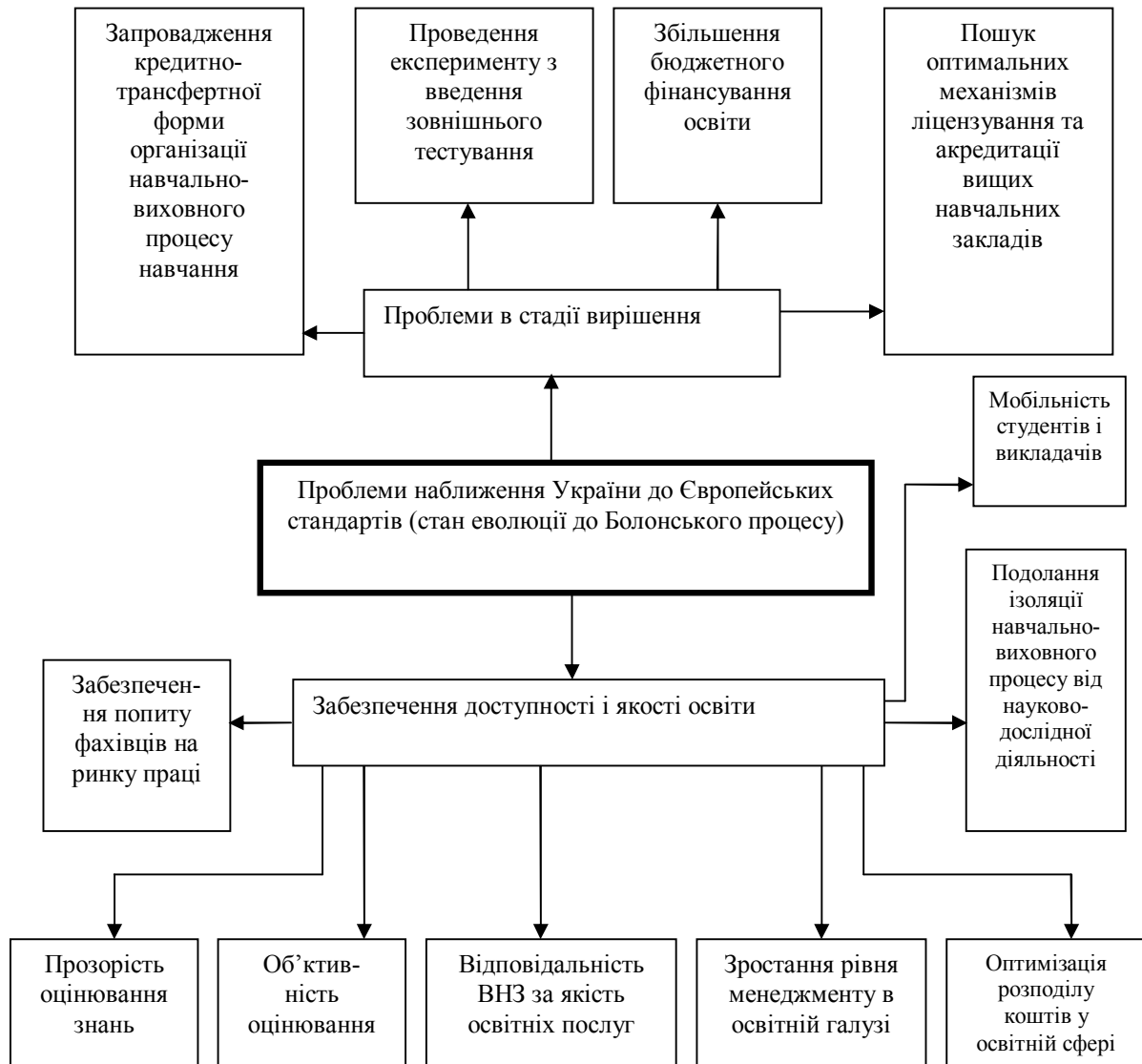


Рис. 2. Наближення освіти України до Європейських стандартів

На рисунку 2 подана схема, на якій показано проблеми, які виникли при перших спробах наближення України до європейських стандартів. Перші кроки розкриття структури і змісту поняття кредитно-модульної системи організації навчання показали невідповідність до цього професорсько-викладацького складу, відсутність для навчання ґрунтовних рекомендацій. Виник супротив викладачів в цілому добрій справі. За умови, якщо європейська кредитно-модульна система навчання краща за вироблену в українській вищій школі. То її потрібно пропагувати. Подібна ситуація склалася і з тестуванням, бо в цілому хороша і перспективна організація зовнішнього тестування спочатку учнів, а потім і студентів потребує перевіреної матеріальної бази, насамперед,

прозорих і якісних тестів перевірки знань. Початок уже є, незалежне тестування необхідно прискорено запроваджувати. Однак, паралельно слід провести психолого-педагогічні дослідження і своєчасно внести корективи у всі форми цієї роботи.

За роки започаткування ринкових перетворень в Україні значна частина вищих навчальних закладів всіх форм власності зазнали деформацій, а тому пошук оптимальних механізмів ліцензування та акредитації є проблемою далеко не вирішеною.

В Україні залишається одним з найгірших у світі фінансування освіти та науки.

В цілому є низка невирішених проблем наближення України до європейських стандартів. Одним із стратегічних завдань є забезпечення доступності до якісної освіти, забезпечення якої передбачає вирішення серії проблем (див. рис. 2). Розгляд їх є нагальним і відкриває широкі можливості для психолого-педагогічних досліджень у галузі дидактики вищої і середньої школи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Парламентські слухання з розвитку інформаційного суспільства в Україні. 25 вересня 2005 року. – К.: 2005. – 64 с.
2. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки». Верховна Рада України. м. Київ 3 листопада 2006 р. № 330-V.
3. Доклад Всемирного Банка 2001 г. Формирование общества, основанного на знаниях. Новые задачи высшей школы. /Пер. с англ. – М.: Издательство «Весь мир», 2003. – С. 37-79.
4. Доповідь Кабінету Міністрів України про стан та розвиток інформатизації в Україні за 2006 рік. Кабінет Міністрів України, 03 жовтня 2006 р. № 6917/2006.
5. Журавський В.С., Згуровський М.З. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти. – К.: ІВЦ Видавництво «Політехніка», 2003. – 200с.
6. Ніколаєнко С.М. Перше завдання МОН – підготовка конкретних кроків щодо реалізації програми уряду України //Освіта України. 2005. №12. – С. 1-3.
7. Україна: Стратегічні пріоритети. Аналітичні оцінки. – 2006: Монографія /За ред. О.С.Власюка. – К.: НІСД, 2006. – 576 с.
8. Pedrosa J. Notes concerning the preparation of the Bologna meeting (Sorbonne Declaration). – Aveiro: 1999. – 67 p. (Сорбонська декларація. Нотатки з підготовки до Булонської декларації).
9. Haug Guy. Trends and Issues in Learning Structures in Higher Education in Europe. – Bonn, HRK, 2000. – 77 p. (Перспективи проблеми вищої освіти в Європі).
10. Harris Christopher. In the Shadow of Bologna/ EAIE Forum, 2000. – Special Edition. – P. 22-24. (Під знаком Болонії)
11. bolognapromoters@eua.be
12. <http://www.dfes.gov.uk/bologna/>
13. www.tspu.edu.ua /ресурси/кредитно-модульна система
14. www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna_declaration.pdf.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Нікулін Олександр Васильович – генеральний директор ТОВ «Найкен» (м.Київ)

Наукові інтереси: розвиток та створення сучасного освітнього середовища у процесі вивчення природничих дисциплін

Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка

Наукові інтереси: проблеми розвитку вищої освіти в Україні.

Розділ I. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РЕФОРМУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ НАУКОВО-ПОПУЛЯРНИХ ПРИРОДНИЧИХ ВИДАНЬ

Дарія БІДА

У статті йдеться про доцільність застосування науково-популярних видань у процесі організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи та шляхи підготовки вчителя до їх використання.

In this paper, we discuss the expediency of the use of scientific popular editions in organization of educational-cognitive activity of secondary school students as well as the ways of training of a teacher to their use.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. У «Концепції 12-річної загальноосвітньої школи» [5] зазначено, що система природничих знань необхідна для адекватного світосприйняття і уявлення про сучасну природничонаукову картину світу, опанування науковим стилем мислення, усвідомлення способів діяльності і ціннісних орієнтацій.

Дуже важливо реалізувати це положення в структурі професійної діяльності вчителів природничих дисциплін, які покликані не лише формувати творчу особистість учнів, розвивати їх здібності, готувати до пізнання оточуючої дійсності, але й, використовуючи взаємозв'язки наук, формувати в учнів розуміння взаємного впливу природного і технічного середовища. Водночас, «педагогічні умови формування пізнавальної активності учнів на уроках природничо-математичного циклу виступають імперативом як навчальної діяльності, так і наступної соціалізації» [1, с.3].

У наш час інформаційних технологій значний і постійно зростаючий обсяг інформації учні отримують з допомогою електронних засобів, у першу чергу Інтернету, компакт-дисків, засобів масової інформації. У дидактичній площині ці реалії, по-перше, вимагають від сучасної школи навчити дитину самостійно працювати з інформацією, аналізувати її, бачити і вирішувати проблеми, що виникають у різних сферах, по-друге – зумовлюють необхідність дослідження шляхів педагогічно доцільного використання різноманітних джерел інформації у навчально-пізнавальному процесі.

Значний потенціал для організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи мають практично не досліджені у сучасній педагогіці науково-популярні джерела інформації, зокрема, науково-популярні журнали, функціонування яких розширюється за рахунок різноманітних конкурсів, форумів, можливостей мережі Інтернет тощо.

Дитяча періодика – дієвий засіб залучення учнів до послідовного і постійного читання, формування у них стійких навиків спілкування з літературою, популяризації спеціальних знань, розвитку їхньої естетичної сфери. Потенціал науково-популярних видань, особливо в галузі природознавства, є дуже значним. Досить пригадати високу

навчально-пізнавальну та розвивальну роль загальновідомого у свій час журналу «Квант». На жаль, сьогодні в Україні надзвичайно мало аналогічних видань, хоча за останні роки намітилась позитивна тенденція щодо створення та використання науково-популярних видань у навчально-пізнавальній діяльності учнів загальноосвітньої школи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які опирається автор. Проблема розвитку пізнавальної активності учнів завжди була актуальною у педагогічній науці. Окремі аспекти цієї проблеми досліджували І. Я. Лернер, О. І. Ляшенко, М. І. Махмутов, В. Оконь, С. Б. Беляєв, Т. М. Васютіна та ін. Досліджуються також питання впливу засобів масової інформації на пізнавальні інтереси учнів (С. А. Кіперман, Н. В. Саєнко). Проблема формування природничих знань вивчалась низкою науковців, зокрема М. О. Антонченко, В. Й. Дзямко, І. І. Жарковою, Л. М. Зламанюк, І. М. Кореневою, О. О. Лаврентьевою, С. В. Шмалей, О. М. Варакутою та ін.

Л. В. Дольнікова визначає перелік завдань, які стоять перед курсом природничих дисциплін: «оволодіння науковими фактами, поняттями, символікою, доступними узагальненнями про фізичні, хімічні і біологічні об'єкти, явища і процеси, їх взаємозв'язки як основу цілісності природи; формування на конкретному навчальному матеріалі уявлень про природу як організовану систему, наукового світогляду формування природничонаукового мислення; формування уявлень про людину як частину біосфери, що здатна спричиняти зовнішню дію на неї; ознайомлення з будовою і життєдіяльністю організму людини, охороною його здоров'я, з санітарно-гігієнічними нормами; розвиток творчої особистості, логічного мислення, пам'яті, уяви, спостережливості тощо» [4, 23].

Оволодіння знаннями з основ природничих наук не є самоціллю, а «ефективність цього процесу визначається технологією організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, тобто засобами досягнення мети. Педагогічно доцільна організація роботи з періодикою може забезпечувати формування здатності суб'єкта адекватно орієнтуватися в соціокультурному середовищі, здійснювати вільний вибір підходів, позицій» [6, 12].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття. Проблема розробки та використання науково-популярних видань в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів зумовлена низкою суперечностей між об'єктивними можливостями інноваційних науково-популярних видань та реальним станом їх використання в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Важливим аспектом цієї проблеми є обґрунтування можливостей розробки та використання не лише самих друкованих джерел (таких як науково-популярний журнал), але й додаткових можливостей, пов'язаних з їхнім використанням: організації та розробки змісту різноманітних конкурсів, олімпіад, форумів, а також максимальне використання мережі Інтернет та інших електронних засобів сучасного навчального процесу. Саме вирішенню цих питань присвячена дана стаття.

Формулювання цілей статті. Метою статті є виявлення можливостей та обґрунтування доцільності використання науково-популярних видань в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Природничі знання учнів молодшого та середнього шкільного віку містять «елементи фізичних, хімічних, біологічних, географічних та астрономічних знань, спрямовані на формування в учнів початкового, але цілісного уявлення про світ. При цьому вони мають складати основу для подальшого засвоєння систематичних курсів природничих дисциплін: астрономії, біології, географії, фізики, хімії» [2; 7].

Навчально-пізнавальна діяльність учнів загальноосвітньої школи передбачає розвиток наявних знань та включення їх у пізнавальну діяльність особистості. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення природничих дисциплін базується на пізнавально-інструментальній сукупності дій вчителів та учнів. Значну роль у цьому відіграють науково-популярні видання та можливості організації навчально-пізнавальної діяльності на їх основі.

Науково-популярні видання забезпечують пошуки способів входження учнів у світ природи і техніки, спрямовані на формування цілісної особистості, яка характеризується єдністю знань щодо природничонаукової картини світу, уміннями і навичками наукового пізнання, ціннісним ставленням до його результатів. Наприклад, Всеукраїнське науково-популярне природниче видання «Колосок», орієнтоване на учнів 3–8 класів, може виконувати ряд специфічних функцій в навчально-виховному процесі. Перш за все – ознайомлення з найрізноманітнішими новинками з галузі природознавства, що розширює світогляд дитини, збагачує теоретичними та практичними знаннями. По-друге, такі видання є потужним засобом формування природничонаукової картини світу, підготовки до вивчення природничих дисциплін у старшій школі. По-третє, вони розвивають активність та самостійність учнів, стимулюють до участі у різноманітних конкурсах, форумах, розв'язуванні завдань, проведенні власних досліджень, домашніх експериментів тощо. І, насамкінець, завдяки врахуванню інтересів учнів, викликають стійкий інтерес до читання науково-популярних видань загалом.

Підручники з природничих дисциплін в основному передбачають засвоєння учнями класичних основ відповідних наук, строго детермінованих освітніми стандартами, програмами та розрахованих на усіх, без винятку, учнів загальноосвітньої школи. А науково-популярні видання пропонують пізнавальні, розвивальні матеріали, що поглиблюють та розширюють діапазон природничонаукових знань, набутих у школі. Ознайомлення з цими матеріалами збагачує знання учнів, особливо, коли у науково-популярних журналах представлені відповідні рубрики, що відображають різноманітні аспекти основ сучасних природничих наук і орієнтують учня за інтересами. Розширення функцій науково-популярного видання відбувається шляхом організації та проведення науково-пізнавальних конкурсів, олімпіад, якнайширшим використанням комп'ютерних засобів. Тому робота учнів з науково-популярними природничими виданнями не лише сприяє розвитку пізнавальних здібностей обдарованих дітей, але й допомагає значній частині сучасних школярів, яким важче даються дисципліни природничо-математичного циклу, зняти бар'єр при їхньому вивченні.

Виявлення можливостей використання науково-популярних видань у навчально-пізнавальній діяльності учнів загальноосвітньої школи передбачає: їхнє дослідження у дидактичному контексті, визначення ролі і місця у навчально-пізнавальному процесі під час засвоєння знань з природничих дисциплін; дослідження екологічних аспектів як атрибуту природничонаукових знань; урахування вікових особливостей учнів; відповідну підготовку вчителя до участі в розробці та використанні науково-популярних видань.

Шляхи здійснення підготовки вчителя до використання науково-популярних видань в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів можна визначити так: класифікація науково-популярних видань; формування банку науково-популярних природничих видань; використання інтегрованих природничих знань, отриманих з науково-популярних видань на уроках та в позаурочний час; розробка методів та форм використання науково-популярних видань; екологічна освіта учнів за допомогою науково-популярних видань; пропедевтична професійна орієнтація за допомогою

науково-популярних видань; розробка текстових та конкурсних завдань тощо. Важливе місце займає організація участі вчителів та студентів педагогічних спеціальностей у авторських проєктах науково-популярних видань, зокрема публікація статей в журналах, організація участі учнів у конкурсах, розробка тестових та конкурсних завдань тощо.

Висновки з даного дослідження. Використання науково-популярних природничих видань в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи буде ефективним за таких умов: формування знань і вмінь учителів щодо використання науково-популярних видань в урочній та позаурочній діяльності; формування позитивної мотивації учнів до науково-популярних видань, урахування особливостей сучасного навчального середовища та існуючих засобів масової інформації, реалізації авторських проєктів інноваційних науково-популярних видань.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. До подальших напрямів дослідження відносимо розробку методики поглиблення в учнів інтересу до природничих наук та екологічних проблем сучасності та методики підготовки учителів до використання науково-популярних видань для організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Беляєв С. Б. Педагогічні умови формування пізнавальної активності учнів 7–9 класів на уроках природничо-математичного циклу: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 / Волинський держ. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2005. – 20 с.
2. Васютіна Т. М. Пропедевтика природничих знань учнів 5-го класу загальноосвітньої школи: Автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2003. – 19 с.
3. Вища освіта в Україні і Болонський процес: Навч. посібник / За ред. В. Г. Кременя. Авторський колектив М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. В. Шинкарук, В. В. Грубінко, І. І. Бабин.– К.: Освіта, 2004. – 384 с.
4. Дольнікова Л. В. Інтегративно-диференційований підхід до структурування змісту природничих дисциплін у медичних коледжах: Дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / АПН України; Інститут педагогіки і психології професійної освіти. – К., 2000. – 187 с.
5. Концепція 12-річної загальноосвітньої школи: проєкт // Педагогічна газета. – 2000. – № 9 (75), вересень, – С. 4-7.
6. Саєнко Н. В. Періодична преса як засіб оволодіння іноземною мовою студентами вищих технічних навчальних закладів: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 / Харківський держ. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Х., 2003. – 21с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Біда Дарія Дмитрівна – доцент кафедри природничо-математичної освіти Львівського обласного ІІПО.
Наукові інтереси: професійна підготовка вчителів природничо-математичного профілю.

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ НОВОГО ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ

Людмила БЛАГОДАРЕНКО, Микола ШУТ

Стаття присвячена проблемі створення підручника з фізики нового типу. Детально розглянуто науково-методичні підходи до створення підручника з фізики.

The Article is devoted to the problem of the making the textbook with physicists of the new type. In detail-methodical approaches is considered scientifically to making the textbook on physicist.

За умов переходу загальноосвітніх навчальних закладів України на новий зміст фізичної освіти суттєвого значення набуває проблема створення нових підручників з

фізики. Розв'язання цієї проблеми є виключно важливим, але неоднозначним, тому навколо неї останнім часом розгортається багато дискусій. Дійсно, для створення підручників, які зможуть забезпечити реалізацію завдань, визначених державним стандартом фізичної освіти для загальноосвітніх навчальних закладів, необхідно розробити чітку наукову концепцію, що ґрунтується на сучасному стані загальноосвітньої школи та на перспективах її розвитку. Така концепція може бути визначена лише в результаті зусиль всієї наукової педагогічної громадськості.

Оскільки шляхи реалізації цілей і завдань сучасної загальноосвітньої школи є досить різноманітними, то для визначення особливостей нового підручника з фізики необхідно, насамперед, визначити, які основні підходи і принципи мають бути визначальними у процесі його створення.

Сьогодні загально визнано, що одним з основних орієнтирів на шляху оновлення навчально-виховного процесу у загальноосвітніх навчальних закладах стає виховання активної і відповідальної особистості, здатної до осмислення оточуючого світу, до його перетворення, яка має позитивне ставлення до праці, стратегію особистого життя і є прихильною до гуманістичних цінностей. Проте, сформованість і зрілість соціально значущих якостей особистості неможлива без засвоєння певного обсягу фундаментальних знань і вмінь з основних наук, за відсутності яких людина не зможе досягти достатнього рівня інтелектуального розвитку, а, отже, не досягає компетентності у тих чи інших питаннях.

Тому стає очевидним, що зміст і структура нового підручника з фізики мають ґрунтуватись на особистісному, діяльнісно-комунікативному, компетентісному, культурологічному, емоційно-смісловому підходах, а також принципах розвивального і виховуючого навчання. Відповідно, ця істотна відмінність нових підручників від попередніх передбачає також досконаліші методики та технології навчання, спрямовані на активізацію пізнавальної та мовленнєвої діяльності учнів, розвиток самостійності, ініціативи у здобуванні знань та формулюванні думок з приводу порушеної проблеми.

Розглянемо детальніше основні функції, які має виконувати сучасний підручник з фізики.

Створення в учнів позитивної мотивації до вивчення фізики. Підручник повинен не лише передавати певні знання, а й мотивувати учня до їх засвоєння. Процес мотивації забезпечується інтеграцією навчальної інформації, її адаптацією до інтелектуальних можливостей учня, його особистісних і професійних потреб, рівня підготовленості. Це забезпечить усвідомлення учнем значення об'єкту вивчення в цілісній системі фізичних знань, задіяння механізмів уваги, пам'яті з метою використання наявних знань, що стосуються об'єкту пізнання.

Віддзеркалення стану фізики як основної природничої науки. Учні мають усвідомити, що фізика є основою сучасного науково-технічного прогресу, а також має спільні об'єкти і методи дослідження з іншими природничими науками.

Забезпечення достатнього наукового рівня. Особливої уваги у підручнику слід приділяти висвітленню найбільш суттєвих, визначальних фізичних ідей, засвоєння яких є необхідним для формування в учнів діалектико-матеріалістичного світогляду, а також для успішного застосування у майбутньому випускниками загальноосвітніх навчальних закладів фізичних знань у професійній діяльності та суспільному житті. При цьому з урахуванням принципу доступності деякі питання навчального матеріалу слід викладати спрощено, але на такому рівні, щоб були збережені основні фізичні результати та фундаментальні фізичні теорії. Слід відзначити, що найбільш ефективно науковий світогляд учнів формується за умов використання конкретного фізичного матеріалу.

Забезпечення принципу політехнізації навчання фізики. Сьогодні, на нашу думку, ми маємо повернутись до цього принципу, від якого у середині 90-х років ХХ століття несправедливо відмовились. Адже саме дотримання цього принципу дозволить нам забезпечити достатній рівень компетентності учнів щодо фізичних питань загальнонаукового значення, у процесі яких формується інтелект людини, її світосприйняття і світорозуміння. Дійсно, фізичні знання створюють підґрунтя всієї сучасної техніки та величезної кількості технологічних процесів. Тому у підручнику з фізики доцільно на тому чи іншому рівні розглядати деякі основні практичні застосування фізичних знань.

Особистісна орієнтація навчального матеріалу. У підручнику необхідно враховувати індивідуальні освітні траєкторії учнів, тобто їх навчальні стилі. У зв'язку з цим, у підручнику з фізики нового типу є обов'язковими такі елементи, як звернення до учня, індивідуальна форма формулювання завдань, різномірні завдання, які передбачають різні форми їх сприйняття й осмислення, наявність різних способів стимулювання учнів, поєднання когнітивного й ілюстративного матеріалу.

Компетентнісна спрямованість навчального матеріалу. Не слід забувати, що компетентність визначається особистісним досвідом, але ґрунтується на знаннях і уміннях. Тому у процесі створення підручника з фізики недостатньо забезпечити його відповідність щодо навчальної програми. Значну увагу слід приділити забезпеченню учня можливостями самостійного опрацювання навчального матеріалу підручника і подальшого його використання. Щоб досягти такого результату, коли учень зможе самостійно застосувати знання і уміння, набуті за допомогою підручника, при його створенні необхідно ґрунтуватись на певних позиціях щодо психологічних закономірностей засвоєння навчального матеріалу. Ці закономірності визначаються, насамперед, рівнем наявних знань, понять, уявлень, когнітивної сфери. Отже, створення підручника з точки зору компетентнісного підходу – дуже істотне переосмислення всього навчального процесу з фізики. Підручник нового типу фактично має стати самоучителем, тоді освіта, відповідно, буде все більше наближуватись до самоосвіти.

Системний підхід до викладення навчального матеріалу. Навчальний матеріал підручника має бути чітко і логічно побудований, що дозволить учням сприйняти та простежити логічну структуру інформації. Правильне визначення значущості навчального матеріалу та відповідний розподіл його за блоками забезпечить виконання учнями пізнавальних дій відповідно до способів засвоєння матеріалу. Така системність буде спонукати учнів до послідовного навчання, у процесі якого вони отримують можливість актуалізувати наявні знання та закріплювати відповідні уміння.

Забезпечення проблемної структури навчального матеріалу. Саме проблемна логічна структура навчального матеріалу формує культурологічну орієнтацію учнів. Навчальний процес, який ґрунтується на основі проблемного навчання, формує творчий потенціал учнів та виховує в них культурні потреби. Проблемна логічна структура навчального матеріалу спонукає учнів до її внутрішнього сприйняття та осмислення, цілеспрямованого та мотивованого засвоєння, систематизації та побудови змістовно-логічних схем навчального матеріалу. Це забезпечує особистісний підхід до учнів, орієнтує на них навчальний процес. Результатом такого процесу буде індивідуальний саморозвиток учнів, їх самовизначення, вироблення творчого стилю діяльності, виховання логічного мислення, здатності до пошуку дій та способів орієнтації у поставленій проблемі.

Гуманістична спрямованість навчального матеріалу. У процесі викладення навчальної інформації необхідно висвітлювати такі важливі проблеми людства, як боротьба за попередження ядерних війн, скорочення ядерних озброєнь, розв'язання

екологічних проблем (забруднення навколишнього середовища, парниковий ефект, озонові дірки, Чорнобильська катастрофа), подолання технократизму, відчуження людини від природи тощо. Це дозволить збудити в учнів почуття відповідальності за долю свого району, міста, своєї країни, навчити їх діалектично правильно осмислювати життєві явища, надаючи при цьому пріоритет загальнолюдським цінностям. Певним чином визначені природоохоронні та екологічні питання сприятимуть розвитку умінь щодо оцінювання стану навколишнього середовища та природних ресурсів, захисту довкілля від забруднень і руйнування.

Забезпечення національно-патріотичного виховання учнів. Особливої уваги в підручнику фізики слід приділяти ознайомленню учнів з історією фізики та із внеском українських учених в розвиток світової науки. Відомості з історії фізики не лише дозволяють зрозуміти логіку навчального матеріалу, а й пожвавлюють його викладення, викликають значний інтерес в учнів і мають величезне виховне значення. Очевидно, що виховання патріотичних почуттів, любові до Батьківщини починається саме із збудження інтересу до рідного краю, його історії, успіхів своїх співвітчизників. Тому ознайомлення учнів з біографіями та досягненнями відомих українських фізиків і винахідників сприяє формуванню в них почуття національної гідності, громадської національно-патріотичної активності і відповідальності, поваги до української культури і науки.

Забезпечення умов для самостійної діяльності учнів. Серед загальнонавчальних умінь одним з найбільш важливих є вміння працювати з підручником, тому самостійна робота з ним має відбуватись систематично і не вичерпуватись лише вивченням тексту параграфів. Набування відповідних умінь і навичок дозволить учням у майбутньому грамотно і ефективно використовувати підручник (а потім й інші книги) для самостійного поповнення знань. Підручник з фізики має забезпечити для учнів умови, за яких вони не просто читають певний параграф, а одержують різноманітні завдання, при виконанні яких використовують ті чи інші відомості з підручника, аналізують його текст, порівнюють факти, висновки і узагальнення, викладені у різних розділах. При цьому інтерес учнів до підручника з фізики та предмета в цілому значно підвищується. Тому у новому підручнику з фізики необхідно збільшити питому вагу різних форм самостійної діяльності учнів. Це може бути забезпечено внесенням у підручник додаткових рубрик, спрямованих на глибоке усвідомлення й осмислення змісту навчального матеріалу та самоперевірку рівня його засвоєння, а саме:

– навчальний матеріал, який не є обов'язковим і пропонується для допитливих учнів. Наукова інформація, надана у цій рубриці, допоможе учням визначити напрямки своєї подальшої самостійної діяльності щодо поглиблення знань з фізики;

– експериментальні завдання, які учні мають виконувати вдома. Такі завдання забезпечать можливість для вироблення в учнів навичок самостійної експериментальної діяльності і стануть для них додатковим джерелом знань;

– актуальні питання фізики або техніки, з яких учням пропонується підготувати повідомлення і які доповнюють навчальний матеріал. У процесі підготовки повідомлень учні одержують можливість поглибити свої знання;

– різноманітні та цікаві факти, які розширюють знання учнів і забезпечують позитивну мотивацію до вивчення фізики, а тому можуть бути корисними для кожного учня;

– представлення державної навчальної інформації у вигляді структурно-логічних схем, що дозволяє ефективно узагальнити інформацію у її цілісності та визначити логічні зв'язки між явищами і закономірностями;

– завдання, які мають на меті допомогти учням впевнитись у засвоєнні навчального матеріалу. Такі завдання можуть наводитись як у кінці параграфів, так і у

їх тексті, що забезпечить актуалізацію знань учнів у процесі ознайомлення з навчальним матеріалом;

– тестові завдання після кожного параграфу або розділу. За допомогою цих завдань учні зможуть самостійно оцінити свої навчальні досягнення згідно 12-бальної шкали оцінювання, а також набути навичок роботи з тестовими завданнями.

Забезпечення учнів додатковою науковою інформацією. Сьогодні на українському ринку практично не представлена науково-популярна література для школярів. Також дуже мало книжок для додаткового читання. Додаткова література здебільшого обмежена довідниками не дуже високої якості. Зокрема, терміни й визначення, наведені у цих довідниках, нерідко суперечать наведеним у підручниках. Тому підручник нового типу має бути не лише навчальною книгою, але й довідником, а також містити у певній мірі наукову інформацію.

Отже, проблема створення нового підручника з фізики є найважливішою з усіх педагогічних проблем і потребує окремого та докладного обговорення. Безумовно, основна роль у розв'язанні цієї проблеми належить науковцям, оскільки у підручнику концентруються всі основні досягнення в розробці змісту та методів навчання. Крім того, у ньому мають бути відображені також новітні тенденції суміжних з педагогікою наук – психології, логіки, вікової фізіології.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Коваленко О. Підручник – головна тема дослідницької роботи // Педагогічна газета. – 2006. - №4(141). – С.4.
2. Савченко О. Навчальна книжка має забезпечити позитивність і дієвість знань без шкоди для емоційного благополуччя дитини // Педагогічна газета. – 2006. - №4(141). – С.5.
3. Рожан О. Кому потрібне держзамовлення на шкільні підручники? // Директор школи. – 2006. - №20(404). – С.17-18.
4. Назаренко Л. Психолого-педагогічні особливості соціалізації особистості підлітка // Директор школи. – 2006. - №10-11(394-395). – С.12-14.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Благодаренко Людмила Юріївна – доцент кафедри загальної фізики НПУ імені М. П. Драгоманова, кандидат педагогічних наук.

Наукові інтереси: проблеми методики навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Шут Микола Іванович – завідувач кафедри загальної фізики НПУ імені М. П. Драгоманова, доктор фізико-математичних наук, професор.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики вищої школи.

СУЧАСНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУТНІСТЬ І МОЖЛИВОСТІ

Сніжана БОГОМАЗ-НАЗАРОВА

Розглядається необхідність впровадження сучасних технологій у систему освіти України, сутність поняття та можливості новітніх педагогічних технологій, їх важливість для освітнього процесу.

The necessity of introduction of modern technologies is examined for the system of formation of Ukraine, essence of concept and possibility of the newest pedagogical technologies, their importance for an educational process.

За останні роки все більше уваги приділяється якості освіти, універсальності підготовки майбутнього вчителя, його адаптованості до міжнародного ринку праці; навчальний процес орієнтується на індивідуалізацію, інформатизацію, визначальну роль освіти у забезпеченні розвитку цілісної особистості. Це особливо актуально в

період становлення системи вищої освіти в Україні, яка чітко визначила орієнтир на входження в освітній і науковий простір Європи, здійснює модернізацію освітньої діяльності з урахуванням європейських вимог.

Мета освіти на сучасному етапі її розвитку полягає в підготовці висококваліфікованих спеціалістів, які, використовуючи новітні технології у навчанні, вихованні, науково-дослідницькій і методичній роботі, здатні забезпечити перехід від індустріального суспільства до інформаційно-технологічного. За цих обставин ставляться вимоги щодо формування особливих рис, якими мають володіти фахівці: творчість, ініціатива, мобільність. Важлива роль відводиться саме фаховій підготовці підростаючого покоління з урахуванням найсучасніших досягнень науки, техніки та технології, використовуючи найновітніші методи навчання для забезпечення його високої якості. І це насамперед стосується вчителя трудового навчання, бо саме перед ним стоїть завдання виховати у дітей любов до праці, розвинути їх як творчих особистостей, професійно зорієнтувати і підготувати до майбутньої трудової діяльності.

Незаперечною є необхідність становлення всебічно розвиненої, духовно збагаченої особистості, але це повинно відбуватись поряд з процесом професійно-орієнтованої діяльності людини, а не за рахунок часу, відведеного на отримання життєво необхідних практичних навичок. Лише глибоке засвоєння матеріалу фахових дисциплін та предметів методичного характеру є головним критерієм конкурентоспроможності на професійному ринку праці.

У державній Національній програмі «Освіта» зазначено, що реформування системи освіти має стати основою відтворення інтелектуального та духовного потенціалу народу, виходу вітчизняної науки, техніки на світовий рівень; зміст освіти та шляхи її реформування повинні відповідати потребам суспільства, при цьому необхідно враховувати певні особливості гуманізації освіти, трудової підготовки через впровадження поліваріантності освітніх програм, інноваційних технологій навчання тощо.

Науково-технічний прогрес зумовив вдосконалення техніки не тільки на виробництві, але й технологізацію освіти. У відповідності до подання навчального матеріалу, способів його передачі, сприйняття матеріалу, вивчення та відтворення, узагальнення вивченого та його застосування на практиці, способів та методів дидактичних впливів можна говорити про різні види сучасних технологій – освітні або педагогічні, інформаційні, біологічні (фізіологічні особливості) і т.д.

У педагогічній науці особливий інтерес становить еволюція поняття «педагогічна технологія», аналіз якої дає можливість прогнозувати сучасні технологічні тенденції в освіті. Зміна змісту цього поняття передбачила зміну терміну «освітні технології» на «педагогічні технології». Розвиток педагогічної технології пов'язаний із типами (видами) навчання, сутність яких розкривається у відповідній технології.

Становлення уявлень про педагогічні технології відбулося в 60-х роках ХХ ст. Але окремо поняття «педагогічна технологія» не існувало. Воно ототожнювалось с поняттям «навчальна технологія».

В 70-х роках Асоціація США з питань педагогічних комунікацій та технологій опублікувала офіційне визначення педагогічної технології: комплексний, інтегрований процес, який включає людей, ідеї, засоби і методи організації діяльності для реалізації проблем, що охоплюють основні аспекти засвоєння знань.

Зміст наукового терміну «педагогічна технологія» містить певну структуру, яка повинна відтворюватися у відповідній діяльності. Ця структура містить такі взаємопов'язані елементи: зміст навчальної діяльності, її цілі, дидактичні засоби для реалізації навчально-пізнавальної діяльності, методологічні основи та суб'єктивний фактор.

Ми не можемо говорити про педагогічні технології як окреме поняття. Адже їхні методичні особливості, засоби впливу принципово не відрізняють їх від інших видів технологій; вони переплітаються між собою. Наприклад, енциклопедичний словник дає таке визначення виробничій технології: «Технологія – це сукупність методів обробки та виготовлення сировини в процесі виробництва продукції» [5]. Тобто, якщо співвіднести поняття «технології» до системи вчитель – учень – інформація, то можна сказати, що технологія – сукупність прийомів, методів, завдань та засобів, які виявляють певні закономірності (фізичні, хімічні, фізіологічні тощо) з ціллю виявлення та використання на практиці найбільш прийнятних в даний момент, найефективніших для досягнення найкращих результатів. Порівнюючи ці два визначення, бачимо, що суттєво вони не відрізняються. Це означає, що поняття виробничої та навчальної діяльності можна ототожнити.

Але і говорити про повне ототожнення ми не можемо, адже є певні специфічні особливості: наявність виховного компонента й необхідності врахування суб'єктивного фактору та дидактичного аспектів проблеми.

Адаптація нових технологій у сфері освіти особливо чітко простежується за таким показником, як впровадження в навчальний процес нових інформаційних технологій [3].

Педагогічна технологія дає можливість повторювати і відтворювати результати. Адже педагогічні технології – це систематичний метод планування, застосування й оцінювання всього процесу навчання і засвоєння знань шляхом врахування людських і технічних ресурсів та взаємодії між ними для досягнення більш ефективної форми (за визначенням ЮНЕСКО). Педагогічні технології розвивались у вигляді дидактичних систем, які не зникають у минуле, а трансформуються у прогресивніші.

В українських публікаціях можемо спостерігати дуже багато визначень педагогічних технологій. Тобто говорити про якесь остаточне або однозначне визначення ми не можемо. Проводячи аналіз означень цього поняття у педагогіці, ми можемо сказати, що педагогічна технологія – це і методична робота вчителя, і поєднання методів, засобів і різних форм навчання, які впливають на розвиток, освіту, навчання і виховання особистості людини, а сукупність цього дасть можливість отримати очікуваний результат.

«Педагогічна технологія поєднує в собі упорядковану сукупність дій, операцій і процедур, покликаних забезпечувати діагностичний і гарантований результат в умовах навчального процесу, що постійно змінюється», як зазначає С.У. Гончаренко [3].

Зміст наукового терміну «педагогічна технологія» містить певну структуру, яка повинна відтворюватись у відповідній діяльності. Ця структура містить такі взаємопов'язані елементи: зміст навчальної діяльності, її цілі, дидактичні засоби для реалізації навчально-пізнавальної діяльності, методологічні основи та суб'єктивний фактор.

Зміст і сутність педагогічної технології можна відобразити у такій схемі:

Педагог → зміст (цілі) → завдання → засоби (методи) → сучасні технології (прийоми) ↔ суб'єкт навч. діяльності → продукт діяльності.

До вибору засобів (методів) навчання вчитель приступає після того, як визначено навчальні і виховні цілі, тобто ідеально передбачено (мисленнєво) кінцевий результат, зміст і структура навчального матеріалу, завдання, які ставить перед собою вчитель, але учні мають теж розуміти мету і зміст завдання. Вибір методів залежить від вікових особливостей учнів, від характеру і змісту навчальної дисципліни, тобто є методи, які використовуються в більшості навчальних дисциплін: бесіда, вправи і т. д., і є такі, що використовуються здебільшого для певної групи дисциплін: лабораторні роботи на уроках фізики або хімії. Методи охоплюють низку видів і прийомів взаємопов'язаної діяльності вчителя і навчальної діяльності учнів. У даній схемі одним з важливих прийомів діяльності вчителя виступає використання сучасних технологій, причому цей

процес є двостороннім, тобто не тільки вчитель, але й учні, використовуючи новітні технології, полегшують свою навчальну діяльність для досягнення найкращих результатів.

Педагогічна технологія є комплексом педагогічних впливів, що ґрунтуються на нових досягненнях науки і гарантують досягнення більш високого рівня навченості і вихованості.

Поняття педагогічних технологій є дуже важливим і актуальним на сьогоднішній день. Розкрити його сутність, глибоко проаналізувати є ціллю нашого дослідження.

Сьогодні наш аналіз дозволяє лише стверджувати, що будь-яка технологія повинна бути гнучкою, тобто відповідати певним обставинам. Реалізація технологій навчання відбувається під час навчального процесу. При цьому вчитель або викладач повинен ретельно підготуватися до нього, продумати, передбачити кінцевий результат, застосувати всі належні методи, прийоми, засоби. Технологія буде працювати краще, якщо учні внутрішньо будуть мати прагнення до навчання. Адже навчання і виховання, здійснені примусово, не будуть ефективними, не дадуть очікуваного результату. Тобто мета будь-якої технології – це допомогти підростаючим поколінням стати людиною в повному розумінні цього слова.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Державна Національна програма «Освіта». – К., 1994.
2. Іваницький С.О. Змістовий аналіз поняття «Технологія навчання фізики»// Фізика та астрономія в школі.– 2002. – №1. –С.11.
3. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі: Навч. посіб. / С. У. Гончаренко, П. М. Олійник, В. К. Федорченко та ін.; За ред. С. У. Гончаренка, П. М. Олійника. – К.: Вища шк., 2003. – 323 с.
4. Подласий И. П. Педагогика. Общие основы процесса обучения. – М., 1999.
5. Советский энциклопедический словарь / Гл.ред.А.М.Прохоров.–3-е изд. – М.: Сов. Энциклопедия,1985. – 1600с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Богомаз-Назарова Сніжана Миколаївна – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: впровадження в систему освіти України новітніх педагогічних технологій.

ПРОБЛЕМИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНО- ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ

Степан ВЕЛИЧКО, Наталія КОСАР

У статті розглядається проблема реалізації сучасних інформаційних технологій у вивченні фізики та аналізуються здобутки і невирішені питання ІКТ на даному етапі удосконалення фізичної освіти.

In the article the problem of realization of modern technologies of informations is examined in the study of physics and achievements are analysed and the questions of IKT are not decided on this stage of improvement of physical education.

Сучасний інформаційний розвиток суспільства ставить вимоги до шкільного навчально-виховного процесу, які вимагають широке використання сучасних інформаційних технологій у всіх аспектах навчання і виховання підростаючого покоління. Оскільки фізика відноситься до основних природничих наук, що визначають рівень науково-технічного прогресу, вона є невід'ємною складовою культури

високотехнологічного суспільства. Тому вимоги суспільства до вивчення курсу фізики як пріоритетної галузі одразу відбиваються в змісті, засобах, прийомах і формах навчання. Відповідно до цього програма «Фізика. Астрономія. 7–12 класи» враховує вимоги сучасного суспільства і організацію навчально-виховного процесу загальноосвітніх навчальних закладів на основі диференціації з урахуванням індивідуалізації навчання. Програмою передбачено створення класів (шкіл) різного профілю та виникнення середніх навчальних закладів нового типу: гімназій, коледжів, ліцеїв та спеціалізованих шкіл.

Однією з найважливіших цілей диференційованого навчання є формування в учня професійного самовизначення, яке ґрунтується на особистій активності школяра.

Важливим чинником у з'ясуванні сутності диференційованого навчання, як способу реалізації індивідуального підходу до учнів є виявлення його видів, а саме: внутрішнього і зовнішнього.

Внутрішня диференціація передбачає поділ учнів одного і того ж класу з метою організації навчального процесу на різних рівнях (різними методами) викладання навчального матеріалу, що найбільшою мірою враховують індивідуальні особливості учнів. При цьому є можливість варіювати теми матеріалу, що вивчається, добирати різні види діяльності і т.д. Така диференціація дає змогу однаковою мірою спрямовувати вплив учителя на обдарованих дітей і всіх учнів разом у класі. Однак це дає можливість обдарованим учням працювати за власним бажанням та з урахуванням особистих планів.

Другий вид диференціації навчання, який визначається як зовнішня диференціація, є диференціацією за змістом освіти. Ця диференціація передбачає створення на основі певних ознак (здібностей, нахилів, досягнутих результатів і т.д.) класів та навчальних закладів, до яких у змісті освіти висуваються різні навчальні вимоги. Така диференціація може здійснюватися на основі вибору профілю класу і спрямована на спеціалізацію освіти в напрямку стійких інтересів, нахилів і здібностей усіх школярів у класі (школі) для максимального розвитку й самовдосконалення кожного з них у вибраному напрямку.

При здійсненні диференціації навчання необхідно враховувати таку важливу тенденцію у навчально-виховному процесі, як запровадження інформаційних технологій навчання (НІТН), які мають якісні відмінності від традиційних засобів. НІТН не є простим додатком до наявної системи засобів навчання фізики, а й вносять суттєві зміни в усі компоненти навчального процесу: зміст, методіку, форми, прийоми і засоби навчання.

Інформатизація і потужне технічне (особливо комп'ютерне) оснащення середніх навчальних закладів забезпечують отримання кожним учнем інформації про фізичні явища в повному обсязі й відповідно до їх наукового тлумачення, дають уявлення про алгоритм використання одержаних фізичних знань, допомагають прогнозувати закономірності перебігу й розвитку фізичних явищ, законів і теорій. З іншого боку комп'ютеризація й інформатизація сприяють прямому доступу кожного учня до знань через власні бажання з урахуванням особистих можливостей, отримання вірогідної інформації.

Науково-методичний аналіз проблеми використання ЕОМ на уроках фізики дає можливість зробити висновки про те, що забезпечення ефективності інформатизації навчального процесу з природничих дисциплін потребує розв'язання низки психолого-педагогічних проблем, які можна об'єднати у декілька груп.

Перша група питань у дидактиці фізики охоплює ті нові проблеми, що виникають у зв'язку з покладанням на засоби НІТН функцій, які пов'язані з

визначенням загальних і найефективніших напрямків індивідуалізації навчання фізики засобами НІТН.

НІТН для реалізації індивідуалізації навчання мають виконувати дві найголовніших функцій навчально-виховному процесі з фізики: навчальну та контрольно – корекційну.

Навчальна функція НІТН полягає в тому, що її використання має забезпечувати індивідуалізацію навчання, сприяти оптимізації навчально-виховного процесу з фізики, забезпечувати навчання, виховання учнів з урахуванням всіх можливих інформаційних технологій.

У сучасній фізичній науці використовуються велика кількість фундаментальних дослідів, які є необхідним елементом навчального процесу та лежать в основі фізичних теорій. Ці досліді мають велике пізнавальне та виховне значення, але вони досить складні у виконанні, вимагають дорогого обладнання та не доступні для відтворення в умовах сучасного шкільного кабінету фізики. Наявність персонального комп'ютера (ПК), програмно-педагогічних засобів (ППЗ) дає можливість вчителю ознайомити кожного учня зі схемами основних експериментів з різних розділів фізики (забезпечення індивідуалізації навчання). У таких випадках комп'ютер може використовуватися як аналог відповідної експериментальної установки, що керується за допомогою клавіатури та мишки. Одночасно окремі елементи об'єкта, що вивчається, можуть виводитися на екран. При цьому на екрані комп'ютерна графіка може зображати відповідні співвідношення, графічні залежності чи ті процеси, що наочно спостерігати в експерименті неможливо, але вони є дуже важливими для усвідомлення сутності фізичних явищ.

Тобто за допомогою НІТН можна показати учням перебіг фізичних явищ, які в реальних шкільних умовах не можна спостерігати. Внаслідок цього учні можуть спостерігати відповідні процеси й усвідомити їх не на абстрактному рівні, а на основі усвідомлення побаченого. До того ж комп'ютерне моделювання дає змогу не лише створювати моделі конкретних явищ і процесів, але і активно працювати з ними, проводити дослідження, повторювати їх необхідну кількість разів, змінювати числові значення необхідних параметрів. Отже, НІТН дають можливість проводити достатньо серйозні дослідження й отримувати переконливі та аргументовані результати, через що навчання учнів відбувається ефективніше і результативніше.

Для прикладу, проблемою удосконалення методики навчання фізики засобами інформаційних технологій на прикладі вивчення основних питань теорії дифракції світла займалися С.М. Гайдук, Н.Л. Сосницька та інші дослідники. Зокрема в своїй статті [6] Н.Л. Сосницька розглядає дифракцію на довгій прямій щілині за допомогою наочних комп'ютерних моделей. За допомогою цих моделей на екрані комп'ютера учні можуть спостерігати:

1 – плоский фронт хвилі, що поширюється і на своєму шляху зустрічає нескінченно довгу щілину;

2 – фронт хвилі за щілиною;

3 – зміну виду дифракційної картини і відповідного розподілу інтенсивності в ній при зміні ширини щілини;

4 – зміну дифракційної картини при збільшенні відстані між екраном і щілиною;

5 – зміну дифракційної картини при зміні довжини хвилі.

У статті наводяться малюнки комп'ютерних моделей, за допомогою яких можна побачити не тільки результат вище зазначених явищ, а й спостерігати за процесом перебігу цих явищ. Відтак застосування імітаційних моделей під час вивчення хвильової оптики «дає можливість використання програми для демонстрації хвильових процесів різноманітної природи; забезпечує всебічний, глибокий і докладний аналіз

явища, що вивчається, зокрема візуалізація картини хвильового поля відбувається в усій ділянці поширення хвиль» [6, с.240].

Контрольно – корекційна функція полягає у виявленні та вимірюванні наявних знань, умінь, навичок учнів та їхнього коригування при використанні ППЗ і ПК. Ця функція повинна реалізовуватися на основі використання різноманітних тестових завдань, що проводяться на ПК, проведення дослідів за допомогою відповідного ППЗ, проведення систематизації та узагальнення вивченого.

І. Пустинникова, В. Локтюшин у статті [5] вказують на переваги та недоліки використання конкретної експертної системи (ЕС) BESS для діагностики знань і вмінь, які визначені програмами для загальноосвітніх закладів [4]. Автори звертають увагу на те, що ЕС використовуються у навчальному процесі взагалі, але розроблена і запропонована ними методика може бути використана в сучасних шкільних умовах у навчанні фізики.

Тут зокрема зазначається, що «найкращими з точки зору реалізації ЕС є тести закритого типу (тести на відповідність; альтернативні завдання; завдання, що передбачають вибір відповіді; завдання на перестановку), оскільки з тестів відкритого типу можлива тільки реалізація тестів із пропусками, причому орфографічні помилки в цій оболонці сприймаються як неправильна відповідь; арифметичні дії сприймаються як символи, тому «правильність» відповіді, з огляду ЕС, залежить від порядку доданків, множників тощо. При використанні тестів відкритого типу можна перерахувати всі правильні відповіді, але перерахувати всі помилкові відповіді неможливо. Це є основним недоліком при використанні тестів відкритого типу в BESS. Одним з основних недоліків, крім можливості вгадування правильної відповіді, є те, що сприйняття неправильних правдоподібних відповідей негативно впливає на міцність засвоєння, оскільки через деякий час учень може переплутати правильну й неправильну відповідь» [5, с.156].

Оболонка BESS не дає змогу використовувати рисунки при постановці завдань, тому при використанні цієї оболонки неможлива діагностика вмінь розв'язувати графічні задачі, діагностика вмінь при розв'язуванні задач на динаміку тощо.

Розглянувши дану ЕС, можемо узагальнити, що використання НІТН і ППЗ для виявлення та вимірювання наявних знань, умінь, навичок учнів має ряд проблем, які потребують вирішення. При цьому кожен вчитель повинен знати про переваги і недоліки використаного ним ППЗ для того, щоб одержати педагогічний ефект і користь у навчанні, а не навпаки.

Друга група досягнень методики фізики містить у собі проблеми дидактики й педагогічної психології. Технології у навчанні фізики потребують уточнення і перегляду багатьох психолого-педагогічних категорій та принципів, а також створення нових теорій навчання і нових підходів до організації навчальної діяльності як учнів, так і вчителя.

З вище сказаного випливає, що до таких педагогічних категорій, як педагогічний процес, виховання, освіта, навчання, розвиток і формування особистості мають додатися категорії, які враховували б безпосередню взаємодію у системі вчитель – учень – комп'ютер, учень – вчитель – комп'ютер. Відповідно до цих взаємодій необхідно виробити нові підходи до організації навчальної діяльності.

При зміні підходів до організації навчальної діяльності зазнає також змін безпосереднє спілкування вчителя з учнями. Спілкування педагога з учнями є специфічним, бо за статусом вони виступають з різних позицій: учитель організовує взаємодію, а учень сприймає її, включається в неї. Вчитель допомагає учневі стати активним співучасником педагогічного процесу, забезпечує умови для реалізації його потенційних можливостей, тобто забезпечує суб'єкт – суб'єктний характер стосунків. Тому проблема зміни ролі спілкування між вчителями і учнями є дуже важливою, адже

спілкування одне з найважливіших факторів, який сприяє формуванню, розвитку та безпосередній соціалізації підростаючого покоління.

До третьої групи належать проблеми формування пізнавальної діяльності учнів. Якщо в умовах насиченого інформатизованого педагогічного середовища процес навчання фізики зазнає змін, то і має зростати динаміка розвитку активної пошукової діяльності школярів. Однак при цьому суттєво змінюється мотивація учнів. Як відомо, мотив – це сукупність зовнішніх і внутрішніх умов, які викликають активність суб'єкта і визначають його спрямованість. Мотивація має свої специфічні особливості під час організації навчального процесу в інформатизованому педагогічному середовищі.

У наш час інтерес учнів до роботи з комп'ютерами дуже високий, тому використання такого виду діяльності та інших сучасних технологій обов'язково має підвищити інтерес до навчання фізики. За цих обставин використання НІТН має сприяти активності учнів і допомогти досягнути оптимальних результатів у навчально-виховному процесі.

Четверту групу складають проблеми запровадження уже наявних і напрацьованих фахівцями-психологами, методистами, дидактами та вчителями програмних педагогічних засобів з фізики, що орієнтовані на використання у навчальному процесі.

Для розв'язання цієї проблеми необхідно:

1. Забезпечення всіх шкіл комп'ютерами та розробленими ППЗ;
2. Ознайомлення педагогів з новим ППЗ під час проведення курсів підвищення кваліфікації, під час різноманітних семінарів, що присвячені цим питанням.
3. Виробити конкретні рекомендації щодо використання нових ППЗ у навчально-виховному процесі з фізики.

П'яту групу утворюють проблеми підготовки відповідних педагогічних кадрів, що здатні реалізувати досягнення і здобутки методики фізики у зв'язку з використанням НІТН у навчально-виховному процесі.

На нашу думку, для підготовки кваліфікованих педагогічних кадрів, які могли б реалізувати сучасні здобутки необхідно врахувати такі вимоги:

По-перше, розробити такі спецкурси, які знайомили б майбутніх учителів з усіма можливими НІТН й давали можливість сформуванню умінь та навички роботи з ними.

По-друге, зараз важливо розробити нові підручники, посібники, методичні рекомендації і поради, які допомогли б учителю самостійно ознайомитися з новими тенденціями у викладанні фізики.

Шоста група містить проблеми формування інформаційної культури учнів і вчителів на уроках фізики, а також педагогічної доцільності освоєння засобів реалізації НІТН та опанування методики використання ПК учнями різного віку не лише під час занять, а й у позаурочній роботі.

Ця проблема дуже важлива, так як всі звикли говорити про те, що інформаційна культура може формуватися лише на уроках інформатики, а про те, що її формування може здійснюватися при проведенні інших предметів, фізики зокрема, не згадується взагалі. Врахувавши вище сказане, необхідно розробити певну структурну схему, яка включала б «елементи інформаційних» знань, умінь та навичок, що мають формуватися на уроках інформатики і мати своє продовження у застосуванні фізичних знань та навпаки відповідно до віку й наявних знань та вмінь учнів, коли окремі інформаційні здобутки учні набувають самостійно, а використання можливе уже в ході навчально-виховного процесу як з інформатики, так і з інших навчальних дисциплін.

Сьому групу проблем складають питання з'ясування впливу формування алгоритмічного мислення на розвиток творчих здібностей учнів на уроках фізики та в позаурочний час.

Ця проблема дуже актуальна, бо творчість – це специфічний вид діяльності, який не підпорядковується алгоритмуванню і для кожного учня має свої характерні особливості. Творчість звичайно пов'язана з діяльністю, яка не завжди може бути подана за певним алгоритмом, тому обов'язково треба враховувати вплив НІТН на розвиток творчих здібностей учнів.

Дитина, яка звикла виконувати послідовність дій за певним визначеним планом, втрачає свої природні задатки до здійснення інноваційного, нетрадиційного, творчого в своїй діяльності. Це стосується не лише навчання, а й буденного, повсякденного життя учнів. Тому в шкільні роки, які є найкращим часом для розвитку задатків учнів, необхідно здійснювати навчально-виховний процес так, щоб діти були компетентними (на скільки це можливо в їхньому віці) у використанні НІТН, але при цьому «не придушувався» їхній власний творчий потенціал. Необхідно продумати структуру навчально-виховного процесу таким чином, щоб відбувалося оптимальне поєднання «комп'ютерних та реальних її елементів».

Таким чином зрозуміло, що реформування фізичної освіти в школах України та запровадження засобів реалізації сучасних інформаційних технологій у навчанні фізики передбачає розв'язання низки завдань, які охоплюють навчальний процес як складну педагогічну систему. Від того, наскільки швидко вирішуватимуться ці проблеми залежить загальний розвиток, рівень знань, умінь і навичок наших учнів. Адже не треба забувати, що одним з головних завдань сучасної освіти є підготовка гармонійних всебічно розвинених особистостей, які будуть готові до життя у сучасному інформаційному суспільстві, але кожна особистість є неповторною і тому слід створити всі умови для всебічного розвитку особистості кожного школяра.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П., Костенко Л.Д. Використання ЕОМ під час вивчення основ кантової фізики в середній школі//Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Випуск 34. – Кіровоград:РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2001. – С.16–20.
2. Гайдук С.М. Лабораторні роботи з використанням лазера і комп'ютерних програм: Посібник для вчителів /Наук. ред. С.П.Величко. 2-е вид., перероб. – Кіровоград, ТОВ «ІмексЛТД», 2002. –112с.
3. Гуржій А.М., Величко С.П., Жук Ю.О. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (Організація та основи методики): Навчальний посібник. – К., ІЗМН, 1999. –303с.
4. Програми для середніх загальноосвітніх закладів. Фізика. Астрономія 7-12 класи. –К.: Перун, 2004. –80с.
5. Пустинникова І.М., Локтюшин В.В Технологія використання оболонки експертної системи BESS для діагностики знань і вмінь та її недоліки//Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Випуск 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2001. – С.155–158.
6. Сосницька Н.Л. Засоби реалізації нових педагогічних технологій у навчальному процесі з фізики//Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Випуск 34. –Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2001. –С.236–241.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Величко Степан Петрович – зав. кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики у середній та вищій школі.

Косар Наталія Володимирівна – магістр фізики КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: запровадження сучасних інформаційних технологій у навчанні фізики.

МОТИВАЦІЙНИЙ АСПЕКТ ДІЯЛЬНОСТІ УЧИТЕЛЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Ольга ГАВРИЛЕНКО, Микола САДОВИЙ

У статті розглянуті проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні фізики в середній школі.

The problems of students knowledge activity while learning physics in secondary school are reviled in the article.

Є загально визнаною світова тенденція підвищення якості вищої освіти. В Європі уже протягом майже 20 років створюється єдине освітнє середовище. В освітньому просторі поступово запроваджуються принципи Болонської декларації з підготовки фахівців з вищою освітою. Забезпечення мобільності, в основі якої лежить фундаментальна загальна і професійна підготовка випускників ВНЗ, потребують нових підходів до підготовки фахівців, особливо природничо-математичних дисциплін. Адже розвиток цивілізації неможливий без належного розвитку саме цих наук. Фізика і нині є визначальною у науково-технічному прогресі, хоч майбутнє, напевне, належить біолого-фізичному розвитку.

Тому нинішній обсяг наукової інформації в галузі природничо-математичних дисциплін є єдиним і перспективним напрямком реалізації сучасних завдань професійної підготовки фахівців з вищою освітою. Інтенсифікація процесу навчання проводиться на основі модернізації й структурування навчального матеріалу та широкого запровадження інформаційних інноваційних технологій. Зміну технології навчання ми пропонуємо спрямувати на переорієнтацію діяльності викладача від організаційно-інформаційної до інформаційно-технологічної, спрямовуючи навчальну діяльність учнів на самостійну пошуково-пізнавальну роботу.

В структуру інформаційної навчально-пізнавальної діяльності при вивченні фізики ми поклали три основні компоненти:

Мотиваційний – вироблення стійкого позитивного зацікавлення суб'єктів навчання явищами природи, розвиток допитливості, бачення перспективи наслідків навчання фізики. Це внутрішній чинник, який спонукає учня до саморозвитку, до навчання не заради оцінки та вищого балу в атестаті, а заради засвоєння знань і використання їх ще під час навчання у школі. Тут домінують внутрішні парадигми: знати і уміти більше, брати участь у конкурсах, змаганнях та критично оцінювати власні знання.

Змістовий компонент має дві підсистеми: *перша підсистема* складає знання, уміння і навички, на яких ґрунтуються спонукальні потреби учня при вивченні фізичних понять, явищ, процесів, а *другу* – складають власне нові знання та способи дій, які викликані певними досягненнями поза школою і є об'єктом засвоєння.

Процесуальний визначає способи діяльності, безпосередні дії та операції, за допомогою яких здійснюється навчальний процес.

Тому підґрунтям для будь-якої навчальної діяльності слугує мотив.

У перекладі з латинської мови «мотив» означає присутність спонукальної причини або привід до дій. Разом з тим мотив навчання визначає внутрішню спонукальну силу, яка забезпечує рух особистості до поетапної пізнавальної діяльності, при якій активізується розумова активність [1, с. 32–33].

Мотиваційний аспект – вагомий чинник активізації суб'єктів навчання до сприймання і опанування новою інформацією. Особливо вагомого значення він набуває при вивченні навчального матеріалу з атомної та ядерної фізики, елементарних частинок, який має низький рівень наочного відображення. Завдання учителя полягає в тому, щоб психологічно «переконати» учнів у необхідності вивчення теоретичних основ, практично спрямувати розповідь, повідомлення на базі наведених прикладів, що охоплюють оточуюче середовище. Від фактичного навчального матеріалу варто зміст повідомлень перенести до явищ і процесів як глобального, так і мікро масштабу, пов'язаних з макро- та мікросвітом.

Вивчення квантової фізики – це своєрідний процес функціонування розумової діяльності учнів. Він характерний високим рівнем логічного мислення, виявом умінь інтегрувати елементи одержаної інформації у відносно завершену теорію. Це пов'язано з тим, що основними об'єктами квантової фізики є об'єкти мікросвіту, які не піддаються безпосередньому спостереженню. Відповідно навчальний матеріал і його викладання характеризуються найнижчим рівнем експериментального відтворення [3]. Саме цей факт вимагає від викладача підвищення рівня мотиваційної діяльності.

Проблема активізації пізнавальної діяльності є однією з головних у працях Л.П. Арістової, П.С. Атаманчука, С.Б. Беляєва, В.М. Вергасова, С.У. Гончаренка, Л.О. Іванової, М.Я. Ігнатенка, А.Н. Кульчицької, Г.І. Костишиної, І.Я. Лапіної, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, О.Є. Олексюк, І.В. Олексюк, С.О. Семерікова, Т.І. Шамової, Г.І. Щукіної [1; 2] та інших учених.

Ми проаналізували визначення пізнавальної активності різними авторами, і зробили висновок, що вона характеризує пізнавальну діяльність людини як властивість особистості [4].

Діяльність учителя з вивчення, зокрема, дискретних та неперервних властивостей частинок повинна бути спрямована на розробку та використання такого змісту, форм, методів, прийомів і засобів навчання, які сприяють підвищенню пізнавального інтересу, активності, творчої самостійності суб'єктів навчання у засвоєнні знань, формуванні навичок і вмінь застосовувати їх на практиці [5].

Будь-яка навчальна діяльність учнів неможлива без їх пізнавальної активності та позитивної внутрішньої мотивації, яка заснована на особистісному інтересі. Щоб кожен школяр зміг досягти міцного засвоєння понять та законів, він повинен самостійно провести аналіз матеріалу, виокремити суттєві ознаки від несуттєвих. Лише така активна самостійна робота учня забезпечить високий рівень засвоєння знань, їх гнучкість та ширину застосування [6]. Ми проаналізували рівень активності учнів при виконанні ними лабораторних робіт з фізики. За показник активності взяли рівень інформації та складність тексту відповіді учня. Вказані показники вкладені у попередніх наших роботах, тому їх зміст ми не розкриваємо. Наші спостереження привели до висновку, що висока активність проявляється учнями при виконанні дослідів чи лабораторних робіт, які мають прикладно-життєве навантаження. Зокрема такою є лабораторна робота з визначення радіоактивного фону відходів граніту уранового рудника. Сама назва роботи спонукає учня до виняткової зацікавленості, необхідності з'ясувати стан радіації в квартирі, на подвір'ї садиби тощо. Суть роботи полягала у порівнянні радіоактивного фону еталону із гранітним зразком. У цьому випадку ми мали високу мотивацію, яка стимулювала активне виконання учнями роботи і продовження цієї роботи поза уроку.

Для визначення спонукальної основи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час виконання лабораторних робіт з атомної та ядерної фізики ми проаналізували сутність та зміст самого феномена мотиву. Однозначного тлумачення термін **мотив** немає. Причина, вірогідно, в тому, що цей феномен розглядається з

позиції послідовників різних психологічних шкіл. Така обставина, до речі, сприяє всебічному розгляду сутності цього поняття.

Якщо розуміти **мотив** як бажаний цільовий стан у межах стосунків «індивід – середовище, де він проживає» при виконанні лабораторної роботи з визначення радіоактивності гранітного зразка, то можна окреслити такі основні проблеми психології учнівської мотивації.

1. Ми виявили своєрідний зв'язок: стільки різних мотивів, скільки й змістових еквівалентних груп відносин «індивід – середовище» виникло в ході виконання роботи. Ці групи ми розмежували за характеристиками цільових станів, яких часто прагнуть учні.
2. Мотиви формуються в процесі індивідуального розвитку як стійкі оцінювальні диспозиції мети лабораторної роботи. Ми з'ясували, на основі яких можливостей та активізуючих впливів середовища виникає індивідуальна різниця в мотивах, а також з'ясували можливості їх зміни шляхом цілеспрямованого втручання при формуванні завдань до лабораторної роботи.
3. Учні діляться на групи за індивідуальними проявами мотивів. Універсальної мотивації навчальної діяльності ми не виявили, але з'ясували різні ієрархії мотивів учнів при виконанні роботи.
4. Поведінка учня в часі визначається різними або всіма можливими мотивами – передусім, найвищими в ієрархії, тобто – найсильнішими, які за певних умов найбільше пов'язані з перспективою досягнення відповідного цільового стану чи, навпаки, з його втратою. У цьому випадку окреслюється проблема актуалізації мотиву, тобто – проблема виокремлення ситуаційних умов, що обумовлюють таку актуалізацію. Тому доцільно пропонувати учням для виконання не одну, а декілька варіантів лабораторної роботи чи дослідів.
5. Мотив залишається дійовим, тобто – мотивує поведінку учня, доки він не досягне бажаного цільового стану, який відповідає відношенню «індивід – середовище, де ми живемо», або суб'єкт навчання наблизиться до нього наскільки дозволяє ситуація, котра, змінившись, не зробить інший мотив нагальним, в результаті чого останній активізується й актуалізується та стає домінуючим. Дія і мотив у частини учнів перериваються до досягнення остаточного результату чи розпадаються на певні частини. Тут ми зустрічаємося з проблемою виокремлення в потоці поведінки частин дій, тобто – з проблемою зміни мотивації, відновлення чи наслідків вже існуючої попередньої мотивації. Це вимагає такої організації навчально-виховного процесу, де дослідницькі учнівські роботи з фізики мали б неперервний характер і виконували роль постійно підтримуючої мотивації.
6. Потяг до дії певним мотивом ми позначаємо як **мотивацію**. Мотивація ж усвідомлюється суб'єктами навчання як процес вибору між різними мотивованими діями, як процес, що регулює і спрямовує дію на досягнення специфічних для даного мотиву цільових станів, які підтримують цю спрямованість. Мотивація виражає цілеспрямованість діяльності учня з досягнення усвідомленого результату і в окремих випадках пов'язана з проблемою мотиваційного контексту між різними цілями. Ці цілі необхідно чітко виокремлювати у системі лабораторних та дослідницьких завдань.
7. Мотивація, безперечно, не єдиний процес, що рівномірно, від початку до кінця, прогнозує поведінковий акт учня та класу при виконанні, зокрема, лабораторних робіт. Вона складається з різних процесів, які здійснюють функцію саморегуляції на окремих фазах поведінкового акту, насамперед, до і після виконання дії. Так, спочатку працює процес аналізу можливих наслідків

при виконанні лабораторної роботи. У цьому випадку зустрічаємося з проблемою аналітичного реконструювання мотивації через гіпотетичні проміжні процеси саморегуляції, які характеризують окремі фази перебігу дії.

8. Ми розділяємо точку зору, що діяльність мотивована, тобто – спрямована на досягнення мети, однак, це не слід плутати з мотивацією. Діяльність складається з окремих функціональних компонентів: сприймання; наuczіння; відтворення знань чи моторної активності. А вони, в свою чергу, мають власний набутий під час навчання запас можливостей через уміння, навички, знання [2, с.113].

Від мотивації залежить, як будуть застосовуватися різні функціональні здібності учнів. В дослідженні ми встановили, що мотивацією також визначається вибір різних варіантів виконання лабораторної роботи. Крім того, нею визначається й інтенсивність і наполегливість у здійсненні обраної цілеспрямованої дії з приладами на досягнення її результатів. У цьому випадку зустрічаємося з проблемою багатогранності впливу мотивації на поведінку та її наслідки.

Вихідні умови спрямованої дії з вибору варіанта лабораторної чи практичної роботи, тобто особливості ситуації, яку створює учитель, мотивують поведінку учнів. Ця актуалізація усвідомлюється як процес двосторонньої взаємодії між характеристиками ситуації і мотивації об'єкта.

Теорія мотивації в розумінні Х. Хекхаузена розглядається не як головна причина поведінки, як це прийнято в психології, а, швидше, як поняття, що описує динаміку взаємодії множини чинників при конкретній взаємодії людини із середовищем, включаючи досвід цілепокладання та саму поведінку. У цьому контексті вчений розрізняє потенційну та актуальну мотивацію, а до основних характеристик мотивації відносить:

- 1) складну систему, вибудовану з компонентів і структур; тобто, вона має певний зміст і внутрішню організацію;
- 2) процесуальну динаміку, де наявні мотиваційні цикли, стани, ланцюги;
- 3) елементи складнішої системи діяльності, з аналізу функцій і механізмів якої можна зрозуміти її сутність;
- 4) функціональну систему, в якій афективні й когнітивні процеси перебувають у внутрішній єдності та взаємній опосередкованості;
- 5) психічну систему за Л. Виготським, тобто особливий вид психічних процесів, що регулюють діяльність.

Визначені характеристики мотивації властиві і при організації навчальної діяльності учнів з виконання лабораторних робіт, які потребують спеціальної організації праці. Врахування їх учителями фізики сприяє забезпеченню особистісно-орієнтоване навчання школярів.

На основі вивчення досліджень з мотивації діяльності особистості та власного досвіду педагогічної діяльності [1, с. 220] ми визначили структуру, основні функції та етапи розвитку мотивації при організації навчання учнів. Без усвідомлення учителями фізики цих елементів практично неможливо забезпечити мотивацію навчання учнів.

Під структурними компонентами мотивації ми розуміємо:

– мотивацію спонукальної ініціації, що забезпечує активізацію навчальної діяльності. Діяльність учителя полягає в тому, щоб при оголошенні теми уроку чи лабораторної роботи в учнів, виникла потреба в необхідності оволодіти пропонованим навчальним матеріалом та набути певних навичок практичних дій;

– мотивацію вибору мети навчальної діяльності, селекції зацікавленості в перетворенні знань з фізики у безпосередню виробничу силу. Така вимога впливає з принципів Сорбонської та Болонської декларацій;

– мотивація реалізації потреб суб'єктів навчання, яка регулює та контролює виконання прийнятого наміру та відповідної їй дії при виконанні лабораторних робіт;

– мотивацію пост реалізації мети педагогічної роботи, яка відповідає за завершення виконання відповідної дії при виконанні лабораторної роботи чи в цілому роботи й забезпечує перехід до другого її виду. Тут важливим буде використання Інтернету для самостійного з'ясування наслідків виконання роботи, визначення її дослідницького елемента та порівняння з іншими варіантами.

Із структури мотивації випливають і її **основні функції**: спонукання; селекція; регуляція виконання дій, припинення виконання дії, а також регуляція переходу від однієї дії до іншої. Такий підхід до структурування мотивації приводить до певних етапів її розвитку.

Перший етап, де здійснюються: вибір між передбачуваними мотивованими діями; вибір між різними варіантами сприймання; виваження можливих дій, оцінка їх результату; прогнозування поведінкового акту через моделювання з урахуванням психологічної і соціальної складових від його початку до завершення.

Другий етап – реалізація мотивації як функціональної стадії, на якій: застосовуються або реалізуються функціональні здібності учнів; здійснюється функція саморегуляції на окремих фазах поведінкового акту; забезпечується загальна регуляція, яка спрямовує дію на досягнення певних цільових станів; актуалізується інтенсивність і наполегливість у здійсненні обраної дії при виконанні лабораторної роботи та досягненні її результатів.

Третій етап, як завершальна стадія характеризується прагненням досягти певного цільового стану і пояснюється очікуванням певного емоційного забарвлення в ефективно-значущій ситуації: надія, страх, розчарування, полегшення, задоволення. Це важливий момент навчання, який забезпечує наступність і послідовність обраної методики викладу змісту теми чи порядок виконання практичної чи лабораторної роботи.

Четвертий, як постмотиваційний. Тут оцінюється актуальність поведінки і дій учнівських особистостей відповідно до їх індивідуальних розрізненостей, мотивів та наявної ситуації умов реалізації дії.

Отже, із запропонованого узагальненого підходу можна визначити, що **мотивація** є процесом, у ході якого учень досягає певного очікуваного стану чи поставленої мети. У цьому випадку досить доречно вибудувати структуру чи послідовність мотиваційного процесу при вивченні фізики, враховуючи такі основні його складові:

– психологічну особистість з її інтелектуальними потребами, намірами, мотивами, настановленнями, інтересами, думками, цілими індивідуально-психологічними якостями. Вони безперечно, визначають особливості власної поведінки й дії. та іншими особистісними характеристиками: спрямованість, здібність, спроможність тощо;

– соціально – оточуюче середовище, в якому здійснюється мотивована дія чи поведінка учня. Це, насамперед, соціальні умови реалізації настанов як усвідомленого мотиву, чинників, які сприяють чи перешкоджають досягненню певного психічного стану особистості, задоволення, радості, впевненість у собі тощо.

В мотивованій пізнавально-пошуковій діяльності учнів найбільш повно проявляється пізнавальний інтерес, в якому проявляється взаємозв'язок інтелектуальної, емоційної та вольової сфери особистості учня. Інтелектуальна сфера виражається через активну позицію до розв'язку поставлених задач; емоційна проявляється через радість перемоги в подоланні труднощів, пізнанні нового; вольова характеризується прагненням до подолання труднощів, бажанням до оволодіння знаннями, самостійністю.

Таким чином, ми прийшли до висновку, що мотивований пізнавальний інтерес є основним стимулом в активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Саме завдяки інтересу, як знання, так і процес набуття вмінь та навичок, може стати рушійною силою розвитку інтелекту і вагомим фактором виховання особистості, в якій знання стають безпосередньою виробничою силою. Одним з складових професіограми має бути критерій, який визначає здатність учителя забезпечувати мотиваційну пізнавальну активність учнів, формування у них широкого та глибокого інтересу до фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої школи. Курс лекцій: Модульне навчання: Навч. посіб. – К.: ІСДО, 1993. – 220 с.;
2. Шукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике. М.: Педагогика, 1971. – 361 с.
3. Величко С. П., Костенко Л. Д. Вивчення основ квантової фізики: Навч. посібн. для студ. Вищих навч. Закладів. – Кіровоград:РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 274 с.
4. Гаманець Л., Павленко А. Технологія складання завдань для комп'ютерної дидактичної гри з фізики. // Наукові записки. – Випуск 66. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2006. – Частина 1. – С.39-46.
5. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Дидактические игры в процессе обучения физике. – М.: НМЦ среднего профессионального образования, 1996. – 146 с.
6. Доросевич С.В. О роли решения экспериментальных задач в активизации учебно-познавательной деятельности школьников // Наукові записки. – Випуск 66. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2006. – Частина 1. – 242 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ:

Гавриленко Ольга Миколаївна – викладач кафедри іноземної мови НТУ (м. Кіровоград).
Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор КДПУ ім. В. Винниченка
Наукові інтереси: проблеми методології інформаційного суспільства.

ПРО ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОГО КЕРУВАННЯ ТВОРЧОЮ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ

Юрій ГАЛАТЮК

Розглядається проблема керування творчою пізнавальною діяльністю учнів у процесі навчання фізики. Аналізуються дидактичні умови і засоби її вирішення в контексті проектування творчої пізнавальної діяльності.

Particularities of pedagogical management creative cognitive activity are considered in article in process of the study physicists. Will analyses didactic conditions and facility of efficient management in context of the pedagogical designing to creative scholastic activity.

Педагогічне керування навчальною діяльністю є одним із проблемних питань теорії і методики навчання фізики. Недаремно в педагогічній психології й дидактиці діяльність учителя розглядається як керування навчальною роботою учнів, «від ефективності якого залежить результат досягнення системи дидактичних цілей, які стоять перед організацією даної діяльності» [11, с.125]. А І.Я. Лернер, аналізуючи навчальну діяльність при виконанні творчих завдань в умовах дослідницького методу навчання, наголошує на тому, що учитель зобов'язаний контролювати навчальну діяльність, спрямовувати її у випадку відхилення від правильного шляху, перевіряти й обговорювати з учнями результати роботи [9, с.105].

Хоча й в теорії та методиці навчання фізики різним аспектам керування навчальною діяльністю присвячена значна кількість науково-методичних праць, ця проблема не втратила своєї гостроти і актуальності. Практичний досвід свідчить, що

особливо проблематичним є педагогічне керування творчою навчальною діяльністю та педагогічна оцінка її результатів.

Одним із основних методологічних принципів, на якому має будуватися модель керування творчою навчальною діяльністю, є принцип детермінізму. Постає питання: який детермінізм має лежати в основі педагогічного керування та організації навчального процесу? Як показує аналіз сучасних публікацій з цієї проблеми [6, 7], ні лінійний (динамічний), ні статистичний (імовірнісний) детермінізм не можуть виконувати цю функцію. З цього приводу С.У. Гончаренко та В.А. Кушнір зауважують: «Як класична, так і некласичні парадигми визначають педагогічний процес як закономірний, випадковості в якому не можуть серйозно змінити його перебіг» [6, с.16]. Автори наголошують на тому, що у нестійких станах педагогічного процесу одна й та ж причина може викликати різні наслідки. Тобто для педагогічного процесу притаманний значно складніший тип детермінізму, в якому момент випадковості є важливим визначальним чинником. Тут мається на увазі діалектико-синергетичний підхід.

Аналізуючи феноменологічний аспект процесу розв'язання творчої фізичної задачі в контексті вищесказаного, розглядаючи його як складну саморегульовану систему взаємодії суб'єкта (учня) з об'єктом (пізнавальною задачею), ми переконалися в актуальності саме діалектико-синергетичного підходу щодо керування творчою навчально-пізнавальною діяльністю. Це знайшло своє відображення у відповідних публікаціях [1;2].

Відомо, що досягнення певних дидактичних цілей забезпечується організацією адекватних видів навчальної діяльності. Наприклад, розвиток творчих здібностей неможливий поза творчою діяльністю. Об'єктом такої діяльності, як відомо, є творча навчальна задача. Творча навчальна діяльність – це один із видів навчальної діяльності, спрямований на розв'язування творчих навчальних задач, що здійснюється в умовах застосування педагогічних засобів опосередкованого або перспективного керування, що орієнтовані на максимальне використання самокерування особистості, результат якої відзначається суб'єктивною новизною, значимістю і прогресивністю для розвитку особистості, особливо її творчих здібностей. Візьмемо до уваги цю дефініцію, в якій відображено специфіку об'єкта і продукту творчої навчально-пізнавальної діяльності, а також особливості педагогічного керування нею з боку вчителя.

Якщо виходити з того, що організація творчої навчальної діяльності, як будь-яка інша діяльність, має задачну структуру, тобто морфологічно може бути представлена як процес розв'язування дидактичних задач, а саме така точка зору досить широко представлена у психолого-педагогічній літературі, то серед ключових дидактичних задач можна виділити наступні: 1) проектування навчальної діяльності на основі системно-структурного аналізу; 2) розробка форм і засобів керування діяльністю. Ці дві задачі взаємно пов'язані і кожна з них поділяється на ряд підзадач.

Потрібно виходити з того, що основним засобом навчаючого впливу є навчальна задача. Наприклад, Є. Машбиць зазначає: «Розглядаючи навчальну задачу як навчаючий вплив, ми тим самим стверджуємо, що інформація з боку вчителя включається в учбову діяльність тоді і тільки тоді, коли вона сприймається учнем як навчальна задача» [11, с.95].

Як вже зазначалося, творча навчальна діяльність – це діяльність, спрямована на розв'язання творчих пізнавальних задач. Проте стверджувати, що задача є творчою, можна лише відносно деякої ідеальної (абстрактної) моделі учня, який буде її розв'язувати. Для конкретного учня задача буде творчою настільки, наскільки він за своїми характеристиками наближається до ідеальної моделі учня, для якого ця задача проектувалася, виходячи з нормативного способу її розв'язання. Таким чином,

педагогічне керування навчальною діяльністю за допомогою творчої задачі неможливе без моделювання суб'єкта діяльності. При цьому слід враховувати особливу роль рефлексії у педагогічному керуванні творчою діяльністю, насамперед при моделюванні суб'єкта діяльності.

Потрібно зауважити, що можливості вчителя щодо активного нагромадження інформації про учня досить обмежені. Як правило, основною інформацією, на підставі якої уточнюється модель учня, є продукт його діяльності, тоді як сам процес діяльності часто залишається поза аналізом. Зауважимо, що розробка моделі учня, яку ще називають «міжособистісною рефлексією» є одним із важливих моментів у керуванні навчальною діяльністю. Якщо вчитель буде свою діяльність без урахування особливостей учня, він виступає, власне, не як вчитель, а «лише як носій деякої норми діяльності, як експерт; він не навчає, а демонструє зразки діяльності. У цьому випадку процес навчання як керування навчальною діяльністю руйнується» [11, с. 77].

Важливим видом рефлексії є відображення вчителем своїх дій при виборі засобів і форм керування навчально-пізнавальною діяльністю. Основний спосіб відображення таких дій – їх співвіднесення з причинами тих труднощів, що виникають в учня під час розв'язування творчої задачі, з урахуванням специфічних особливостей самого учня.

Як вже зазначалося у нашій публікації [5], високий рівень рефлексії, що визначається глибиною відображення вчителем власних дій, а також дій учня, можливий при наявності ефективного механізму зворотного зв'язку. Аналізуючи механізм зворотного зв'язку у навчанні, слід розрізняти власне зворотній зв'язок (він забезпечує надходження інформації від учня до вчителя) та інформацію, яка надається вчителем учневі про результати його діяльності. Під час організації розв'язання учнями творчої задачі зворотний зв'язок повинен забезпечувати надходження інформації про сам процес розв'язання учнем творчої задачі, про характер використаної ним навчальної допомоги, про ефективність запропонованих вчителем засобів навчаючого впливу, врешті решт, про генезис виникнення здогадки у процесі творчого пошуку.

Щоб забезпечити такий зв'язок вчитель повинен вести безпосереднє педагогічне спостереження за діяльністю учня, контролювати кожен крок розв'язання задачі, здійснюючи діалог з учнем, надаючи навчальну допомогу у формі прямих вказівок, допоміжних запитань, допоміжних задач тощо. Такі спостереження здійснювати на практиці непросто. Тут на допомогу вчителю має прийти комп'ютер. Нами розроблена технологія і відповідні механізми застосування комп'ютера для керування творчою пізнавальною діяльністю. Основні її положення висвітлювалися раніше у відповідних публікаціях [3;4].

Організуючи роботу учнів щодо виконання творчих завдань, не варто чекати від більшості з них самостійного проходження всіх етапів творчого пізнання, відкриття нових для них явищ чи закономірностей. Адже виконання творчих завдань має на меті не тільки здобуття нових знань про об'єкт дослідження, але й засвоєння способів дій, розвиток творчих здібностей тощо. Необхідно зважати й на те, що задача стає навчальною тільки тоді, коли регламентований набір засобів, які можуть бути використані під час її розв'язання, і насамперед засобів регулювання діяльності. Актуальність сказаного стає зрозумілою, якщо взяти до уваги й те, що творча діяльність учнів має бути максимально самостійною. Самостійна пізнавальна діяльність учня – це робота, спрямована на виконання поставленого вчителем завдання під контролем вчителя, але без прямої його участі. Дотримання цієї вимоги стає можливим завдяки поєднанню двох підходів до організації творчої діяльності: з урахуванням її інтуїтивної складової, яка не піддається жорстким методам керування, та операційної, яка допускає евристичне поетапне керування.

Одним із способів вирішення проблеми є застосування навчаючого впливу. Зрозуміло, що такий вплив виконує детермінуючу функцію. Вона є системоутворюючим фактором, який визначає, власне, систему навчаючого впливу, яка складається з чотирьох компонентів (рис. 1.).

Відповідно кожний з них реалізується у вигляді навчальної допомоги.

Перспективна навчальна допомога, що надається учневі під час виконання творчого завдання, розкриває перед ним перспективні цілі та стратегію вирішення проблеми, методологію процесу пізнання. Як правило, вона реалізується засобами опосередкованого впливу.

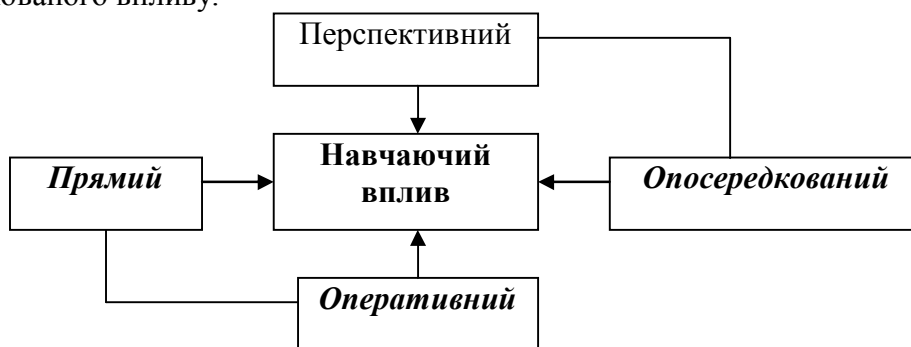


Рис. 1. Система навчаючого впливу.

Під прямим керуванням в сучасній педагогічній психології розуміють вплив на навчальну діяльність учнів через спеціальні вказівки, алгоритмічні приписи, які однозначно детермінують виконання певних елементарних дій, до яких зводиться навчальна діяльність. Коли мова йде про оперативне керування, то мається на увазі, що результат навчального впливу проявляється відразу після його застосування. Нерідко особливістю прямого оперативного керування є жорстка детермінація навчальної діяльності. Інша справа, коли керування має перспективний характер, тоді засіб навчального впливу спрацьовує тільки через певний проміжок часу.

Керування пізнавальною діяльністю є непрямим (опосередкованим), якщо воно спирається на відповідну орієнтувальну основу. Застосування перспективного та опосередкованого керування покликане забезпечити так звану «нежорстку» детермінацію творчої навчальної діяльності. Така детермінація навчальної діяльності передбачає широке «поле самостійності» творчої навчально-пізнавальної діяльності. «Поле самостійності» визначається відхиленнями від нормативного способу виконання учнем завдання, за яких йому не надається навчальна допомога. Крайні межі «поля самостійності» визначаються такими випадками: 1) навчальна допомога надається учневі при найменшому відхиленні від нормативного шляху виконання завдання; 2) навчальна допомога надається лише після того, коли стає очевидно, що учень не може самостійно просуватись далі у виконанні завдання. Доцільність того чи іншого виду керування визначається рівнем розвитку творчих здібностей конкретного учня.

Під час організації творчої навчально-пізнавальної діяльності постає проблема оптимального поєднання засобів та умов перспективного й оперативного навчаючого впливу. Оперативна навчальна допомога повинна органічно доповнювати навчальну допомогу перспективного характеру, виконуючи в першу чергу адаптаційну функцію. Одним із завдань такого поєднання є **інспірація** інтуїтивної здогадки в процесі здійснення творчого акту (інспірація від лат. *Inspiratio* – натхнення, навіювання, спонування ззовні).

Важливим аспектом психологічного механізму навчальної діяльності є її орієнтувальна основа. Аналіз методичних джерел свідчить, що в якості орієнтувальної

основи творчої навчально-пізнавальної діяльності слід використовувати евристичні засоби: окремі евристики та евристичні приписи, узагальнені плани дій, схеми-орієнтири тощо.

Навчаючий вплив, що реалізується у формі опосередкованого і перспективного керування, як правило, здійснюється за допомогою системи евристичних засобів. Враховуючи структурованість творчої навчальної діяльності, це мають бути евристичні засоби, розроблені на засадах модульності, системності, динамічності, ситуативної гнучкості, варіативності структури тощо.

Мова йде про можливість об'єднання окремих евристичних приписів, узагальнених планів дій, а також фрагментів навчального змісту у так звані **евристичні модулі перспективного впливу**, які дозволяють забезпечити керування творчою діяльністю учнів з урахуванням її процедури. При цьому ми враховуємо те, що орієнтувальна основа діяльності детермінується її структурою, процедурою, змістом та іншими умовами. Система евристичних засобів, яка пропонується нами для керування творчою навчальною діяльністю, зображена на схемі (рис. 2.). Зазначимо, що в кожному конкретному випадку, вона є предметом моделювання як окремий етап в ході проектування творчої навчальної діяльності на основі системно-структурного аналізу.



Рис. 2. Система евристичних засобів керування творчою діяльністю.

Окремого розгляду заслуговує застосування евристичних засобів для «підказки». Підказкою часто є інша простіша задача, розв'язання якої передбачає застосування того ж способу дій, що й творча. Аналіз психологічних моделей інтуїтивного розв'язання творчої задачі [5] дозволяє стверджувати, що вони ґрунтуються на неусвідомленому досвіді; такий досвід є неефективним, якщо він передує спробам розв'язати творчу задачу, тобто коли «підказка» дається перед розв'язком самої задачі; ефективність цього досвіду повністю залежить від наявності у суб'єкта цільової пошукової домінанти, що формується в результаті невдалих спроб розв'язати задачу, тобто коли «підказка» дається після поставленої задачі; ефективність досвіду різко зростає в момент, коли суб'єкт вичерпує усі способи розв'язання при ще незгаданих пошукових

домінанті; зменшення змістовності прямого продукту дії в ситуації «підказки» підсилює вплив неусвідомленого досвіду, тобто чим менш «цікавішою» є «підказка», тим вона ефективніша; ускладнення ситуації, в якій набувається неусвідомлений досвід, перешкоджає його використанню, тобто розв'язок допоміжної задачі-підказки не повинен бути занадто складним.

Практика підтверджує, що допоміжна задача є досить ефективним евристичним засобом, який дозволяє знайти адекватний спосіб розв'язку творчої задачі. У процесі розв'язання рутинної допоміжної задачі отримується результат, який дозволяє «відкрити» спосіб розв'язку основної задачі. Такий підхід відповідає діалектичній єдності творчої і репродуктивної діяльності. Посередництвом використання допоміжних задач в процесі розв'язку творчої задачі реалізується механізм доміантного перетворення репродуктивної діяльності у творчу.

Підсумовуючи сказане щодо особливостей керування творчою навчально-пізнавальною діяльністю, зазначимо таке: керування має базуватися на діалектично-синергетичному підході; гармонічно поєднувати різні види навчаючого впливу; реалізуватися за допомогою системи евристичних засобів з комп'ютерною підтримкою; в основі керування має бути рефлексія вчителем власної діяльності, забезпечення ефективного зворотного зв'язку і моделювання суб'єкта творчої діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Галатюк Ю.М. Детермінізм в організації навчальної творчості: діалектико-синергетичний підхід // Нова педагогічна думка. – 2004. – №2. – С.21–25.
2. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Діалектико-синергетичний підхід як методологічна основа організації пізнавальної творчості в процесі навчання фізики // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту: Серія педагогічні науки: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський держ. ун-т, ІВВ, 2003. – Вип. 9. – С. 18–20.
3. Галатюк Ю.М. Використання комп'ютера для керування творчою навчальною діяльністю в процесі навчання фізики // Вісник Житомирського педагогічного університету. Випуск 14. – Житомир: ЖДПУ, 2004. – С.80–83.
4. Галатюк Ю.М., Данилюк А.А. Застосування нових інформаційних технологій в організації навчальної діяльності (кібернетичний аспект) // Нові інформаційні технології навчання в навчальних закладах України: Наук. метод. зб., вип. 8: Педагогіка / Ред. кол.: І.І. Мархель та ін. – Одеса: Друк, 2001. – С. 210–214.
5. Галатюк Ю.М. Педагогічне керування і рефлексія навчаючого впливу під час розв'язування творчих фізичних задач // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 24. – Херсон: Айлант, 2001. – С. 18–22.
6. Гончаренко С.У., Кушнір В.А. Системно-синергетичне розуміння педагогічного процесу як основа гуманітаризації навчання фізики і математики // Наукові записки. – Випуск 46. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С.15–19.
7. Козлова О. Изменчивость и поиск устойчивости: синергетика и образование // Лицейское и гимназическое образование. – 1998. – №2. – С. 66–68.
8. Кулюткин Ю.Н. Эвристические методы в структуре решений. – М.: Педагогика, 1970. – 230 с.
9. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
10. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти. – К.: Центр «Магістр-S» Творчої спілки вчителів України, 1996. – 256 с.
11. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. – К.: Вища школа, 1987. – 223 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Галатюк Юрій Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Наукові інтереси: теорія і методика організації творчої навчально-пізнавальної діяльності в процесі навчання фізики.

ІНФОРМАЦІЙНА КУЛЬТУРА МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ЯК СКЛАДОВА ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ

Ярослав ГАЛЕТА

У статті проаналізовано сутність поняття «інформаційна технологія». Здійснена спроба визначення ролі інформаційної культури майбутнього фахівця у процесі інформатизації освіти.

The article deals with the analysis of the notion «informational technology». There was also made an attempt define the role of information culture of a future specialist in the process of making education informative.

Аналізуючи стан навчання у вищих навчальних закладах, можна відзначити, що останнім часом суттєво збільшилась кількість інформації, яку повинен засвоїти майбутній фахівець, проте термін, відведений на його підготовку або перепідготовку, залишився незмінним. Глобальне розширення інформаційного потенціалу призвело до реорганізації освіти в таких напрямках:

– забезпечення нового рівня якості підготовки фахівців, здатних при розв’язанні проблеми орієнтуватися у величезній кількості інформації, що стала доступною, і правильно її використовувати;

– формування гнучкої системи підготовки фахівців із швидкою адаптацією до змінних умов професійної діяльності, що зумовлюється насамперед фактором розвитку нових, сучасних ринкових відносин, які визначають на ринку праці такі пріоритети, як висока професійна підготовка, ґрунтовні знання та практичні навички фахівців [1, с.9].

Таким чином, одним із завдань сучасної системи професійної освіти є підготовка підростаючого покоління, здатного активно включитися в якісно новий етап розвитку сучасного суспільства, пов’язаний з інформатизацією.

Інформатизація освіти в широкому розумінні це комплекс соціально-педагогічних перетворень, пов’язаних з насиченням освітніх систем інформаційною продукцією, засобами й технологією, у вузькому – впровадження в заклади системи освіти інформаційних засобів, що ґрунтуються на мікропроцесорній техніці, а також інформаційної продукції і педагогічних технологій, які базуються на цих засобах [2].

Ключові питання інформатизації освіти, аналіз педагогічного потенціалу інформатизації навчального процесу розглядалися у працях Н.В. Апатової, Л.І. Білоусової, В.Ю. Бикова, І.Є. Булах, А.П. Єршова, М.І. Жалдака, Б.Г. Житомирського, Ю.О. Жука, В.І. Клочка, М.П. Лапчика, Г.О. Михаліна, В.М. Монахова, Н.В. Морзе, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, О.В. Співаковського, Ю.В. Триуса, М.І. Шкіля та ін. Психологічні аспекти використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі досліджувались в роботах В.П. Безпалька, В.М. Бондаровської, П.Я. Гальперіна, В.П. Зінченка, Ю.І. Машбиця, О.М. Леонтьєва, В.В. Рубцова, В.Ф. Паламарчук, Л.Н. Прокопенка, Н.Ф. Талізінної та інших. Значний науковий потенціал накопичено в галузі методики використання комп’ютерів у навчально-виховному процесі, що досліджували Н.Р. Балик, Р. Вільямс, О.О. Гокунь, К. Маклін, В.А. Каймін.

Особливості процесу інформатизації освіти досліджувались професором В.В. Радулом в контексті аналізу проблем освітнього простору України. Вчений зазначає, що: «Сама по собі ідея інформатизації нормальна й цивілізована, але за тієї

умови, коли сам процес інформатизації доцільно сприймати не як самоціль і щось оригінальне, а лише як засіб навчально-пізнавальної діяльності того, хто навчається» [3, с.4]. І справді техніка, наука, інформатизація є лише засобами для розвитку людини, а ціль – сама людина, її культура. Усвідомлення небезпеки технократизму, прагнення поставити сучасні досягнення науки і техніки на служіння людям вимагає виховання професіоналів різних галузей діяльності з високою інформаційною культурою. Саме це і обумовило мету дослідження: показати значення інформаційної культури майбутнього фахівця в процесі інформатизації освіти.

Проаналізуємо сутність поняття «інформаційні технології».

У науковій і науково-методичній літературі, присвяченій проблемам інформатизації вищої професійної освіти (роботи Б.С. Гершунського, С.Р. Доманової, І.В. Марусевої, І.В. Роберт, Ю.М. Цевенкова, Є.Ю. Семенової та ін.), часто зустрічаються такі синонімічні вирази, як «нові інформаційні технології», «технології комп'ютерного навчання», «комп'ютерні педагогічні технології» та ін. Це свідчить про те, що термінологія в цій галузі досліджень і відповідні їй поняття ще не є сталими.

Так, у довідковій літературі інформаційна технологія навчання визначена як сукупність методів, виробничих і програмно-технологічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує збір, зберігання, обробку, висновок і розповсюдження інформації [4].

Більш широке трактування цього терміна наведено професором М.І. Жалдаком [5]. Він пропонує розуміти під інформаційними технологіями навчання сукупність методів і технічних засобів збору, організації, збереження, обробки, передачі й представлення інформації, що розширює знання людей і розвиває їхні можливості з управління технічними й соціальними процесами.

В.Ф. Шолохович [6] пропонує визначати інформаційні технології навчання з огляду на їх зміст як галузь дидактики, що займається вивченням планомірно й свідомо організованого процесу навчання й засвоєння знань, у яких знаходять застосування засоби інформатизації освіти.

Ю.В. Триус під *інформаційними і комунікаційними технологіями* розуміє комплекс засобів, методів і прийомів, пов'язаних з підготовкою, переробкою і доставкою різних повідомлень при персональних, масових і виробничих комунікаціях, а також усі технології і галузі, які інтегрально забезпечують організаційні, правові, політичні, соціально-економічні, науково-технічні, виробничі процеси, що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних потреб, реалізації прав громадян і суспільства на основі створення, розвитку, використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, розроблених на основі сучасної комп'ютерної та комунікаційної техніки [7, с.22].

Отже, змістовний аналіз наведених визначень показує, що в даний час існує два найбільш виразних підходи до визначення інформаційної технології навчання. У першому випадку пропонується розглядати її як дидактичний процес, організований із використанням сукупності впроваджуваних (що вбудовуються) у системи навчання принципово нових засобів і методів обробки даних (методів навчання), що представляють цілеспрямоване створення, передачу, збереження, відображення інформаційних продуктів (даних, знань, ідей) з найменшими витратами й відповідно до закономірностей пізнавальної діяльності тих, кого навчають. У другому випадку мова йде про створення певного технічного середовища навчання, у якому ключове місце займають інформаційні технології, що використовуються.

З огляду на вище зазначене, ми можемо стверджувати, що однією з умов, яка забезпечить ефективність впровадження інформаційних технологій у навчальний

процес, є розуміння майбутнім фахівцем сутності інформації та інформаційних процесів, їх ролі в процесі пізнання навколишньої дійсності.

Взагалі, передача інформації, вивчення особливостей її обробки, безумовно, повинне починатися з методів пред'явлення інформації, оскільки саме специфікою методів визначається подальша технологія передачі й обробки інформації, можливостей її використання в освіті.

Методи пред'явлення інформації можуть бути розділені на лінійний і структурний [8]. При *лінійному пред'явленні* навчальної інформації, структура викладу навчального матеріалу однозначно визначається порядком вивчення матеріалу. Даний метод не достатньо ефективний з огляду на формування у студентів уявлень про розподіл інформації, яка їм викладається, на рід або види в залежності від обраних критеріїв її класифікації. Він не дозволяє студентам робити загальні висновки про той чи інший інформаційний об'єкт, виходячи з аналогії, яку можна провести з об'єктами того ж класу.

Особливий інтерес викликає *структурне пред'явлення інформації*. Структурування інформації призводить до використання системного підходу щодо вивчення матеріалу. При цьому, структура навчального матеріалу розглядається як модель і являє собою сукупність певним чином виділених частин (елементів) навчального матеріалу і зв'язків між ними. Процес виявлення таких частин і зв'язків називається *структуруванням*. Важливу роль у засвоєнні досліджуваного матеріалу відіграють його елементи та зв'язки між ними, що визначають структуру. Психологічною основою структурування навчального матеріалу є його розуміння, бо воно саме характеризується відображенням зв'язків предметів і явищ дійсності.

Структурована інформація, яка подається з використанням переваг комп'ютерної техніки, прискорює процеси сприйняття і, як наслідок, полегшує формування розумового образу предмета, яка вивчається. Існує велика кількість різних інформаційних технологій, так чи інакше заснованих на явній чи неявній інформаційній структурах. Однак у даний час з'явилися гіпертекстові технології та технологія мультимедіа, котрі вміщують в себе практично всі розрізнені методи подання структурованої інформації.

Р.С. Гуревич дає таке трактування цього терміна: «Мультимедіа є новою інформативною технологією, тобто сукупністю прийомів, методів, способів продукування, обробки, зберігання, передавання аудіовізуальної інформації, заснованою на використанні компакт-дисків» [1, с.143].

У 1960-х термін «мультимедіа» пов'язували з митцями, які намагалися надати своїм витворам (скульптурам, картинам, музиці тощо) «живого» відтворення. У 1970-х – на початку 1980-х рр. мультимедіа почали прирівнювати до великих, багатоекранних показів слайдів, що супроводжувалися музичним оформленням та голосами за кадром. Пізніше, з розвитком комп'ютерних технологій, було проведено низку експериментів щодо комбінування різних способів надання інформації (текст, графіка, звук), у результаті яких було з'ясовано, що важливою властивістю мультимедіа є інтерактивність, що надає користувачеві можливість зворотного зв'язку.

Оскільки мультимедіа – суміш засобів інформації, вони мають очевидні переваги в деяких ситуаціях навчання перед монозасобами інформації. За допомогою цих технологій отримуємо нові можливості під час проведення занять. Та й самі студенти не залишаються пасивними слухачами. Встановлюючи логічні зв'язки інформаційних блоків і слідуючи власній логіці її осмислення, студент стає співавтором навчального процесу. Як єдиний організм, у навчальному процесі усе взаємодіє між собою: викладач має можливість подавати

матеріал та спостерігати за реакцією аудиторії, відповідно змінювати швидкість подачі матеріалу, диференційовано підходити до кожного зі слухачів.

Мультизасоби інформації мають дати можливість користувачам прокладати власний шлях у матеріалі й можливостях для одержання певних знань. Взаємодіючи з навчальним середовищем, маніпулюючи його об'єктами, студент може таким чином сам визначати свою поведінку в даному середовищі, що дозволяє йому уникнути повторення вже освоєних дій з об'єктом.

Резюмуючи вищевикладене, можна стверджувати, що *педагогічні цілі* використання технології мультимедіа визначаються можливістю підвищення мотивації навчання за рахунок застосування сучасних засобів обробки аудіовізуальної інформації, підвищення рівня емоційного сприйняття інформації, формування вмінь реалізовувати різноманітні види самостійної обробки значних обсягів інформації.

Найбільшого розповсюдження технологія мультимедіа отримала за рахунок стрімкого розвитку телекомунікаційних технологій.

Під телекомунікаційними технологіями ми будемо розуміти мережні технології, що використовують локальні мережі й глобальну мережу Інтернет у синхронному й асинхронному режимах часу з різними цілями.

Насамперед, телекомунікаційні технології забезпечують можливість проведення дистанційних занять, показу відео та анімаційних матеріалів, що знаходяться на різних освітніх серверах і т.п. При цьому сервери дистанційного навчання забезпечують інтерактивний зв'язок зі студентами через Інтернет, у тому числі й у режимі реального часу. Телекомунікаційні технології забезпечують доступ до баз даних із різних галузей знань.

Отже, сучасні мережне програмне забезпечення й телекомунікаційні технології відкривають студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації – електронних гіпертекстових підручників, освітніх сайтів, систем дистанційного навчання й т.п. На нашу думку, вони покликані дати нові можливості для творчого росту студентів.

Таким чином, практично всі дослідники доходять висновку про необхідність використання інформаційних технологій та комп'ютерної техніки в навчальному процесі. Хоча існують і певні проблеми, які впливають на ефективність впровадження інформаційних технологій у навчальний процес, зокрема, не кожна людина реалізує можливості, які надаються інформаційними технологіями, і не кожен учень (студент) усвідомлює їх цінність. Необхідність орієнтації людини на використання інформаційних технологій сучасного рівня передбачає нові потреби суспільства в освіті, стає важливим засвоювати знання про основи інформаційного обміну, способи накопичення, зберігання, поширювання знань, засоби комунікації; набувати вміння відбору життєво важливої інформації та навички її цілеспрямованого використання. Такі знання, уміння, навички є сутністю інформаційної культури.

Отже, інформаційна культура – це особливий аспект соціального життя. Вона виступає як предмет, засіб і результат соціальної активності людини, впливає на характер та ефективність її практичної діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гуревич Р.С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах: Монографія / За ред. С.У. Гончаренка. –К.: Вища школа, 1998. –229 с.
2. Український педагогічний словник. Укладач: Гончаренко С.У. Київ: Либідь, 1997. –376 с.
3. Радул В.В. Окремі проблеми освітнього простору України// Наукові записки. Випуск 41. – Серія: Педагогічні науки. –Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2002. –С.3-5.
4. <http://www.glossary.ru>
5. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе: Дис...д-ра. пед. наук: 13.00.02 – М., 1989. –378 с.

6. Шолохович В.Ф. Дидактические основы информационных технологий обучения в образовательных учреждениях: Дисс... д-ра пед. наук: 13.00.01. –Екатеринбург, 1995. 364 с.

7. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2005. –48 с.

8. Образцов П.И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения. – Орел: ОрелГТУ, 2000. –145 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Галета Ярослав Володимирович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри педагогіки КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми формування інформаційної культури особистості, використання інформаційних технологій у навчальному процесі.

АНАЛІТИЧНИЙ ЕТАП ПРОЕКТУВАННЯ МОДУЛЬНОЇ СТРУКТУРИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ НА ЗАСАДАХ ІНТЕГРАЦІЇ НАУКОВИХ ЗНАТЬ

Людмила ГРИЗУН

На основі аналізу специфіки об'єктів, методів, завдань та головних аспектів провідних наукових галузей, а також головних дидактичних особливостей навчальних дисциплін визначено сутність і послідовність діяльності педагога на аналітичному етапі проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань.

On the base of specificity analysis of objects, methods, tasks and main aspects of leading scientific branches and on the base of analysis of basic of didactic features of teaching subjects the essence and squence of pedagogical activity on the analytical stage of projecting of a teaching subject module structure on the basis of scientific knowledge integration are determined.

Головним напрямом реформування вищої освіти у контексті Болонського процесу є впровадження кредитно-модульної системи підготовки фахівців, яку визнають інструментом реалізації завдань мобільності студента і викладача, важливим чинником входження національної системи освіти до спільного європейського простору.

Модульна технологія навчання і відповідна система організації навчального процесу забезпечує можливість навчання студентів за індивідуальною варіативною частиною освітньо-професійної програми, що сформована за вимогами замовників та побажаннями студентів і сприяє його саморозвитку та відповідно готує до життя у вільному демократичному суспільстві [4; 5].

Разом з цим модульна технологія навчання, ефективність якої доведено досвідом передових європейських і вітчизняних навчальних закладів, вимагає суттєвих змін у підходах до формування змісту та організації навчання, його структури і цілей викладання модулів дисциплін [3, с. 10].

Одним із основних кроків до запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу є адаптація навчальних дисциплін до викладання за модульною технологією навчання, яка спирається на модульне структурування навчального матеріалу. Результатом такого структурування є модульна структура навчальної дисципліни, яка передбачає розділення навчальної дисципліни на ряд закінчених, взаємопов'язаних модулів з чітко визначеними цілями, задачами, рівнями вивчення цього модулю та нормами контролю [3, с. 14]. Великого значення у зв'язку з

цим набувають проблеми проектування модульної структури навчальної дисципліни та модулів як її вузлових елементів.

Аналіз ідей кредитно-модульної технології навчання засвідчує, що в його основу покладено головні положення модульної системи навчання, а принципи побудови модульних програм узгоджуються з інтегративними тенденціями в науці та освіті. На основі ґрунтовного аналізу проблем загальної логіки педагогічного проектування, особливостей проектування як своєрідного виду творчої діяльності, характерних рис об'єкта проектування, мети та засад проектування, нами було визначено сутність та наступні етапи проектування дидактичного об'єкту «модульна структура навчальної дисципліни» на засадах інтеграції наукових знань [2]: етап цілепокладання, на якому формуються цілі проектування; аналітичний етап; концептуальний етап, присвячений формуванню концепції проекту за результатами аналітичного етапу; етап розробки теоретичної моделі, що відповідає обраній на попередньому етапі концепції; експериментальний етап; оцінювальний етап.

Як бачимо, одним із початкових і основоположних етапів проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань є аналітичний етап, який впливає з цілей проектування та є основою для концептуального етапу. Отже, аналіз діяльності педагога на цьому етапі проектування виявляється актуальним.

Завданнями аналітичного етапу є аналіз конкретної дисципліни з точки зору її місця в системі підготовки фахівця; виявлення її особливостей; визначення ролі даної дисципліни у реалізації змісту освіти на інтегративних засадах. Робота, яка здійснюється на цьому етапі, має спиратися на аналіз специфіки дидактичних особливостей конкретної навчальної дисципліни.

Мета цієї статті полягає у визначенні сутності і послідовності діяльності педагога на аналітичному етапі проектування модульної структури навчальної дисципліни на основі аналізу специфіки її дидактичних особливостей.

Спираючись на аналіз галузевого стандарту ОПП, нами було визначено наступні групи головних дидактичних особливостей навчальних дисциплін, що відтворюють зміст і методи різних наукових галузей.

Перша група включає характеристики, які є основоположними при виборі дисципліни студентами або при знайомстві з нею. До них відносяться:

- предмет, мета, завдання дисципліни;
- вимоги до початкової підготовки, необхідні для успішного засвоєння дисципліни – знання конкретних понять, модулів, дисциплін; володіння певними навичками; мовна підготовка; досвід роботи на комп'ютері, володіння конкретним програмним забезпеченням; досвід практичної роботи в певній галузі тощо;
- обсяг часу на вивчення дисципліни в годинах – співвідношення між теоретичною і практичною частинами дисципліни;
- студенти певної (конкретної) спеціальності або всіх спеціальностей; бакалаври, спеціалісти або магістри.

Друга група характеристик є фактично стислою характеристикою змісту дисципліни. Вона включає:

- основні поняття дисципліни - перелік понять;
- методи дисципліни – характеристика методичного апарату, який забезпечує дослідження основних понять, об'єктів, процесів, які вивчає дана дисципліна;
- основні проблеми дисципліни – перелік проблем, котрі є провідними науковими проблемами даної галузі;

- ядро дисципліни – базова, основна частина курсу, вивчення якої для всіх обов'язкове;
- зв'язок дисципліни із сучасним станом науки і практики – виділення сучасного, нового, проблемного матеріалу.

Третя група характеристик є визначальною щодо місця дисципліни в системі підготовки фахівця. До цієї групи належать такі дидактичні характеристики:

- зв'язок із іншими навчальними дисциплінами - перелік навчальних дисциплін різних циклів підготовки фахівця, для опанування яких необхідні знання, уміння, навички, методи пізнання, що забезпечується вивченням даної навчальної дисципліни;
- спрямованість навчальної дисципліни на саморозвиток та на розвиток загальнопредметних та загальноінтелектуальних умінь – перелік умінь із властивостями переносу на інші галузі діяльності, які здатна формувати дана дисципліна;
- галузі застосування одержаних знань та умінь – перелік галузей;
- зв'язок дисципліни із сучасними інформаційними технологіями – представлення сучасних інформаційних технологій як інструмента опанування даною дисципліною: як саме і з якою метою використовуються у навчанні універсальні та професійно-орієнтовані програмні засоби;

Четверта група поєднує характеристики, які визначають характер навчального процесу. До них належать:

- специфічна технологія організації навчального процесу з даної навчальної дисципліни – характеристика адекватних для конкретної дисципліни технологій навчального процесу [1, с. 173-190];
- характеристика основних видів навчальної діяльності студента;
- специфічність навчання, яка спирається на специфіку змісту, особливості діяльності студента з його засвоєння, особливості можливостей викладача з організації цієї діяльності;
- характеристика основних видів контролю – контроль початкового рівня підготовки, проміжний контроль та його форми (контрольні роботи, колоквіуми, домашні завдання, захист лабораторних робіт, захист курсових робіт тощо), підсумковий контроль та форми його проведення.

Визначені групи дидактичних особливостей навчальної дисципліни стали основоположними для проведення подальшого аналізу специфічних рис конкретної навчальної дисципліни на основі специфіки об'єктів, методів, завдань та головних аспектів провідних наукових галузей.

Підсумовуючи наш всебічний порівняльний аналіз дидактичних особливостей навчальних дисциплін відповідно до того, яку галузь науки вони уособлюють, ми сформулювали наступні висновки.

1. Специфіка навчальних дисциплін, яка має враховуватися при виборі концепції їх проектування на засадах інтеграції наукових знань, проявляється у більшості дидактичних характеристик навчальної дисципліни. Перша та друга група дидактичних характеристик має специфіку, пов'язану із особливостями предмету, мети, завдань відповідних наукових галузей. Специфіка решти груп дидактичних характеристик зумовлена особливостями першої та другої груп.

Частина дидактичних характеристик є спільною для дисциплін, що уособлюють різні наукові галузі. Так, серед цілей вивчення всіх дисциплін співпадають цілі першого та частина цілей третього рівня. Філософські та більшість загальнонаукових методів застосовуються при вивченні навчальних дисциплін всіх галузей, при цьому частина

конкретно-наукових методів природничих дисциплін застосовується при вивченні гуманітарних і технічних дисциплін.

Технічні навчальні дисципліни, як і технічні науки, займають проміжне місце між гуманітарними і природничими дисциплінами, їх методологічна специфіка зумовлюється природничою і суспільною складовою техніки як природничо-соціального явища.

2. З точки зору проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань провідними дидактичними характеристиками будь-якої навчальної дисципліни є наступні:

- предмет, цілі, завдання дисципліни; вимоги до початкової підготовки, необхідні для успішного засвоєння дисципліни; адресат дисципліни (перша група характеристик);
- основні поняття, методи, проблеми дисципліни (друга група характеристик);
- всі характеристики третьої групи: зв'язок з іншими навчальними дисциплінами; спрямованість дисципліни на саморозвиток та на розвиток загальнопредметних та загальноінтелектуальних умінь; галузі застосування одержаних знань та умінь; зв'язок дисципліни із сучасними інформаційними технологіями;
- характеристика пунктів вхідного і вихідного контролю (четверта група характеристик).

Відповідно до визначеної нами мети проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань [2], задачам відбору та структурування системи знань, необхідних для забезпечення формування умінь та навичок, потрібних для виконання типових задач професійної діяльності, слугують такі дидактичні характеристики дисципліни, як предмет, мета, завдання дисципліни; галузі її застосування; зв'язок з інформаційними технологіями.

Завданням виділення ключових («вузлових») навчальних елементів, які віддзеркалюють єдність світу і реального буття, опанування якими потребує використання міждисциплінарних засобів пізнання та укрупненого структурування та декомпозиції змісту освіти навколо виділених навчальних елементів на модулі слугують такі дидактичні характеристики дисципліни, як: основні поняття, методи, проблеми дисципліни; зв'язок з іншими навчальними дисциплінами; спрямованість дисципліни на саморозвиток та на розвиток загальнопредметних та загальноінтелектуальних умінь; галузі застосування одержаних знань та умінь; зв'язок дисципліни із сучасними інформаційними технологіями.

Виявлення логічних та дидактичних зв'язків між цими навчальними елементами та відтворення їх у структурі дисципліни і модулів відбувається завдяки таким дидактичним особливостям дисципліни, як вимоги до початкової підготовки, необхідні для успішного засвоєння дисципліни; адресат дисципліни; характеристика вхідного та вихідного контролю; зв'язок з іншими навчальними дисциплінами; спрямованість дисципліни на саморозвиток та на розвиток загальнопредметних та загальноінтелектуальних умінь; галузі застосування одержаних знань і умінь; зв'язок дисципліни із сучасними інформаційними технологіями.

3. Кожна дисципліна будь-якої галузі знань має власний інтеграційний потенціал, який вона реалізує через визначені нами дидактичні характеристики.

Проте залежно від специфіки дисципліни цей інтеграційний потенціал реалізується нею специфічними засобами. У зв'язку з цим, для дисциплін різного типу різні дидактичні особливості, виділені нами як провідні з точки зору проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань, стають головними і в цілому відбивають специфіку дисципліни.

Для гуманітарних дисциплін найважливішими для реалізації їх інтеграційного потенціалу є такі характеристики, як завдання дисципліни, її методи, спрямованість дисципліни на саморозвиток студента та на розвиток його загальнопредметних та загальноінтелектуальних умінь; галузі застосування одержаних знань і вмінь.

Для природничих і технічних дисциплін найважливішими для реалізації їх інтеграційного потенціалу є такі характеристики, як предмет і завдання дисципліни; вимоги до початкової підготовки, необхідні для успішного засвоєння дисципліни; основні поняття, методи, проблеми дисципліни; зв'язок з іншими навчальними дисциплінами; спрямованість дисципліни на саморозвиток та на розвиток загальнопредметних та загальноінтелектуальних умінь; галузі застосування одержаних знань і вмінь; зв'язок дисципліни із сучасними інформаційними технологіями.

Спираючись на проведений аналіз та зроблені висновки, сформулюємо сутність та послідовність діяльності педагога на аналітичному етапі проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань.

1. Визначити якої галузі знань та до якого циклу підготовки фахівця належить ця навчальна дисципліна.

2. Визначити її дидактичні особливості.

3. Виділити серед них провідні особливості з точки зору проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань відповідно до типу навчальної дисципліни.

4. Зробити висновки щодо специфічних особливостей дисципліни та її інтегративного потенціалу. Вказати, за рахунок яких саме дидактичних особливостей даної дисципліни буде відбуватися інтеграція наукових знань в її модульній структурі.

Результати цієї діяльності на даному етапі стануть вихідними для вибору концепції проекту на наступному концептуальному етапі проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань.

Висновки. На основі аналізу специфіки об'єктів, методів, завдань та головних аспектів провідних наукових галузей, а також головних дидактичних особливостей навчальних дисциплін визначено сутність і послідовність діяльності педагога на аналітичному етапі проектування модульної структури навчальної дисципліни на засадах інтеграції наукових знань.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої школи. Курс лекцій: модульне навчання/ Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – С. 173-190
2. Гризун Л.Е. Сутність педагогічного проектування дидактичного об'єкта «модульна структура навчальної дисципліни» Педагогіка та психологія: Зб. наук. пр. – Харків: 2006. – Вип.30. – С. 18-28;
3. Дубіна О.Є. Основи проектування та розробки навчальних курсів за модульною технологією: Навч. посібник. – Кіровоград: ТОВ «Полімед-Сервіс», 2005. – 112 с.
4. Кремень В.Г. Освіта і наука в Україні – іноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати. – К.: Грамота, 2005. – 448с., С. 350-354;
5. Степко М. Вища освіта України: наступні етапи модернізації// «Освіта України», №54-55, 13 липня, 2004. – С.4;
6. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе. – М.,2002. – 437с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гризун Людмила Едуардівна – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії та методики традиційної освіти Харківського національного педагогічного університету.

Наукові інтереси: формування змісту освіти на засадах інтеграції наукових знань.

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НА ОСНОВІ УЯВЛЕНЬ ПРО ПОВНИЙ ЦИКЛ ТВОРЧОСТІ

Андрій ДАВИДЕНКО

У статті розглядається можливість розвитку творчих здібностей учнів на основі уявлень про повний цикл творчості.

In clause the opportunity of development of creative abilities of pupils on the basis of representations about a full cycle of creativity is considered.

Під творчістю розуміють процес людської діяльності, що створює якісно нові матеріальні і духовні цінності [9, с. 405].

У психології розглядаються фази процесу творчості. *Характерною особливістю цих фаз є те, що вони в основному стосуються процесу розв'язання «готової» задачі* [1,4,5]. Все те, що відбувається до формулювання умови задачі, залишається поза увагою.

Аналіз історії здійснення наукових відкриттів у галузі фізики, аналіз робіт таких вчених, як Г. Галілей, І. Ньютон, С. І. Вавілов, А. Ейнштейн, П. Л. Капіца та ін. дозволив відомому методисту-фізику В. Г. Розумовському прийти до висновку стосовно того, що наукова творчість у галузі природничих наук здійснюється за відповідним циклом, схема якого зображена на рисунку 1.

Кожний цикл починається з вибору групи фактів, які було отримано під час попередньо здійснених спостережень. Далі висувається гіпотеза стосовно їх загальності, на основі чого будується абстрактна модель нової теорії та формулюються відповідні висновки. Як сама модель, так і зроблені на її основі висновки, перевіряється в ході експерименту. Проведення експерименту може дати нові, непередбачувані факти, які можуть лягти в основу подальших теоретичних та експериментальних досліджень [6, с. 8-24]. Дійсно, така модель відповідає процесу створення наукової теорії. Проте вона не зовсім підходить для пояснення процесу створення оригінальних пристроїв та технологій.

Відразу зауважимо, що процес створення нових технічних пристроїв та технологій також традиційно прийнято зводити до процесу розв'язання відповідної винахідницької задачі. Це, на думку автора, зв'язано з тим, що саме даний етап процесу творчості завершується отриманням його результату – оригінального продукту. Всі попередні етапи (фази) виглядають менш ефективно і тому на них не завжди звертається увага. Не виключено, що це є також і однією з причин того, що окремі автори редукують творчість до логічної, інтелектуальної діяльності, яку можна здійснювати на основі знань за певним алгоритмом.

Разом з цим, аналіз філософської літератури, винахідницької (у тому числі й власної) практики дозволяє зробити висновок стосовно того, що *процес розв'язання задачі є лише складовою частиною повного циклу творчості*, який має місце у

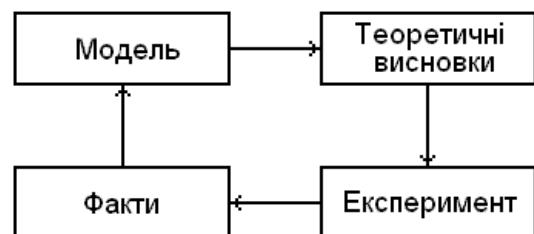


Рис. 1. Схема циклічного характеру творчості

реальному житті, і не просто частиною, а **завершальним його етапом** [2]. Це досить легко зрозуміти на наступному прикладі з історії розвитку техніки.

Відомо, що двигуни внутрішнього згоряння перших автомобілів мали малу потужність. У зв'язку з цим, автомобілі розвивали невелику швидкість. Проте через деякий час потужність двигунів стала значно більшою. Зросла і якість автомобільних доріг. З'явилась реальна можливість задовольнити потребу людини у швидкому переміщенні. Проте цього досягти вдалось не відразу. Із збільшенням швидкості руху автомобіля різко зростає опір його рухові. Відчувалось, що між елементами системи: більш потужний двигун, існуючий кузов автомобіля та навколишнім середовищем виникла певна невідповідність. Перед людьми постала проблема стосовно подолання опору повітря. Як було згодом встановлено, збільшенню швидкості руху автомобіля заважала його форма (рис. 2). Зустрічний потік повітря чинив автомобілю значний опір.

Залишилось сформулювати умову задачі, у якій обов'язково слід вказати те, що не дозволяє отримати бажаний результат (згадаймо, умова будь-якої задачі має містити констатуючу частину та вимогу).

Задача 1. «Автомобіль». Перші автомобілі мали двигуни невеликої потужності і тому розвивали відносно малу швидкість. Через деякий час були створені двигуни більшої потужності. Зросла й якість доріг. Проте зустрічні потоки повітря чинили значний опір рухові автомобіля. Запропонуйте, яким чином можна досягти більшої швидкості руху даного транспортного засобу.

Розв'язання задачі зведеться до пропозиції створити кузов, який би мав обтічну форму (рис. 3).

Як бачимо, у тому випадку, коли умова задачі містить у собі вказівки на те, що не дозволяє досягти очікуваного результату, то розв'язання знаходиться не так вже й важко.

На основі даного прикладу можна запропонувати схему процесу творчості (рис. 4), який здійснюється за **повним циклом**.

Спочатку людина виявляє між елементами системи певну невідповідність, неузгодженість, певний розлад (є потужний двигун, поліпшився стан доріг, проте значного збільшення швидкості руху автомобіля досягти не вдається), що можна назвати одним словом **дисгармонія** [7, с. 214].

Варто нагадати, що наші міркування багато в чому подібні до філософського аналізу розвитку науки. Так, наприклад, відомий американський філософ Т. Кун доводить, що процес наукового відкриття, починається з усвідомлення **аномалії**, тобто із встановлення факту порушення навіяних парадигмою очікування, які направляють розвиток, – за його визначенням, – «нормальної» науки

[4, с. 78]. Те, що Т. Кун вкладає в поняття **аномалії** в розвитку наукової теорії, повністю відповідає нашій **дисгармонії**, яка властива процесу науково-технічної творчості. Нагадаємо, що слово **дисгармонія** вже використовується в психології творчості. Український психолог В. В. Клименко,



Рис. 2. Не обтічна форма одного з перших автомобілів



Рис. 3. Автомобіль, що має обтічну форму

наприклад, метою творчості вважає усунення між елементами навколишнього світу *дисгармонії*, тобто досягнення *гармонії* [4].

Відчуття творцем стану дисгармонії приводить до *постановки проблеми* (проблема збільшення швидкості руху автомобіля) стосовно усунення такого стану, тобто досягнення стану гармонії.

Далі здійснюється виявлення між елементами або ж у структурі самих елементів *суперечностей* (дана форма автомобіля не є такою, яка дозволяла б йому рухатись з великою швидкістю в повітрі), що є причиною дисгармонії.

Після цього здійснюється *постановка задачі* стосовно усунення цих суперечностей (формулюється умова задачі, де вказуються суперечності, які не дають можливості виконати вимогу даної задачі).

Останнім кроком циклу є *розв'язання задачі*, яке полягає в усуненні відповідних суперечностей.

Легко зрозуміти, що кожен наступний цикл творчості буде починатись з виявлення іншої дисгармонії і завершуватиметься розв'язанням заново сформульованої задачі, в умові якої будуть вказані нові суперечності. Зміст кожного етапу циклу творчості залежить від суті виявленої дисгармонії. Так, наприклад, збільшення швидкості руху автомобіля приводить до виникнення небезпеки його зіткнення з іншими об'єктами (такими ж автомобілями, стовпами, деревами, пішоходами та ін). Тобто, рух щойно удосконаленого транспортного засобу не узгоджується (дисгармонія) з оточуючими об'єктами. Якщо суб'єкт творчості вкаже таку суперечність, як неспроможність автомобіля швидко зупинитись у разі виникнення небезпеки зіткнення з іншими об'єктами, то розв'язання задачі, умова якої міститиме

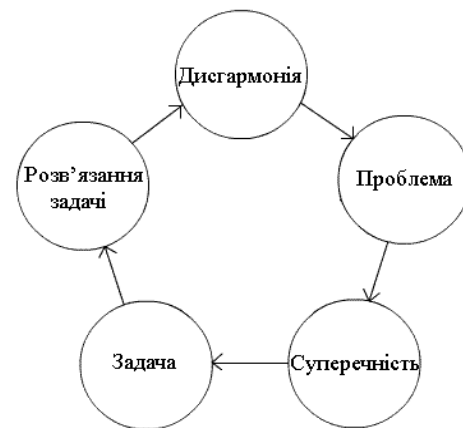


Рис. 4. Схематичне зображення повного циклу творчості

дану суперечність, завершиться удосконаленням гальм (заміна звичайних гальм на пневматичні або гідравлічні, створення нових гальмівних пар – колодок та спряжених з ними деталей, наприклад, гальмівних дисків), удосконалення доріг (розширення проїжджої частини, будівництво тротуарів, окремих доріжок для пішоходів та велосипедистів, встановлення на більшій відстані від проїжджої частини стовпів та ін.). Як бачимо, одна й та ж сама задача може мати не одне, а декілька розв'язань, що є однією з важливих особливостей даного типу задач.



Рис. 5. Схематичне зображення участі суб'єкта у повному циклі творчості

На рисунку 5 показано, як суб'єкт може включатись у процес творчості на відповідних етапах запропонованого циклу. Очевидно, що для створення методичної системи розвитку творчих

здібностей людини, необхідно прийти до ще глибшого розуміння процесу творчості та його можливих моделей або рівнів.

1. **Розв'язання готової задачі.** Це найнижчий рівень творчості. Суб'єкту залишається лише знайти спосіб усунення суперечностей, які лежать в основі дисгармонії. У реальній практиці такий рівень творчості зустрічається не часто (той, хто сформулював задачу, тобто виконав усі попередні етапи творчої діяльності, ніколи не залишить задачу нерозв'язаною). Найчастіше такий рівень спостерігається у навчальній діяльності. Подібні задачі відповідають рівню тренувальних вправ на початковому етапі діяльності, спрямованій на розвиток здібностей до науково-технічної творчості. Їх можна використовувати на етапах закріплення та перевірки знань учнів. Вони не мають обмежень стосовно будь-яких організаційних форм (урок, домашнє завдання, заняття гуртка чи факультативу, турнір юних винахідників і раціоналізаторів [2] та ін.).
2. **Творчість за завданням на основі вже сформульованої проблеми.** У даному випадку суб'єкту потрібно буде проходити всі наступні етапи циклу творчості, тобто виявити суперечності, які лежать в основі дисгармонії, сформулювати на їх основі умову задачі та розв'язувати її. Такий шлях творчості проходить переважна частина інженерів промислових підприємств та працівників наукових установ.

Завдання на рівні сформульованих проблем ми використовуємо під час проведення Всеукраїнських турнірів юних винахідників і раціоналізаторів та для організації науково-дослідницької діяльності учнів у секціях фізики та техніки Малої академії наук України. У 2006 року проблема стосовно створення технічного пристрою ставилась і на започаткованому з ініціативи автора Всеукраїнському конкурсі юних дослідників та винахідників «Едісони ХХІ століття» (edisoni.open.net.ua). Перед учнями 5-8 класів була поставлена проблема стосовно створення корисного для людей пристрою на основі попередньо спостережуваного ними явища конденсації водяного пару на внутрішніх стінках пластикової пляшки. Частина учнів нашої держави та Білорусії (конкурс неофіційно перетворився в Українсько-Білоруський) запропонували пристрій, будову та принцип дії якого легко зрозуміти з фотознімка (рис. 6). Поставивши його вдень на землю, вранці вдається отримати 40-70 мл води.

Прикладом може бути й сформульоване нами завдання фінального етапу VIII Всеукраїнського турніру юних винахідників і раціоналізаторів (2005 р.). Проблема з'явилась із практики фотографування цифровим фотоапаратом.

Проблема «Місце фотографування». Електронні варіанти знімків, які зроблені сучасними цифровими фотоапаратами, несуть у собі інформацію про час та режими фотографування (рис. 7). Необхідно удосконалити фотоапарат таким чином, щоб у електронному варіанті знімка з'являлась інформація ще й про місце фотографування.



Рис. 6. Пристрій для збирання води

З даною проблемою справились учасники турніру (учень Українського фізико-математичного ліцею Національного університету ім. Т. Г. Шевченка Науменко Артем). Розв'язання задачі у 2006 р. під рубрикою «Актуально» опубліковано в журналі «DFOTO» [9].

1. **Творчість на рівні постановки проблем.** Це досить високий рівень творчої діяльності. Він може здійснюватись на рівні визначення перспективного напрямку діяльності наукової установи чи промислового підприємства, під час формування плану винахідницької та раціоналізаторської діяльності установ та підприємств тощо.

З метою розвитку творчих здібностей учнів на даному рівні доцільно залучати учнів до підготовки та проведення фізичного експерименту. Під час такої діяльності досить часто виникають проблеми стосовно створення певних приладів або ж пристроїв іншого призначення. Проблема може бути сформульована на уроці, а всі наступні етапи циклу творчості можуть реалізуватись на заняттях гуртка, факультативу або ж у домашніх умовах.

Image	
⌋ Exposure time	1/8 s
⌋ F-number	2.8
✓ Date/time original	2005:12:23 16:32:10
✓ Date/time digitized	2005:12:23 16:32:10
⌋ Component config	YCbCr
⌋ Compressed BPP	5
⌋ Shutter speed value	1/8 s
⌋ Aperture value	2.96875

Рис. 7. Частина інформації, яку видає цифровий фотоапарат про режими зйомки

2. **Творча діяльність на рівні виявлення дисгармонії.** Людина самостійно виявляє дисгармонію між окремими елементами певної системи або між самою системою та навколишнім світом, на основі цього ставить проблему, виявляє суперечності, які приводять до дисгармонії, формулює та розв'язує задачу. Це, як вже зазначалось, **вищий рівень творчості**, який може спостерігатись з боку геніальних творців. Варто пригадати пропозиції введення в минулому на великих підприємствах та в наукових установах посад, які умовно називали «генераторами ідей».

З метою розвитку творчих здібностей учнів у них слід розвивати відчуття гармонії. Лише та людина, яка здатна відчутти, «побачити» гармонію, здатна помітити й дисгармонію. Очевидно, що людей з такою психологічною якістю не так і багато. У процесі навчання фізики необхідно створювати ситуації, які дозволяли б учням знайомитись як з гармонійними системами, так і такими, що характеризуються розладом у взаємодії їх елементів. Так, наприклад, учням можна продемонструвати роботу гарного промислового мікроелектродвигуна, після чого надати їм можливість спостерігати роботу діючої моделі такого ж пристрою (з набору для відповідної лабораторної роботи). Двигун попередньо слід зібрати так, щоб учні помітили те, що його ротор обертається нерівномірно й час від часу зупиняється (дисгармонія). Далі доцільно разом з учнями сформулювати проблему стосовно удосконалення двигуна, виявити те, що заважає нормальній його роботі, сформулювати та розв'язати поставлену задачу.

Практиці відомі й інші моделі творчої діяльності, яка здійснюється на такому ж високому рівні, як і рівень виявлення дисгармонії.

3. **Людина отримує знання і внутрішньо відчуває потребу в їх застосуванні на практиці.** Така неузгодженість між тим, що людина знає та тим, що її знання залишаються невикористаними, є своєрідною *дисгармонією*. Вона самостійно шукає, де б їй можна було використати нові знання. Такий шлях творчості властивий молодим винахідникам, наприклад, учням або студентам, чи так званим винахідникам-дилетантам. Вони не знають, що чогось не можна зробити і роблять це на основі щойно отриманих знань. Перед ними ніхто не ставить ніяких завдань. Прояви творчості з їх

боку спонтанні (в міру отримання знань). Результати такої творчої діяльності досить часто приводять до вагомих результатів, хоча існує проблема стосовно їх оцінювання фахівцями, які працюють у тій галузі, до якої належить отриманий продукт.

З метою розвитку творчих здібностей на даному рівні слід звертати увагу на всі пропозиції учнів стосовно можливого застосування отриманих знань на практиці. На основі отриманих знань учні можуть вносити пропозиції стосовно створення оригінальних пристроїв та технологій, що слід обговорювати на засіданнях секції Малої академії наук, фізичних та фізикотехнічних гуртках та факультативах.

4. Творча дослідницька діяльність. Людина має здібності до творчої дослідницької діяльності, в ході якої з'являються нові знання – оригінальний продукт. Така людина здатна помічати серед звичайного незвичайне, помічати невидимий для інших зв'язок між окремими явищами, що приводить до відкриття нових законів природи та суспільства.

При виявленні в учнів задатків до творчої дослідницької діяльності їх слід залучати до виконання дослідницьких завдань, зокрема до здійснення науково-дослідницької діяльності в системі Малої академії наук України.

На основі сказаного вище можна зробити наступні висновки:

1. Творчі здібності людини не слід звужувати до здатності розв'язувати «чужі», «готові» творчі задачі.

2. Творча діяльність людиною здійснюється за замкнутим циклом.

3. З метою розвитку творчих здібностей учнів у них слід розвивати здібності до виявлення між елементами відповідної системи дисгармонії, постановки проблеми, виявлення суперечностей, які є причиною даної дисгармонії, формулювання та наступного розв'язання задачі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гаджиев Ч. М. Организация коллективного изобретательства. – В кн.: Исследование проблем психологии творчества. – М.: Наука, 1983. – С. 3-26.
2. Давиденко А. А. Від винахідницької ідеї до реальної моделі // Винахідник і раціоналізатор // 2005. – № 1. – С. 48-51.
3. Клименко В. В. Механізми розвитку творчості // Обдарована дитина – 2003. – № 1. – С. 2-11.
4. Кун Т. Структура научных революций: Пер. с англ. И. З. Налетова. – М.: Прогресс, 1975. – 288 с.
5. Пономарев Я. А. Психология творчества и педагогика. – М.: Педагогика, 1976. – 280 с.
6. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1975. – 272 с.
7. Словник іншомовних слів / За ред. О. С. Мельничука. – К.: Головна редакція УРЕ, 1974. – 776 с.
8. Философский словарь / Под ред. М. М. Розенталя. – Изд. 3-е. – М.: Политиздат, 1972. – 496 с.
9. DFOTO. – 2006. – №9. – С. 10.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Давиденко (Давидьон) Андрій Андрійович – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін Чернігівського обласного ІППО.

Наукові інтереси: науково-технічна творчість, розвиток творчості здібних учнів у процесі навчання фізики.

РОЛЬ МЫСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Валентина ДМИТРИЕВА, Петр САМОЙЛЕНКО

В статье рассматриваются особенности использования мысленного эксперимента при обучении физике.

The peculiarities of using of tacit experiment by teaching of physics are touched upon in the article.

Одним из важных средств физического познания, синтезирующего в себе функции опытного и умозрительного познания природы, является мысленный эксперимент. Понятие это не однозначно. Психологи склонны отождествлять его с одной из форм наглядного мышления, в которой абстрактное логическое мышление синтезируется с какими-либо наглядными представлениями. Мысленный эксперимент используется в тех случаях, когда возникшая задача не поддается решению в плане рассудочного мышления и требует практической проверки. Методологической особенностью мысленного эксперимента они считают то, что он служит как бы предварительной схемой эксперимента реального. Некоторые философы под мысленным экспериментом понимают метод построения идеализированных объектов. Подобное толкование исключает существенный для мысленного экспериментирования операциональный компонент, а также элемент наглядности воспроизводимой в таком эксперименте идеальной ситуации.

Мысленное экспериментирование как познавательная процедура включает в себя такие приемы, как идеализация, моделирование, аналогия, интуиция, экстраполяция. В нем синтезируются теоретические моменты познания, чувственно-наглядное и абстрактно-всеобщее, описательное и операциональное. Мысленный эксперимент является как бы промежуточном звеном, связывающим экспериментальную практику с теоретической деятельностью. Он не может служить средством открытия новых фундаментальных явлений или закономерностей, но с его помощью можно выявить те или иные следствия, вытекающие из фундаментальных опытных фактов. Будучи одним из приемов теоретического мышления, мысленный эксперимент берет на себя в познавательном процессе задачи, свойственные теории.

Один из первых в истории физики мысленных экспериментов был предложен родоначальником экспериментального метода в физике Г. Галилеем с целью опровержения аристотелевской механики. Согласно Аристотелю, тяжелые тела падают с большей скоростью нежели легкие. Чтобы опровергнуть это положение, Галилей предложил схему эксперимента, в котором падают два тела – тяжелое и легкое, объединенные в одну систему. Тогда, поскольку масса объединенного тела больше массы каждого из составляющих его тел, оно должно падать еще быстрее. Но если оба тела жестко не связаны, скорость центра инерции совокупной системы является средним арифметическим скоростей составных тел, т. е. эта скорость меньше, чем скорость тяжелого тела. Полученное противоречие уже до проведения реальных экспериментов опровергает утверждение Аристотеля. Логический анализ этого мысленного эксперимента позволяет выдвинуть гипотезу, что все тела, независимо от их веса и размеров, должны падать с одинаковым ускорением.

Говоря о мысленном эксперименте в учебном процессе, мы имеем в виду два аспекта этой проблемы. Во-первых, речь идет о рациональном использовании

мысленного эксперимента обучающим персоналом (учитель, авторы учебных книг для учащихся) в дидактических целях, т. е. с целью обеспечения благоприятных условий для усвоения учебного материала учащимися. Во-вторых, исключительно важно, чтобы сами учащиеся овладели приемами мысленного экспериментирования и сознательно пользовались ими.

Мысленный эксперимент с дидактической точки зрения может служить весьма эффективным средством практического овладения знаковым моделированием. В конечном счете нужно подвести учащихся к пониманию того, что физика является внутренне единой системой моделей. Подобно тому как задача физической лаборатории в школе состоит не только в том, чтобы знакомить учащихся с тем или иным физическим явлением, но и в том, чтобы в какой-то степени научить их работать с физическими приборами и оборудованием, с помощью которых данные явления воспроизводятся и делаются доступными наблюдению. Точно так же и в процессе изучения теоретического материала учащиеся должны приобретать умение использовать все знаки и знаковые средства, с помощью которых строятся модели. Эта внутренняя связь модельного подхода с лабораторным экспериментом дает возможность в процессе преподавания физики развивать у учащихся умение выделять в каждой конкретной физической задаче ее наиболее существенные черты и пренебрегать побочными, случайными фактами, не имеющими в данном конкретном случае принципиального значения. При этом у учащихся развивается подвижность, гибкость мышления, способность рассматривать физические явления и процессы с разных сторон. Значение этих качеств для воспитания у учащихся физического мышления трудно переоценить. «Физик должен обладать умением подходить к задаче с разных точек зрения, говорил Р. Фейнман, – поскольку точный анализ реальных физических проблем обычно крайне сложен, и любое конкретное физическое явление может оказаться слишком запутанным... Но... можно получить хорошее представление о поведении системы, выработав в себе особую способность чувствовать характер решения в различных обстоятельствах» [1].

Учащихся следует постепенно подводить к пониманию того факта, что идеальная модель, с помощью которой они осуществляют мысленное экспериментирование, не есть некая условная игра, оторванная от реальной действительности, а, напротив, представляет собой орудие познавательной деятельности, средство исследования реальных явлений природы. Так, при объяснении нового материала, особенно если оно сопровождается демонстрацией материальной модели, например модели броуновского движения или модели циклического ускорителя заряженных частиц, идеальная модель и мысленное экспериментирование с ней дают возможность представить себе предполагаемую картину изученного явления.

Однако использование модельных представлений требует большой осторожности. Необходимо систематически указывать учащимся, что идеальная модель явления, процесса является всегда приближенной и отражает лишь определенные стороны реальной картины того или иного фрагмента объективной действительности. При каждом удобном случае следует проверять правильность образовавшихся у учащихся представлений и вносить необходимые коррективы.

Кратко остановимся на функциях мысленного эксперимента в учебном процессе.

В первую очередь надо отметить, что в школьной практике не всегда имеется возможность воспроизвести тот или иной реальный научный эксперимент. В таких случаях приходится ограничиваться его описанием, которое по необходимости в той или иной степени должно быть идеализированным. Это его роднит с мысленным экспериментом.

То же можно сказать об описании физических опытов в учебниках. Даже в тех случаях, когда на уроке соответствующий реальный опыт может быть проведен, нет надобности его описывать в учебнике со всеми подробностями (натуралистично). Достаточно, чтобы по описанию и графическим иллюстрациям учащиеся могли усвоить основную идею опыта. Это значит, что описания в учебниках реальных опытов выступают в процессуальном отношении как разновидность мысленного эксперимента.

Работа учащихся над таким текстом учебника, по существу, сводится к проведению мысленного эксперимента с целью усвоения основного содержания реального опыта.

Однако мысленное воспроизведение реального опыта на основе его идеализированного описания, выполненного средствами обычного языка или специальных языков (например, графического), может считаться мысленным экспериментом только в процессуальном отношении, т. е. пока речь идет о структуре экспериментальной установки и необходимых действиях экспериментатора. Но по основному признаку – его функции в процессе познания – такое мысленное идеализированное воспроизведение реального опыта все же нельзя считать мысленным экспериментом. Дело в том, что реальный эксперимент – это вопрос, заданный природе, и ответ на него дает сама природа. Логическим путем получить этот ответ на основе имеющихся знаний либо не представляется возможным, либо такой путь получения ответа не соответствует познавательной задаче. Первый случай имеет место, когда речь идет о физических экспериментах, являющихся первичным источником эмпирического знания (опыты Кулона, Кавендиша, Эрстеда, Майкельсона – Морли, Милликена – Иоффе, Фарадея и др.), а второй относится к контрольным, проверочным опытам, которые должны подтвердить или опровергнуть выводы, полученные дедуктивным путем из теории.

В мысленном же эксперименте дело обстоит иначе: поставленную в нем проблему решают логическим путем на основе уже имеющихся знаний. Вопрос, поставленный в мысленном эксперименте, исследователь обращает не к природе, а к самому себе. Это значит, что мысленный эксперимент является орудием не экспериментального, а теоретического метода исследования. И дело не в том, можно ли данные логические рассуждения, составляющие содержание мысленного эксперимента, воплотить в материальную форму реального эксперимента или это осуществить невозможно. Главным признаком мысленного эксперимента является то, что его результат исследователь получает логическим путем. Это, конечно, не исключает проведения реального эксперимента такого же содержания. Более того, в большинстве случаев контрольные опыты, предназначенные для проверки достоверности выводов, полученных из теории (и, следовательно, для проверки самой теории), предварительно существовали в идеальной форме мысленных экспериментов.

Мысленный эксперимент в науке и в преподавании используется также при установлении закономерностей или введении величин посредством предельного перехода. Понятно, что в реальном опыте осуществить предельный переход не представляется возможным.

Примеров использования мысленного эксперимента, связанного с предельным переходом при введении физических величин можно привести много. Этот метод применяется при введении понятий мгновенной скорости и ускорения переменного движения (это касается не только линейной скорости и линейного ускорения, но и угловой скорости и углового ускорения), напряженности электрического поля и индукции магнитного поля в данной точке, освещенности поверхности в данной точке и т.д.

Мысленный эксперимент применяется и при введении некоторых понятий, если это связано с необходимостью в определенном структурировании пространства. Так, Фарадей при введении понятия о линиях магнитной индукции опирался на мысленный эксперимент, связанный с представлением о наличии в каждой точке пространства магнитной стрелки.

Аналогично введение понятия силовой линии электрического поля также проводится и в мысленном эксперименте. Сначала рассматриваемый способ нахождения в каждой точке поля направления вектора силы, с которой это поле действует на пробный заряд. Затем рассматривается процедура проведения линий, к которым эти векторы силы были бы касательными.

Проведение мысленного эксперимента является очень ценным, продуктивным методом выяснения свойств отдельных объектов, в том числе и идеализированных моделей. Так, известная модель абсолютно черного тела обосновывается в процессе мысленного прослеживания за поведением луча света, попавшего внутрь такого шара через отверстие. При таком прослеживании выясняется, что любой световой луч, попавший в полость, выйдет наружу лишь после многократного отражения от внутренней поверхности. Но поскольку в этой модели внутренняя поверхность черная и поглощает свет, то луч при выходе из полости будет сильно ослаблен, и практически можно считать, что попадающий в отверстие свет полностью поглощается, т. е. что это отверстие обладает свойством абсолютно черного тела.

Наконец, для ответа на вопрос об отношении конкретного мысленного эксперимента к реальному эксперименту надо ориентироваться на определение классификации мысленных экспериментов по признакам, отражающим характер соотношения между мысленным и реальным экспериментами.

В зависимости от того, осуществим в принципе данный мысленный эксперимент в форме реального лабораторного опыта или нет, все мысленные эксперименты можно разделить на две группы (рис. 1).

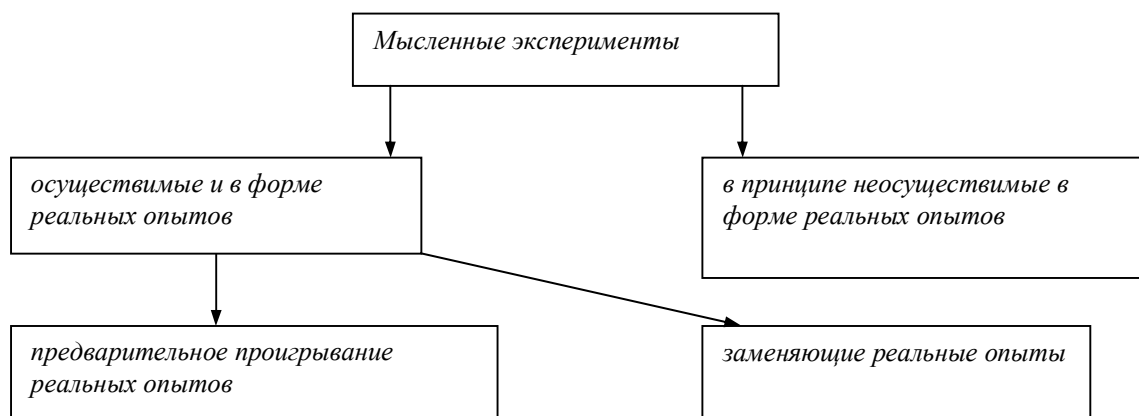


Рис. 1. Связь мысленного эксперимента с реальным.

Мысленные эксперименты, которые можно осуществить также в форме реальных опытов, отличаются тем, что в них речь идет об операциях с конструктивными элементами воображаемой экспериментальной установки, которая в этом случае наиболее близка к реальной, хотя и подвергнута определенной схематизации. Что же касается мысленных экспериментов, в принципе неосуществимых в форме реальных опытов, то относящиеся к таким опытам воображаемые экспериментальные установки являются в очень большой мере идеализированными. Кроме того, в этом случае в процессе проведения мысленных экспериментов манипуляции осуществляются не

тільки с конструктивними елементами воображаемой установки, но и с материальными полевыми объектами, участвующими в опыте лишь функционально.

Как видно из граф – схемы (см. рис. 1), мысленные эксперименты, осуществимые также в форме реальных опытов, могут иметь различное назначение в учебном процессе: одни из них служат для предварительного «проигрывания» реальных опытов (не только в учебном, но и в научном познании), а другие могут на учебных занятиях заменять реальные опыты, если воспроизводить эти опыты в условиях школы не представляется возможным. Чаще всего это относится к фундаментальным физическим экспериментам, для проведения которых необходимо уникальное оборудование и высокое экспериментальное мастерство.

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. – М., 1966. – вып. 5. – С. 78.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дмитриева Валентина Феофановна – зав. кафедры физики Московского государственного университета технологии и управления, профессор.

Научные интересы: проблемы современных технологий в изучении физики.

Самойленко Петр Иванович – профессор Московского государственного университета технологии и управления, доктор педагогических наук, академик Международной педагогической академии.

Научные интересы: современные проблемы дидактики физики.

ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ

Ірина ДОРОФЄВА

Розглянуто поняття критичної теорії мислення, показано її переваги в порівнянні з традиційною дидактичною теорією. Аргументована доцільність розвитку критичного мислення, як важливого чинника саморозвитку та самоосвіти учнів.

The concept of the critical theory of thinking is considered, shown its advantages in comparison with the traditional didactic theory. The expediency of development of critical thinking, as important factor of self-development and self-education of pupils is argued.

Особливостями нашого суспільства є зміни, які постійно прискорюються: це та інформація, яка постійно примножується і так само застаріває; мораль і звичаї, ідеї і закони, які постійно реконструюються, перевіряються і переосмислюються. А це відповідно вимагає мати певну підготовку людини до життя і взаємодії в полікультурному і багатосоціальному середовищі.

Щоб відповідати сучасним вимогам, учень у процесі навчання повинен не тільки оволодіти фундаментальними знаннями, але й сформувати в собі потребу у саморозвитку і самовдосконаленні, – цьому сприяє критичне мислення.

Технологію розвитку критичного мислення запропонували всередині 90-х років американські педагоги Дж. Стіл, К. Мередіт, Ч. Темпл, як особливу методику навчання, яка відповідає на питання: як вчити мислити. Ця технологія дозволяє активізувати інтелектуальну та емоційну діяльність дитини, задіяти у процесі навчання особистісне начало дитини.

Одна з основних цілей технології розвитку критичного мислення – навчити учня самостійно мислити, осмислювати, структурувати та передавати інформацію для того, щоб інші знали про те, що він відкрив для себе.

Американські автори вважають що, думати критично означає:

- бути допитливим і використовувати дослідницькі методи: ставити перед собою питання і здійснювати планомірний пошук відповідей;
- не задовольнятися фактами, а шукати причини і наслідки цих фактів;
- проявляти ввічливий скептицизм, сумніви у загальноприйнятих істинах;
- вибудовувати свою точку зору з певного питання і відстоювати цю точку зору логічними доводами; проявляти велику увагу до аргументів опонента і їх логічно осмислювати;

Ретроспектива розвитку педагогічних поглядів на дану проблему показує, що ще П.Ф. Каптерев (1849–1922) доводив необхідність у шкільному процесі навчання формувати, або, «створювати» в учня таке мислення, за допомогою якого він сам в змозі виробляти суб'єктивно нові знання. Тому одним із основних досягнень шкільного навчання П.Ф.Каптерев вважав «створення» такого мислення, в якому домінуючими особливостями вважалися: злагожденість і цілісність міркувань, критичне відношення до чужих і власних думок, ідей, теоретичних припущень, спостережливість, готовність до самостійної роботи з метою отримання для себе нових знань. Термін «критичне мислення» він не використовував, хоча визнавав необхідність формування здатності критично відноситися до матеріалу, що вивчається.

Термін «критичне мислення» для визначення виду розумової діяльності, для виявлення логіко-причинних помилок у міркуваннях один із перших використав П.П. Блонський (1884–1941). Основною ознакою критичного мислення він називав уміння аргументовано спростовувати докази, в яких є недоліки і контролювати правильність власних міркувань, а це можливо тільки при наявності у дитини певного наукового багажу. Тому шкільному навчанню П.П. Блонський відводив вирішальну роль у розвитку даного виду мислення. Він був переконаний, що на процес розвитку мислення взагалі, і критичного зокрема, навчання в школі впливає більше, ніж інші фактори. До основних ознак критичного мислення П.П. Блонський відносив вміння відрізнити можливе від неможливого, виділяти в тексті, факти основне, використовувати аргументи при доказах або спростуваннях своїх або чужих думок і припущень, «взнавати» невідповідності і нісенітниці у міркуваннях.

У 50–80-ті роки ХХ ст А.І. Липкіна і Л.А. Рибак підкреслювали особливу роль художніх текстів у становленні і розвитку критичного мислення школярів, бо робота з художніми текстами дає можливість і сформулювати власне судження про текст, і критично обміркувати інші думки, і повернутися до коригування власного погляду на художній текст. Ці автори виявили закономірність, при якій з підвищенням рівня критичного мислення підвищується рівень конструктивності всього мислительного процесу школяра. Це особливо проявилось у міркуваннях старшокласників, які прагнули бути логічними, частіше використовували для підтвердження своїх думок аргументи, в них сильніше розвинулися здібності виділяти головне, узагальнювати, передбачати.

У наш час багато науковців продовжує працювати над проблемою критичного мислення, як в Україні, так і в багатьох країнах світу. Тому, як бачимо, педагоги сходяться на тому, що критичному мисленню треба навчати, оскільки спонтанний розвиток не забезпечує гідного рівня.

У відповідності з уявленнями про розвиток здібностей (А.В.Петровський), здібності як особистісно-психологічні характеристики, розвиваються у відповідній діяльності, в тій діяльності, яка їх потребує. А тому якщо віднести критичне мислення до здібностей, то, використовуючи на практиці вміння, прийоми критичного мислення, ми тим самим сприяємо їх розвитку.

Ми дотримуємось думки тих вчених, які вважають, що творчі здібності можна розвинути, якщо створити для цього спеціальні умови. Якщо учень з самого початку

готується до того, що він повинен створювати знаходити оригінальні вирішення відомих проблем, то особистість цього учня буде формуватися не так, як формується особистість дитини, яка навчається в рамках ідеології – повторення того, що сказав вчитель.

Сучасному педагогу стає зрозумілим, що ні одна наука наодинці не в змозі дати відповідь ні на жодне заявлене питання, жодна педагогічна технологія, яка взята у відриві від інших ситуацій взаємодії, не забезпечить зростаючому поколінню орієнтацію на самореалізацію в світі сучасної науки.

Саме тому організація навчального процесу, яка зв'язана з розвитком здібностей до критичного мислення, повинна бути тим інструментом, який дозволяє розв'язати протиріччя між консервативними установками традиційної освіти та прогресивними ідеями сучасного періоду поліпшення навчально-виховного процесу, дозволить більшою мірою реалізувати ті педагогічні завдання, про які було сказано вище.

Навчання і виховання, яке існує і діє в наш час, засновано на дидактичній теорії, створеній великим чеським педагогом Я. А. Коменським більше як чотири століття назад. Але сучасні тенденції розвитку освіти виводять на необхідність пошуку нових підходів до навчання того, як треба мислити і діяти в нових умовах сьогодення.

Дидактична теорія основною вимогою до педагогічного процесу ставить проблему навчити правильно відтворювати будь-яку ідею, в той час, як головне завдання критичної теорії – навчити правильно думати самому. За цих умов також слід звертати увагу на трактовку думок, навчання при цьому повинно бути поповнене життєвим досвідом, який допомагав би учням збирати, аналізувати, оцінювати факти і явища дійсності.

Згідно дидактичної теорії знання незалежні від мислення, яке породжує формулює і використовує їх. Критична теорія стверджує, що увесь зміст знань породжений, сформульований, синтезований, оцінений мисленням. Еталоном освіченої особистості в дидактичній теорії є обізнана, начитана, ерудована людина, яка є, так би мовити, сховищем різноманітних знань, подібно енциклопедії. Природу навчання в дидактичній теорії складають знання, які можуть передаватися за допомогою вербального спілкування у формі лекцій або інших форм дидактичного навчання. І учні при цьому повинні вміти добре запам'ятовувати, а сумніви і питання ослаблюють абсолютну віру і гарну дисципліну. Але знання, вміння, навички, які отримуються під керівництвом вчителя без використання критичного мислення не будуть продуктивними.

У критичній теорії еталоном освіченої особистості є начитана, логічно мисляча людина, яка постійно набуває нових знань на основі власного інтересу і постійного пошуку істини. Природу критичного навчання складають знання, які не можуть передаватися однією людиною іншій (тобто вчитель не може вкласти свої знання учневі), бо людина може ділитися *способами* свого навчання і оволодіння знаннями, вміннями, навичками. При цьому учнів треба вчити критично мислити, тобто критично слухати і сприймати, осмислювати і аналізувати нову інформацію, творчо використовувати і доводити свої знання до професіоналізму, критично розвивати і вдосконалювати себе.

Процес навчання повинен супроводжуватися відповідними питаннями і докладними відповідями, обов'язковими діалогами і обговоренням проблем. Ті учні, у яких ніколи немає питань, практично не вчать, в той час, як виявлення специфічних питань, є важливою ознакою критичного осмислення і розуміння.

Згідно дидактичної теорії, знання краще всього засвоюються, коли їх ділять на невеликі групи, які в свою чергу розбиваються на підгрупи і викладаються послідовно для автоматичного засвоєння часто без практичного використання. Щодо критичної

теорії, знання засвоюються цілеспрямовано і систематично, коли вони викладаються цілісно і зв'язані з іншими цілісностями, так само як і їхні частини (елементи) зв'язані між собою. Дане положення дозволяє зрозуміти, що ми не зможемо свідомо досягнути глибоких знань в одній галузі, поки не визнаємо, як вона зв'язана з другою галуззю знань, як вони разом з іншими галузями знань сприяють нашому розвитку і вдосконаленню.

Дидактична теорія стверджує, що люди можуть отримати достатні знання не захоплюючись і цінуючи їх. Відповідно, така освіта істотно не змінює цінностей учнів. Згідно критичній теорії, люди отримують необхідні і справжні знання тоді, коли вони їх цікавлять, захоплюють, і коли ці знання цінуються ними. Всі інші знання не істотні і поверхові.

Освіта, яка основана на критичній теорії, змінює мотивацію учнів, змушує їх постійно займатися самоосвітою і самовдосконаленням, перетворює їх в розумних і освічених людей, здібних бути успішними і ефективними в сучасному світі.

Особливу роль при цьому відіграє особистість і діяльність вчителя. Особистість вчителя – це особистість носія культури і її творця, того хто сприймає і одночасно створює світовий педагогічний досвід. . Учитель має допомогти учням осмислити, що механічне зубріння чужих ідей не є найбільш цінним, що їхні власні ідеї більш значущі, відчуті, що обмін думками потребує вміння слухати, утримуватися від скороспілих суджень та бажання виставити свою оцінку відносно того, що сказано іншими. Таким чином, учитель має володіти мистецтвом комунікації, що передбачає вміння організовувати та проводити дискусії, не нав'язуючи свою точку зору, не здійснюючи тиску на аудиторію своїм авторитетом, вміння встановлювати та підтримувати в класі стійкого позитивного емоційного настрою; вміння роздивлятися, відфільтровувати найбільш цікаві та практично значущі теми для впровадження технології критичного мислення.

Учитель має стимулювати учнів щодо вдосконалення і поповнення власних знань, опанування арсеналом дослідницьких, пошукових методів, доцільної організації власної самостійної роботи. Учитель має переконати учнів, що активність у навчанні є запорукою його переходу від посереднього до якісного навчання, а також, що успішність у навчанні складається не тільки з уміння запам'ятати та відтворити інформацію (знання, факти), але й з формування оригінальних ідей, гіпотез, розв'язування проблем та відповідного їх обговорення, розумного вибору між конкуруючими ідеями, вміння навчатися у співробітництві; допомогти учням відноситися до самих себе як до особистостей, які здібні вільно мислити, вірити в свої можливості та не боятися помилок і протиріч при обміні точками зору; переконати учнів, що міркування іноді приводить до неочікуваних думок, і це є природною складовою процесу навчання.

Таким чином, запорукою успішного впровадження технології критичного мислення є готовність вчителя до змін, яким мають бути притаманні певні риси: гнучкість, вміння приймати самостійні рішення, критично оцінювати предмет навчання, оперативно оновлювати навчальний план, добре володіти інформаційними технологіями тощо.

Технологія критичного мислення, яка покладена в основу викладання різних дисциплін, пропонує певні методи, прийоми, стратегії навчальної роботи за видами навчальної діяльності.

Однією із головних умов технології особистісно-орієнтованого навчання є проходження трьох стадій:

1. Актуалізація (виклик);
2. Усвідомлення нової інформації;

3. Рефлексія.

Відомо, що добре засвоюється та інформація, яка актуальна. Стимулювання інтересу до нових знань відбувається через усвідомлення вже відомого і з'ясування тих питань, які з'явилися. Ці питання викликають потребу у нових знаннях. Виклик готує, налаштовує на ту інформацію і на той процес, які будуть запропоновані на наступних етапах роботи. Цей етап сприяє появі або посиленню мотивації у пізнанні нового матеріалу, який буде вивчатися на наступному етапі. Етап усвідомлення передбачає розглядання нової інформації. Останній етап – рефлексія (роздуми), є особливим, бо саме тут відбувається творчий розвиток, усвідомлення вже набутої інформації.

Існують конкретні прийоми і стратегії для роботи на етапі виклик, на етапі усвідомлення і на етапі рефлексії. Кожний прийом, стратегія в критичному мисленні мають за мету розкрити творчий потенціал учнів.

Для прикладу на уроках з обслуговуючої праці вивчення нового матеріалу за цією методикою можна проводити таким чином. Класу пропонують протягом 5 хвилин записати усе, що вони знають з даної теми. Тим часом учитель на дошці малює таблицю: «Знаю», «Хочу знати», «Вивчили».

Учні обмінюються з класом своїми думками. У колонку «знаю» записуються тези, з якими усі згодні. У колонку «хочу знати» складаються пропозиції, які цікавлять учнів з теми. Стовпчик «вивчили» заповнюється в процесі вивчення нового матеріалу. Якщо при цьому виникають питання, вони записуються у стовпчик «хочу знати».

Під час вивчення маловідомого матеріалу можна використовувати метод «посиленої лекції»:

- спочатку озвучується (чи записується на дошці) список термінів майбутньої лекції; дається завдання протягом трьох хвилин написати можливі пояснення чи поставити випереджувальні питання і попросити на них відповісти;

- пояснення нового матеріалу переривається подібними завданнями; учням дається можливість порівнювати попередні знання з отриманими на уроці;

- наприкінці лекції учні одержують завдання визначити головну думку лекції;

- потім учні в парах записують кілька питань чи проблем з теми уроку і ставлять їх сусідній парі.

При використанні методу «кубування», важливо щоб тема була досить знайомою учням. Застосовується цей метод як на початку вивчення нової теми з метою активізації раніше надбаних знань, так і наприкінці уроку для узагальнення надбаних знань (рефлексія).

Використовується кубик з питаннями (від простих до складних), які написані на кожному боці:

Приклад 1. Тема уроку: «Поняття про кулінарію та раціональне харчування» (5 клас).

1-е питання описового характеру: – «Що таке раціональне харчування?»

2-е питання порівняльного характеру: – «Чим раціональне харчування відрізняється від звичайного?»

3-е питання асоціативного характеру: – «Як ви розумієте зміст поняття «раціональне харчування?»

4-е питання аналітичного характеру: – «Чому слід дотримуватися режиму харчування?»

5-е питання пошукового характеру: – «Чи можете ви раціонально харчуватися?»

6-е питання позиційного характеру: – «Яким на ваш погляд повинно бути харчування?»

Метод «сенкан» (фр. – вірш у 5 рядів) дозволяє добре проаналізувати щойно вивчену тему, виділити в ній основне, тому застосовується в заключній частині уроку. Це швидкий метод аналізу, синтезу і підсумку отриманої інформації.

Правила складання сенкана:

Перший рядок повинен мати одне слово, що визначає тему (іменник).

Другий рядок складається з двох слів, що відповідають опису теми (два прикметника).

Третій рядок складається з трьох слів, що називають дії, пов'язані з темою (дієслова).

Четвертий рядок – це пропозиція, що складається з чотирьох слів, які виражають відношення до теми.

П'ятий рядок складається з одного чи декількох слів, синоніма до першого рядка, в якому виражається суть теми, робиться висновок.

Приклади написання сенкана:

А) Тема уроку «Страви із молока і молочних продуктів»

- молоко;
- поживне, корисне;
- проціджується, стерилізується, сепарується;
- сировина для кисломолочних продуктів;
- необхідний продукт.

Б) Тема уроку «Вироби з тіста»

- борошно;
- біле, просіяне;
- поглинає вологу, утримує газ;
- необхідна складова тіста;
- продукт переробки зерна.

Подані приклади фрагментів методик критичного мислення потребують апробації на уроках праці, подальшої розробки та дослідження і передбачають підвищення мотивації до навчання, ефективного засвоєння навчального матеріалу та набуття ґрунтовних знань.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Блонский П. П. Избранные труды по педагогике. – М.: «Педагогика», 1964.
2. Джинні Стіл, Курт Мередіт, Чарльз Темпл Розвиток критичного мислення у навчанні різних предметів / Посібники I–VIII. – «Інтелект», 1998.
3. Липкина А.И., Рыбак Л.А. Критичность и самооценка в учебной деятельности. – М.: «Прогресс», 1969.
4. Олійник Т. О. Використання інформаційних технологій щодо розвитку критичного мислення / Розвиток навичок критичного мислення учнів у контексті розробки стандартів освіти України: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / За заг. ред. В. Ф. Погребенника, І. В. Гарника. – К: «Юніверс», 2001. – 100 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Дорофєєва Ірина Вікторівна – аспірантка КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: інноваційні технології навчання.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Володимир ЗАБОЛОТНИЙ

В статті розглядаються можливості використання комп'ютерного моделювання в системі професійної підготовки учителя фізики

This article offers the ways of improvement of methods of forming physical notions while using demonstrational computer models.

Компетентнісний підхід в освіті обумовлений необхідністю приведення навчання у відповідність з новими умовами і перспективами розвитку суспільства. Під педагогічною компетентністю учителя розуміють єдність його теоретичної і практичної

готовності до здійснення педагогічної діяльності. Професійно-педагогічна компетентність в дослідженнях А.К. Маркової розглядається як родове поняття, що об'єднує всі суб'єктивні властивості, які знаходять прояв у діяльності учителя. Позитивний момент даного підходу полягає в тому, що всі характеристики професійної компетентності співвіднесені до трьох аспектів діяльності вчителя: її технології – власне педагогічної діяльності, педагогічного спілкування і особистості учителя.

У структурі педагогічної компетентності виділимо методичну компетентність, як її складову. Використовуючи термінологію П.І. Самойленка [1, с.84], методичну компетентність ми розуміємо як інтегративну властивість особистості педагога, результат професійно-методичної підготовки в сукупності мотиваційно-ціннісного, когнітивного, операційно-діяльнісного і дослідницького компонентів.

Зосередивши увагу на когнітивному компоненті методичної компетентності, який включає: систему предметних знань теорій і методики навчання фізики; систему методологічних знань; систему операційних знань (знань про способи діяльності), розглянемо використання комп'ютерного моделювання в системі професійної компетентності учителя фізики для формування фізичних понять.

Формування фізичних понять в учнів під час вивчення дисципліни відображає сутність педагогічної діяльності учителя. На думку В.М. Кротова, це «один із найскладніших об'єктів майстерності вчителя, який вимагає знань філософії, логіки, психології, педагогіки. Але лише той вчитель, який розв'язує це найскладніше завдання, досягає дійсних успіхів у навчанні і вихованні своїх учнів» [2, с. 61].

У сучасній психолого-педагогічній науці можна виділити дві основні групи концепцій, які пояснюють механізм формування понять.

Перша група базується на концептуальних розробках О.К. Артемова, Д.Н. Богоявленського, О.М. Кабанової-Меллер, Н.О. Менчинської та інших, які будуються на урахуванні основних положень асоціативно-рефлекторної теорії. Згідно неї процес засвоєння знань означає пізнавальну діяльність, яка включає в себе ряд психологічних процесів, зокрема, сприйняття, запам'ятовування, усвідомлення.

Друга група ґрунтується на теорії поетапного формування розумових дій, що розроблена О.М. Леонт'євим, П.Я. Гальперінім, В.В. Давидовим, Е.Б. Ельконінім, Н.Ф. Талізіною в доповнення, розширення і розвитку поглядів, висловлених вітчизняним психологом Л.С. Виготським.

Відомо, що одним із головних завдань навчання фізики є досягнення глибокого розуміння фундаментальних положень фізики, знання яких дозволить пояснити або передбачити перебіг фізичних процесів та явищ природи. Невід'ємними елементами в досягненні цієї мети є реальний експеримент і математичні методи. «Математика – невід'ємний інструмент вивчення фізики і, одночасно, джерело відомих всім труднощів викладання» [4, с. 17].

Переважає більшість методистів фізики переконані, що при навчанні фізики важливо опиратись тільки на реальний експеримент. Залишаючись на цих позиціях, дозволимо собі висловити думку про те, що дидактична цінність реальних експериментів часто-густо переоцінюється. Учні, студенти наразі не завжди можуть побачити те, заради чого ставився експеримент, і тому в багатьох випадках спостережуване інтерпретується неправдоподібно. У таких випадках корисним є використання у навчальному процесі комп'ютерного моделювання.

За допомогою комп'ютерної моделі учитель може детально зупинитись на найважливіших аспектах та деталях перебігу фізичного явища чи процесу, зосередивши увагу на головному. При потребі, що важливо, точно відтворити експеримент.

Другим важливим аспектом використання комп'ютерного моделювання, що поліпшує учителю роботу в класі, є те, що на перших порах серйозна математика

ховається «за екран» дисплея монітора. Лише переконавшись, що необхідна глибина якісного розуміння спостережуваного досягнута, є сенс і потреба довести переваги математичної формалізації, поєднуючи якісні і кількісні характеристики в єдине ціле.

Заради справедливості варто погодитись із думкою професора Є.В. Коршака про те, що комп'ютерна модель – це не реальний об'єкт. Вона штучно створена і може бути неправильно побудована і не відповідати певним вимогам. Тому учитель, використовуючи комп'ютерне моделювання на уроках фізики, повинен мати достойні аргументи, які переконують учня в достовірності моделі. В той самий час (при появі сумнівів) учитель повинен звертатись до реального експерименту.

Як конкретний приклад, розглянемо комп'ютерну модель формування поняття прискорення (рис. 1).

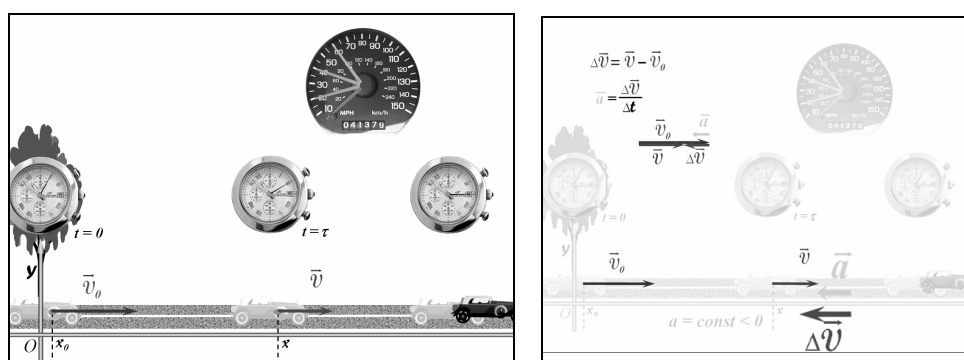


Рис. 1 Фрагменти динамічної ДКМ «Прискорення»

Презентаційний ряд, створений у відповідності до принципів навчання, передбачає збереження повноти ЗУНЗ в учня.

На комп'ютерній моделі, на відміну від реального демонстраційного експерименту, маємо можливість не лише спостерігати за нерівномірним рухом об'єкта, а й зобразити вектори миттєвих швидкостей у певні моменти часу. На екрані монітора висвітлюється «залишкове» зображення тіла (автомобіля) в попередні моменти часу, чого не можна побачити в реальному експерименті. Цим ефектом візуальності створюються

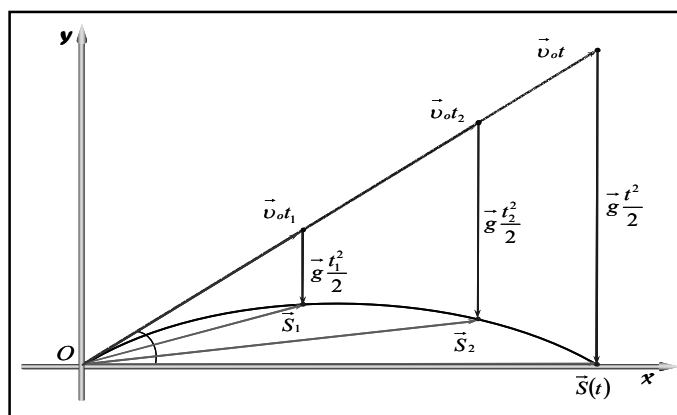


Рис. 2. Фрагмент ДКМ «Додавання переміщень»

можливості до узагальнення про те, що прискореному руху властиве збільшення швидкості, сповільненому – зменшення. Наступні дії з векторами швидкості як векторними величинами дає

можливість учителю сформувані загальні якісні ознаки фізичної величини – прискорення. Мова йде про модуль і напрямок. Висновок, до якого учні готові після перегляду комп'ютерної моделі, про те, що вектор прискорення співпадає за напрямком з вектором зміни швидкості, забезпечує уникнення типової помилки, яку допускають учні при поверховому формуванні поняття. Як наслідок, учитель разом з учнями досить «вільно» (свідомо) записує математичні формули, вигляд яких підтверджує якісний аналіз явища.

$$\vec{a} = \frac{1}{\Delta t} \Delta \vec{g}$$

Інший приклад комп'ютерної моделі, яка побудована на спостереженні реального експерименту, що сприяє глибокому усвідомленню та сформованості ЗУНЗ, є модель руху тіла, кинутого під кутом до горизонту [5] (рис.2)

Аналізуючи рух тіла на основі здобутих знань (модель приладу), учні легко запишуть математичну формулу для вектора переміщення у вигляді

$$\vec{s} = \vec{g}_0 t + \frac{t}{2}(\vec{g}t) \quad \frac{\vec{g}t}{2} = \vec{s} - \vec{g}_0 t \quad \vec{g}t = \frac{2}{t}\vec{s} - 2\vec{g}_0$$

Цей запис дозволяє зробити важливий висновок про те, що різниця векторів швидкостей матеріальної точки, яка рухається в полі тяжіння Землі, завжди напрямлена по нормалі до її поверхні.

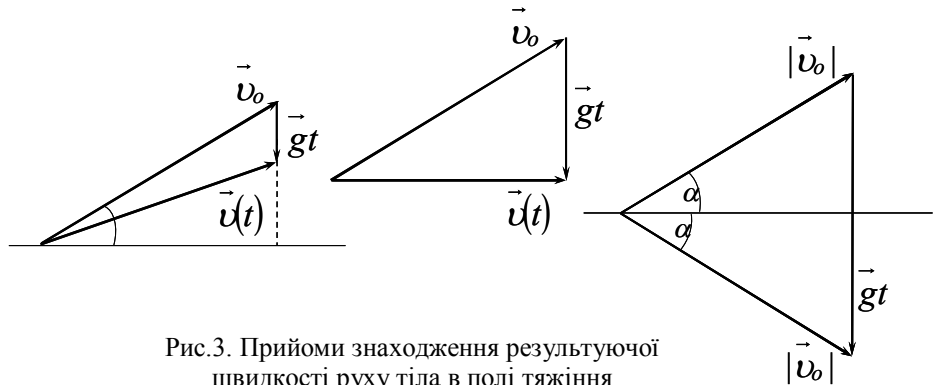


Рис.3. Прийоми знаходження результуючої швидкості руху тіла в полі тяжіння

Як приклад діяльнісного підходу до формування поняття в рамках професійної компетентності учителя, розглянемо комп'ютерну модель, що сприяє повноті засвоєння поняття заломлення світла.

Важливим елементом знань є розуміння того, що заломлення хвиль не обов'язково характеризується відхиленням від початкового напрямку поширення падаючої хвилі. Незважаючи на те, що напрямок швидкості \vec{v}_2 поширення хвилі в другому середовищі не змінюється по відношенню до напрямку \vec{v}_1 , на межі поділу двох середовищ стрибкоподібно змінився модуль швидкості від v_1 до v_2 , що призвело до зміни довжини хвилі в цьому середовищі. При цьому деякі інші характеристики, наприклад, частота, не змінюється (рис. 4).

Спостереження (візуалізація) динамічної послідовності зміни положення хвильового фронту в зв'язку з різною швидкістю поширення хвилі в цих середовищах забезпечує якісне формування принципу Гюйгенса.

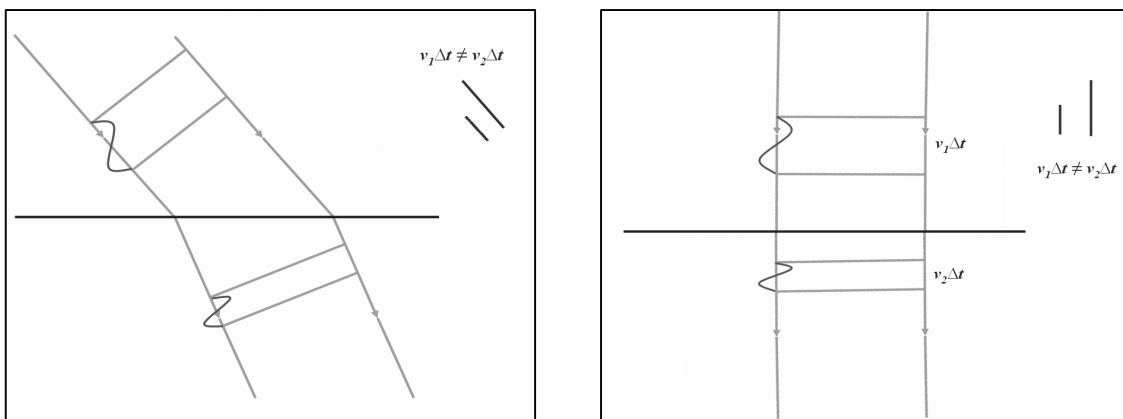


Рис. 4

Дійсно, якщо точку поверхні розділу двох середовищ, до якої дійшло збудження, вважати джерелом вторинних хвиль, то весь час, необхідний для того, щоб інший пучок досяг поверхні розділу, це джерело випромінювало вторинні хвилі, фронт яких має сферичну поверхню (рис.5). Причому випромінювання відбувалось як в перше, так і друге середовища. Однак, швидкості поширення цих вторинних хвиль у кожному із середовищ різні, тому і віддалі, які вони пройдуть за деякий час, неоднакові. На моделі це відображено у вигляді кіл різних радіусів (залежить від значень \vec{v}_2 і \vec{v}_1).

Важливо довести учням, що завдяки використанню принципу Гюйгенса, ми не тільки встановлюємо закон заломлення, який можемо експериментально перевірити. Застосування його надає можливість виявити (встановити) фізичний зміст показника заломлення(рис.5).

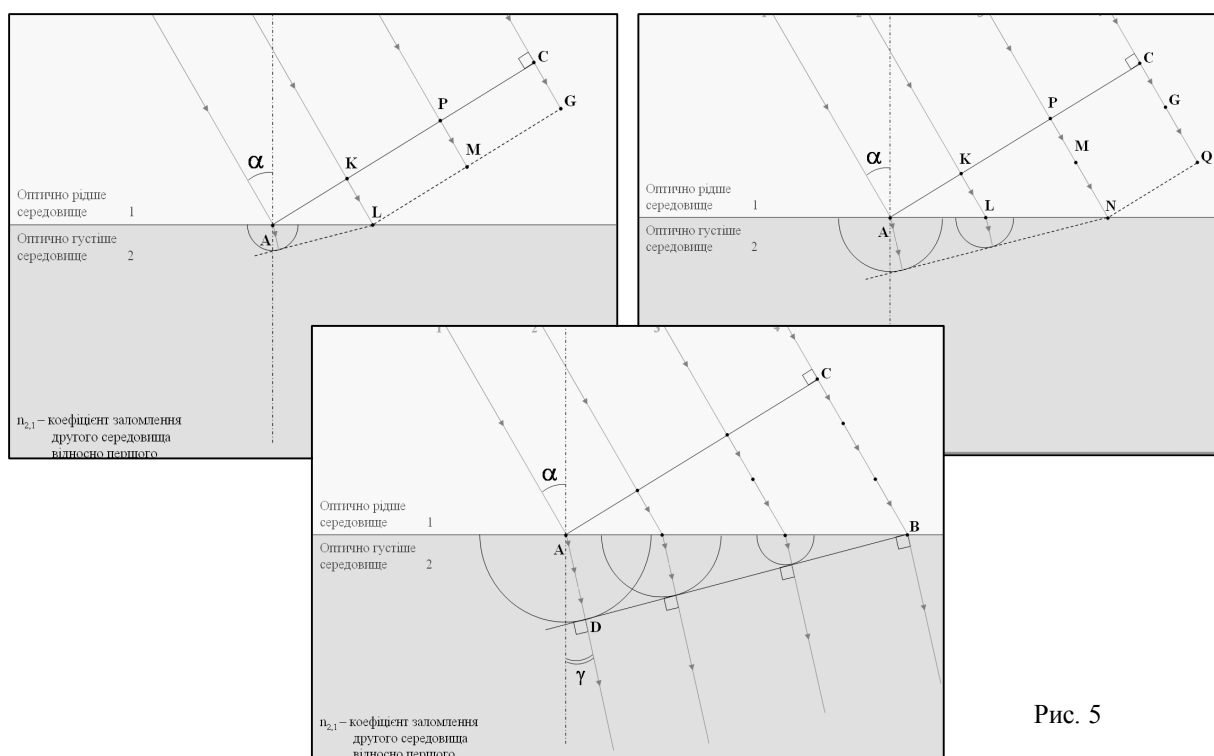


Рис. 5

Так, повертаючись до відповідного слайду, учні самостійно віднаходять подібні трикутники, виконують алгебраїчні перетворення. Отриманий результат

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$$

коментують як відомий факт з курсу фізики VIII класу.

Підсумовуючи зауважимо, що використання демонстраційних комп'ютерних моделей у процесі формування ЗУНЗ вимагає ретельної фахово-компетентної підготовки учителя, що забезпечить якісний відбір моделей, які відображають реальні фізичні процеси, та форм реалізації вивчення якісних і кількісних характеристик, глибини та обсягу фізичних понять.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Самойленко П.И. Опыт подготовки будущих преподавателей физики к исследовательской работе // Среднее профессиональное образование. Приложение № 2. – М., 2000. – С. 83-89.
2. Кротов В.М. Воспитывающее обучение. – М.: Просвещение, 1980. – 192 с.
3. Зависимость обучения от типа ориентировочной деятельности / Под ред. П.Я. Гальперина, Н.Ф. Талызиной. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1968. – 238 с.
4. Хартел Г. Действительно ли моделирование дает возможность понять предмет лучше: <http://www.colos.ec-lyon.fr>.

5. Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Методика вивчення руху тіла, кинутого під кутом до горизонту // Фізика та астрономія в школі.–2005.–№1.–С.31–35.

6. Каракозов С.Д. Информационная культура в контексте общей теории культуры личности // Педагогическая информатика. – 2000. – № 2. – С. 41-45.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Заболотний Володимир Федорович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, докторант кафедри методики фізики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова

Наукові інтереси: формування професійної компетентності вчителя фізики.

АКМЕОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ЯК ОСНОВА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ЗАГАЛЬНОЇ І ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Іван КАС'ЯН, Ігор БОГДАНОВ

У статті розкривається сутність акмеологічного підходу. Описані етапи щодо реалізації акмеологічного принципу стосовно вивчення якої-небудь загальнонаукової дисципліни.

Essence of akmeological approach opens up in the article. The stages are described in relation to realization of akmeological principle in relation to the study of some scientific discipline.

Стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, вдосконалення всіх галузей науки і виробництва зумовлюють пошук і впровадження принципово нових концептуальних підходів, що ставлять перед вищою педагогічною школою нові завдання підвищення ефективності і результативності теоретичної підготовки майбутніх фахівців як основу їх професійної компетентності.

Актуальність проблеми обумовлена тим, що в умовах реформування вітчизняної освіти та приєднання до Болонської системи компетентність спеціаліста у навчанні та вихованні набуває неабиякого значення. Метою даної статті є розкриття сутності акмеологічного підходу як взаємозв'язку загальної і професійної освіти.

Значущість акмеології, її претендування на одне з провідних місць в системі знань про людину будуть обґрунтованими лише в тому випадку, якщо на основі акмеологічного знання можна буде вирішувати актуальні практичні завдання, якщо саме дане знання дасть найбільш конструктивний науково-практичний результат.

Дослідження проблем розвитку професійної компетентності та її різних видів в акмеології займають особливе місце, оскільки професійна компетентність є головною складовою частиною професіоналізму особистості, важливою умовою становлення людини-професіонала. Це твердження знайшло своє відображення у працях О.І. Іваницького, О.В. Сергєєва, І.Т. Богданова, А.О. Деркача, В.Г. Зазикіна та інших вчених і дослідників.

Принципова різниця професійної та загальної освіти полягає в тому, що при проектуванні навчального процесу в будь-якому професійному освітньому закладі поряд із загальноосвітніми, виховними та розвиваючими цілями освіти завжди присутні і прагматичні (спеціальні) цілі навчання, які і визначають профіль, зміст та рівень майбутнього фахівця. Тому, на наш погляд, поряд з усіма загальновідомими принципами (науковості, наочності, доступності і т. ін.) варто використовувати акмеологічний принцип (АП), дія якого спрямована на те, щоб необхідні знання із фундаментальних наук (фізики, математики, хімії та ін.) слугували опорою для усвідомленого засвоєння загальнопрофесійних дисциплін і давали б можливість

майбутньому фахівцеві всебічно розібратися в спеціальних дисциплінах, якісно оволодіти обраною професією чи спеціальністю.

Акмеологія (від давньогрецького слова акме – вища точка, розквіт, зрілість) – нова міждисциплінарна галузь у системі знань наук про людину. Предмет акмеології це: закономірності розвитку і саморозвитку особистості; самореалізація творчого потенціалу і розвитку творчої готовності до майбутньої діяльності.

Акмеологічна теорія навчання, вдосконалення, корекції і самореорганізації професійної діяльності будується на основі попередньо виявлених і розроблених моделей діяльності, застосування принципу акмеології, акмеології творчої діяльності спеціаліста [4].

Відомо, що методика вивчення конкретних навчальних дисциплін винесена за межі педагогіки. На відміну від неї акмеологія поняття «засіб освітньої дії» вважає найважливішим. У руках викладача таким засобом є акмеологія – його наука і навчальний предмет, який він викладає. Формування професійної спрямованості, розвиток здібностей до професійної діяльності, стимулювання здобуття професійної компетентності – найважливіші акмеологічні проблеми. Власне акмеологічна проблема полягає в тому, щоб зрозуміти, чому одні досягають творчих вершин, а інші на це не здатні, як збирається, реконструюється, схематизується особистістю навчальна і наукова інформація, як людина накопичує нові психологічні знання, що дають їй можливість перетворити свій предмет в інструмент освітньої дії і нового творчого пошуку на шляху нових досягнень.

Акмеологічний принцип може мати подвійне тлумачення. У вузькому розумінні він вимагає виявлення найбільш значущих фактів, явищ, законів, теоретичних залежностей із фундаментальних наук, знання яких необхідне для усвідомлення наступних дисциплін загальнопрофесійного і спеціального циклів, тобто виявлення оптимального мінімуму знань, умінь і навичок із змісту фундаментальних наук для успішного оволодіння конкретною спеціальністю.

Виходячи з моделі фахівця конкретної спеціальності, можна виділити алгоритмічні етапи реалізації акмеологічного принципу у процесі вивчення будь-якої загальнонаукової дисципліни.

1. Насамперед, необхідно здійснити всебічний аналіз кваліфікаційної характеристики, професіограми і т. ін., виходячи з чого конструюється модель майбутнього спеціаліста, і з'ясувати роль і значення загальнонаукової дисципліни у проектуванні цієї моделі.

2. Для реалізації цього необхідно провести аналіз програм з дисциплін загальнопрофесійного і спеціального циклів, а також державного стандарту із спеціальності.

3. Визначити вимоги до особистості майбутнього спеціаліста.

4. Далі необхідно виявити перелік питань із загальнонаукової дисципліни, які забезпечують виконання акмеологічного принципу, тобто той оптимально необхідний мінімум знань і вмінь із загальнонаукової дисципліни, котрий дасть можливість спеціалістові свідомо засвоювати загальнопрофесійні і спеціальні дисципліни. Цей перелік повинен бути попередньо узгоджений з професійною мотивацією й аналізом програм даної загальнонаукової дисципліни.

5. Залежно від навчального плану зі спеціальності та з урахуванням міжпредметних зв'язків часто з'являється необхідність у зміні структури курсу загальнонаукової дисципліни шляхом перестановки його окремих тем і розділів, що успішно здійснюється на практиці.

6. Темпи просування у вивченні загальнонаукових дисциплін визначають вибір відповідних технологій навчання, зокрема методів, засобів і форм навчання.

7. Природно, що для успішного вивчення будь-якого загальнонаукового курсу необхідне чітке планування навчального процесу на основі цілісної методичної системи навчання, тобто з урахуванням системного підходу, а також наявність необхідного науково-методичного забезпечення.

8. Наслідком раціонального планування курсу з урахуванням його професійної спрямованості, необхідно групувати знання з дисципліни навколо об'єктів праці з обраної спеціальності, які враховують досягнення науково-технічного прогресу і психолого-педагогічних наук.

У випадку реалізації усіх названих вище етапів, які враховують акмеологічний принцип, можливе здійснення безперервної освіти з даної загальнонаукової дисципліни (фізики, математики, хімії, електротехніки та ін.), що буває дуже важливим для якісної підготовки майбутнього фахівця, зокрема вчителя-предметника.

У більш глибокому розумінні акмеологічний принцип визначає взаємозв'язок загальної і професійної освіти. За таких обставин він виступає як синтетичний принцип, що охоплює такі дидактичні принципи, як принцип наступності, принцип міжпредметних зв'язків, принцип системності, принцип інтеграції та ін., які у своїй сукупності, виходячи із кваліфікаційної характеристики майбутнього спеціаліста, визначають якість його підготовки в оптимально стислий термін [4].

Таким чином, акмеологічний принцип є органічною єдністю загальнонаукових, загальнопрофесійних і спеціальних знань шляхом реалізації сукупності визначених дидактичних принципів та методичних прийомів і спрямований на формування у студентів мобільної системи всебічного розвитку, і на цій основі досягнення ними практичних цілей навчання.

Для успішного здійснення акмеологічного підходу у практиці підготовки сучасного вчителя-предметника необхідно виконувати такі дидактичні умови, що є наслідком двох сучасних соціальних вимог суспільства – реалізації потенціалу особистості кожного індивіда шляхом надбання відповідної професії (бажаної спеціальності) та пошук застосування його послуг на ринку праці [4].

Акмеологічний принцип є синтезованим на базі раніше відомих дидактичних принципів, які проте відображають лише окремі сторони взаємозв'язку загальної і професійної освіти. При цьому даний принцип якісно відрізняється від принципів, які його утворили за такими функціями, котрі він здійснює при проектуванні навчального процесу.

Реалізація акмеологічного підходу відповідно до практичних цілей підготовки майбутніх фахівців дозволяє досягти запланованого результату, зокрема: готувати всебічно розвинених спеціалістів, що володіють необхідним фондом універсальних знань та вмінь, готових до мобільної професійної діяльності в умовах швидкоплинної ринкової економіки сьогодення. Таке твердження відповідає прийнятій концепції розвитку вищої професійної освіти в Україні.

На наше переконання, реалізація акмеологічного підходу передбачає:

а) чітке виділення міждисциплінарних понять на основі аналізу багатовекторних міждисциплінарних зв'язків;

б) поглиблення та поширення раніше вивчених понять (законів) при викладанні дисциплін загальнопрофесійного і спеціального циклів на основі принципу спадкоємності, послідовності;

в) формування узагальнених знань та вмінь, необхідних для виконання комплексних завдань різної складності (курсівих, дипломних робіт, кваліфікаційних робіт) на основі принципу інтеграції, диференціації та системності знань;

г) підвищення зацікавленості до загальнонаукових дисциплін на основі різноманітної мотивації вивчення загальнопрофесійних і спеціальних предметів;

д) формування природничонаукового світогляду майбутніх фахівців та розвиток їхнього власного наукового потенціалу, що найбільше змінюються під впливом взаємозв'язку загальної і професійної освіти з урахуванням професійної спрямованості.

Аналіз структурних елементів і напрямків акмеологічного підходу, а також демонстрація способів його реалізації дозволяє змоделювати структуру і дію акмеологічного принципу (рис. 1).



Рис. 1. Структура і дія акмеологічного принципу.

Таким чином, акмеологічний підхід до підготовки вчителя-предметника у сучасних вищих навчальних педагогічних закладах, на наш погляд, передбачає ефективну реалізацію єдності науки та практики, використання наукових знань при постановці та досягненні практичних цілей як навчання, так і життєдіяльності у цілому. І тому перспективу нашого дослідження ми вбачаємо у запровадженні даного принципу в навчально-виховний процес, а також у подальшій роботі з удосконалення акмеологічних знань.

Виходячи з цього, можна стверджувати, що повнота та багатство творчої самореалізації особистості забезпечується цілісним і багатограним її розвитком. Тому, в першу чергу, її буде цікавити те, що найкращим чином сприятиме прогресивному особистісному розвитку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Богданов І.Т. Вибрані питання методики навчання загальної фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі у вищій педагогічній школі. – К.: Четверта хвиля, 2005. – 230 с.
2. Деркач А.А., Зазыкин В.Г. Акмеология: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2003. – 256 с.
3. Мороз І.В. Кредитно-модульна система організації навчального процесу: Довідник для студентів. – К.: КОО Освіта України, 2005. – 106 с.
4. Сергеев О.В., Богданов І.Т. Акмеологічний принцип: його сутність і призначення // Педагогічні науки: Зб. наук. праць. – Херсон, 2000. – Випуск 15. – Частина 1. – С. 147 – 154.
5. Сохань Л., Єрмаков І. Кроки до компетентності та інтеграції в суспільство: Науково-методичний збірник. – К.: Контекст, 2000. – 336 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кас'ян Іван Миколайович – викладач загальнотехнічних дисциплін Переслав-Хмельницького державного педагогічного університету.

Богданов Ігор Тимофійович – кандидат педагогічних наук, доцент Бердянського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: використання акмеологічного підходу під час вивчення загальнотехнічних дисциплін.

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В СИСТЕМІ ЦІННІСНИХ ЗДОБУТКІВ УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Аркадій КУХ

Розглянуто процес формування фахових компетенцій в процесі освоєння ціннісних здобутків вчителя фізики

The process of forming of professional jurisdictions is considered in the process of mastering of achievements of teacher of physics

Система професійно-методичної підготовки фахівця на сучасному етапі орієнтує навчальний процес на реалізацію вимог Болонського процесу, які визначають основну мету державної політики в галузі освіти: *«створення умов для розвитку особистості і творчої самореалізації кожного громадянина України, оновлення змісту освіти та організації навчально-виховного процесу відповідно до демократичних цінностей, ринкових засад економіки, сучасних науково-технічних досягнень»* [1]

Серед пріоритетних напрямків державної політики щодо розвитку вищої освіти особливо виділяються ті, котрі пов'язані із ціннісними відношеннями професійної підготовки в галузі освіти: особистісна орієнтація вищої освіти; формування національних і загальнолюдських цінностей; постійне підвищення якості освіти, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу; підвищення соціального статусу і професіоналізму працівників освіти, посилення їх державної і суспільної підтримки.

Така постановка проблеми підвищення якості фахової підготовки викладача фізики вимагає точного опису системи цінностей, яка виступає наріжнем каменем професійної компетентності освітніх кадрів. Спробуємо через призму компетенції описати систему ціннісних орієнтацій у фаховій підготовці викладача фізики.

Під педагогічною компетентністю вчителя багато авторів розуміють єдність його теоретичної і практичної готовності до здійснення педагогічної діяльності. Професійна компетентність в дослідженнях А. К. Маркової, розглядається як родове поняття, котре включає всі суб'єктні властивості, які проявляються в діяльності вчителя. Професійна компетентність відображає єдність теоретичної і практичної готовності педагога до здійснення діяльності і характеризує його професіоналізм. Цінність даного підходу полягає в тому, що всі характеристики професійної компетентності співвіднесені з трьома сторонами праці вчителя: його технологією – власне педагогічною діяльністю, педагогічним спілкуванням і особою вчителя. А. К. Маркова виділяє декілька видів професійної компетентності, наявність яких вказує на зрілість людини в професійній діяльності:

спеціальна компетентність – володіння власне професійною діяльністю на достатньо високому рівні, здатність проектувати свій подальший професійний розвиток;

соціальна компетентність – володіння спільною професійною діяльністю, співпрацею, а також прийнятими в даній професії прийомами професійного спілкування; соціальна відповідальність за результати своєї праці;

особистісна компетентність – володіння прийомами особистісного самовираження і саморозвитку, засобами протистояння професійним деформаціям особистості;

індивідуальна компетентність – володіння прийомами самореалізації і розвитку індивідуальності в рамках професії, готовність до професійно-особистісного зростання, самоорганізації і самореабілітації [7, с. 34–35].

У зміст професійної компетентності педагогів вкладаються їхні особисті можливості, що дозволяють йому самостійно і достатньо ефективно вирішувати педагогічні задачі. Необхідною умовою розв'язання таких задач автори припускають знання педагогічної теорії, уміння і готовність застосовувати її на практиці [3, с. 66].

Професійно-педагогічна компетентність, на думку Н.В. Кузьміної [5, с. 86], виявляється в знанні психології сприйняття, розуміння, засвоєння інформації, що пред'являється, і може бути представлена наступними ознаками:

знання предмету і психологічних особливостей його сприйняття, розуміння, засвоєння, узагальнення, застосування, що на практиці вчать;

знання методів мотивування учнів до майбутньої навчально-пізнавальної діяльності;

знання соціально-психологічних особливостей навчальних груп, володіння методами вивчення груп і колективів;

знання диференціально-психологічних особливостей учнів, володіння науковими прийомами накопичення цих знань про конкретного учня;

знання достоїнств і недоліків власної діяльності і особи, щоб проектувати свою авторську систему діяльності в опорі на свої сильні сторони.

Поняття педагогічної компетентності вчителя Л. М. Мітіна [4, с. 111] визначає як знання, уміння, навички, а також способи і прийоми їх реалізації в діяльності, спілкуванні, розвитку (саморозвитку) особи. У даному аспекті структура педагогічної компетентності складається з двох підструктур: діяльнісної (знання, уміння, навички і способи здійснення педагогічної діяльності) і комунікативної (знання, уміння, навички і способи здійснення педагогічного спілкування). Багато дослідників (В.А. Адольф, Н.В. Кухарьов, А.К. Маркова, О. Л. Пуришева і ін.) разом із знаннями, уміннями, способами здійснення діяльності в структурі педагогічної компетентності виділяють мотиваційно-особистісний компонент.

Мотиваційний компонент детермінується системою спонукаючих його сил, домагань (В.А. Адольф), професійною прихильністю до професії (А.К. Маркова). В руслі концепції професійного розвитку Л.М. Мітін поряд з діяльнісним і комунікативним компонентом виділяє особистісний компонент, пов'язаний з потребою в саморозвитку: знання, уміння, навички самовдосконалення [4, с. 75].

Професійно-педагогічну компетентність Н.Н.Лобанова [6, с. 150] характеризує як системну властивість особистості, і разом з професійно-освітнім, професійно-діяльнісним виділяє професійно-особистісний компонент.

В.І.Ваганова [2] виділяє ще один компонент в структурі компетентності – мотиваційно-ціннісний, під яким розуміє систему спонукаючих засобів до саморозвитку особистості.

Опираючись на подані думки, ми вважаємо, що в структурі професійної компетентності мають бути представлені ще два структурних компоненти: мотиваційний компонент, як система спонукаючих відносин до педагогічної діяльності, яку ми трактуємо як усвідомлену педагогічну спрямованість діяльності, та ціннісний

компонент, як система емоційно-ціннісних відносин до педагогічної діяльності. Користуючись термінами П.І.Самойленка [8, с. 84], професійно-методичну компетентність ми розуміємо як сукупність мотиваційно-ціннісного, когнітивного, операційного і оперантно(операціонально)-дослідницького та емоційно-ціннісного компонентів (рис. 1).

Професійна компетентність				
Мотиваційно-ціннісний компонент (педагогічна спрямованість)	Когнітивний компонент (знання)	Операційно-діяльнісний компонент (уміння)	Оперантно-дослідницький компонент (знання, уміння, навички)	Емоційно-ціннісний компонент (переконання)

Рис.1. Структура професійної компетенції

Зміст мотиваційно-ціннісного компоненту припускає: систему відносин, яка характеризує ієрархічну структуру домінуючих мотивів особистості, спонукаючих викладача до її ствердження в педагогічній діяльності і спілкуванні; ціннісне відношення до майбутньої діяльності.

Когнітивний компонент методичної компетентності включає: систему наочних методичних знань; систему методологічних знань; систему операційних знань (знання про способи діяльності).

Операційно-діяльнісний компонент методичної компетентності містить систему професійно-методичних умінь, які розкриваються через сукупність дій і операцій.

Операціонально-дослідницький компонент містить систему знань і умінь дослідницької діяльності.

Емоційно-ціннісний компонент включає в себе систему гуманістичних цінностей, які формуються в процесі вивчення фахового предмету та світоглядних утворень особистості, які можна трактувати як переконання – знання, неспростовні для особистості, які вона свідомо залучає в свою життєдіяльність, в істинності яких вона упевнена і готова їх відстоювати, захищати.

Виділені компоненти є цілісною ієрархічною системою, в якій системотворчу функцію виконує мотиваційно-ціннісний компонент, розвиток якого, у свою чергу, залежить від інших компонентів. Мотиваційно-ціннісний компонент визначає цілепокладання в структурі педагогічної діяльності та результат, який виражається у емоційно-ціннісних здобутках особистості. Подана структура компетентності адекватна структурі особистості викладача.

Для визначення рівня сформованості методичної компетентності майбутнього викладача фізики необхідно розробити систему критеріїв і показників, засновану на вимогах до підготовки випускника. Для характеристики критеріїв сформованості методичної компетентності у світлі ціннісних новоутворень особистості ми обрали механізм розгортання процесу навчально-пізнавальної діяльності [1].

Відзначимо лише, що у процесі розгортання навчально-пізнавальної діяльності за параметрами стереотипності, усвідомленості та пристрасності формується усвідомлення цінності педагогічної діяльності, яка виражається у конкретних здобутках особистості (див. рис. 2).

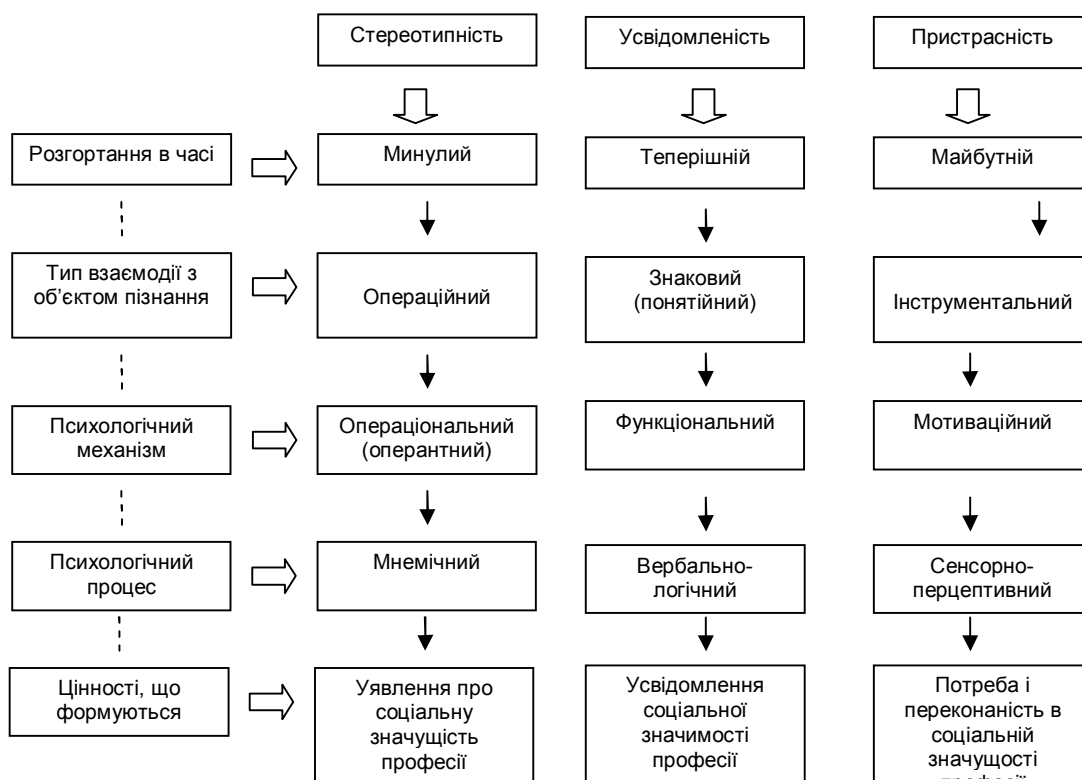


Рис. 2. Формування цінностей у процесі навчально-пізнавальної діяльності.

Опираючись на ідеї Н.В. Кузьміної, А.К.Маркової [5, с. 63; 7, с. 120], в системі методичної підготовки викладача фізики ми виділяємо такі рівні сформованості системи цінностей особистості, які легко трансформуються у відомі співвідношення знання, уміння, навички, переконання: початковий, нижчий, оптимальний, вищий, творчий (див. рис. 1).

Необхідно підкреслити, що творчий рівень відповідає рівню вчителя-майстра й у вузівському навчанні практично недосяжний. На нашу думку, професійна компетентність, майстерність і творчість майбутнього вчителя починають формуватися вже в процесі підготовки у ВНЗ.

Початковий рівень характеризується відтворенням знань і засвоєних способів дій з використанням алгоритму без урахування чинників навчальної ситуації. Дослідницькі знання й уміння відтворюються за зразком. У студента не сформована суб'єктивна позиція, не усвідомлюється цінність майбутньої професії.

Нижчий рівень. Методичні рішення ухвалюються не тільки відповідно до теоретичного еталону, але й з урахуванням конкретних умов навчальної ситуації. Виникають утруднення у формулюванні і розв'язанні оперативних методичних задач в динамічній початковій ситуації. Основна увага направлена на досягнення практичної мети навчання. У студентів формується уявлення про мотиваційно-ціннісне відношення до професії.

Оптимальний рівень. Студент володіє комплексом знань, умінь і навичок. Планування і проведення уроків здійснюється на основі максимального обліку чинників навчальної ситуації. Методичні завдання розв'язуються з урахуванням єдності практичного, розвиваючого і виховного завдань навчання. Ухвалювані рішення не відрізняються оригінальністю. Студент в основному усвідомлює соціальну значущість професії.

Вищий рівень. Рішення аргументовані і виважені. Реалізується педагогічний пошук. Здійснюється відбір форм та методів, поєднання яких формує нові прийоми навчання. У студента сформована потреба і переконаність в соціальній значущості професії.

Творчий рівень. Ухвалювані рішення характеризуються оригінальністю. Творчий пошук та експеримент породжують нові форми і прийоми навчання, які укладаються в систему його педагогічної діяльності – технології навчання. У студента сформована система переконань щодо соціальної значущості професії та її втілення в практичній діяльності. Цю якість можна назвати сформованою вчинковою звичкою або професійною поведінковою звичкою.

Не претендуючи на вичерпність, вважаємо, що запропонований підхід відкриває новий погляд на систему професійної методичної підготовки викладача фізики в умовах забезпечення компетенцій, продиктованих вступом України до Європейського освітнього простору.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Основи управління навчально-пізнавальною діяльністю.– Кам'янець-Подільський, ІВВ К-ПДУ, 2005.–180 с.
2. Ваганова В.І. Система професійно-методической підготовки преподавателя фізики в класическом университеті.–М.: Прометей, 2005.–200 с.
3. Введение в педагогическую деятельность /А.С.Роботова, Т.В.Леонтьева, И.Г.Шапошникова и др. – М.: Академия, 2000.–208 с.
4. Корекционно-обучающие программы повышения уровня професійного развития учителя: Уч. пос. /Л.М.Митина, Е.С. Асмаковец и др. – М.: МИСИ–Воронеж: Модэк,2001.–304 с.
5. Кузьмина Н.В. Акмеологическая теория повышения качества подготовки специалистов образования.–М., 2001.– 144 с.
6. Лобанова Н.Н. Професійно-педагогическая компетентность преподавателей системы повышения квалификации и переподготовки специалистов как условие совершенствования их образования // Психолого-педагогическая компетентность преподавателей системы подготовки и повышения квалификации: Проблемы, поиски, опыт.– С-Пб.,1992.
7. Маркова А.К. Психология професіонализма.–М.:»Знание», 1996.–308 с.
8. Самойленко. П.И. Введение в дидактику фізики средней професіональной школы.–М.:Изд.отдел ИПР СПО, 2005. –136 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кух Аркадій Миколайович – канд. пед. наук, доцент кафедри викладання фізики Кам'янець-Подільського державного університету.

Наукові інтереси: формування компетентності у сучасного вчителя фізики.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ЗОРІЄНТОВАНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Василь КУШНІР, Григорій КУШНІР, Ренат РІЖНЯК

Розглядаються шляхи удосконалення педагогічного процесу вищої школи в напрямку його професійної спрямованості, зокрема, при навчанні математичної статистики студентів не фізико-математичних та не інженерних спеціальностей.

The ways of improvement of pedagogical process of high school are examined in direction of his professional orientation, in particular, at the studies of mathematical statistics of students of not engineerings specialities

Становлення особистості майбутнього спеціаліста в навчальному процесі вищої школи має багато аспектів, напрямків і рівнів. Важливе місце в процесі такого

становлення займає предметно-методичний аспект та аспект управління-спілкування навчальним процесом у вищій школі. За цих обставин корисно проаналізувати і проілюструвати модель навчального процесу у ВНЗ з акцентом на певних особливостях методів і форм навчання, спілкування, які сприяють професійній спрямованості процесу підготовки майбутніх фахівців з різних спеціальностей: економістів, психологів, журналістів, хіміків, біологів, географів, юристів та ін.

Процеси навчання і спілкування у ВНЗ, їхні методи, види, форми прямо чи опосередковано впливають на формування професійних якостей майбутніх фахівців, на формування уявлень про методи й форми їхньої майбутньої діяльності. Причому такий вплив, як свідчить теорія і практика, має місце не тільки на заняттях з фахової дисципліни (літератури, мови, історії, психології, соціології, педагогіки, економіки, менеджменту і т.п.), а й на заняттях з усіх без винятку навчальних дисциплін. Перші професійні уявлення студентів про майбутню професійну діяльність формуються при навчанні різних спеціальних та загальноосвітніх предметів. Що стосується професійної зорієнтованості спеціальних предметів, то немає сумніву в тому, що саме вони формують майбутнього спеціаліста до професійної діяльності. Однак інші предмети, зокрема математична статистика, не беруть безпосередньої участі у процесі такого формування.

Разом з тим є деякі аспекти в діяльності викладачів і студентів у навчальному процесі ВНЗ, які, на нашу думку, впливають і досить вагомо на професійну спрямованість педагогічного процесу ВНЗ і, відповідно, на професійну спрямованість формування особистості майбутнього фахівця.

Одночасно зазначимо, що є ціла низка невикористаних можливостей методів, форм, прийомів, засобів викладання й спілкування викладачів і студентів, які значно покращили б професійну спрямованість підготовки майбутніх спеціалістів.

Одним з таких моментів є вплив застосування комп'ютерів та сучасних інформаційних технологій на навчальний процес у ВНЗ з метою більшої його професійної цілеспрямованості. Зокрема мова йде про навчання математичної статистики студентів не фізико-математичних та не інженерних спеціальностей.

На сьогодні навчальні плани й програми ВНЗ побудовані так, що їх виконання дає розрізнені знання з різних дисциплін, які мало пов'язані між собою і ще менше зорієнтовані на єдину ідею – підготовку до практичної діяльності майбутнього спеціаліста. Зокрема навчання математичної статистики практично дуже мало зорієнтоване на підготовку майбутніх спеціалістів з хімії, біології, географії, психології, соціології, журналістики, економіки, менеджменту, юриспруденції та інших спеціальностей. Ще менше заняття з математичної статистики зорієнтовані на підготовку до майбутньої діяльності таких спеціалістів, як вихователів, організаторів, майбутніх керівників. Сучасний фахівець повинен володіти практичними навичками наукових досліджень, де чільне місце має зайняти й математична статистика. Тоді варто на прикладі навчання математичної статистики у ВНЗ показати деякі аспекти професійної зорієнтованості такого навчання.

Ми виділяємо декілька рівнів викладання (і відповідно навчання) математичної статистики у ВНЗ, які пов'язані з професійною орієнтацією навчального процесу і формуванням професійної спрямованості майбутніх спеціалістів. Чільне місце тут буде займати використання інформаційної технології Excel [4], яка передбачена навчальними програмами ВНЗ і викладається в курсах з інформатики.

Викладання математичної статистики передбачає формування у студентів основних понять математичної статистики (середнього значення, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта кореляції, ліній регресії, часових рядів, статистик та ін.) та їх застосування під час розв'язування конкретних задач. При цьому

виникає низка проблем і труднощів: відсутність підручників і посібників з математичної статистики, орієнтованих на відповідний фах (хімії, біології, журналістики, економіки, психології, соціології); низьке забезпечення методичними розробками навчання математичної статистики студентів не фізико-математичного та не інженерного профілів; недостатнє забезпечення навчального процесу сучасними комп'ютерами й інформаційними технологіями; неузгодженість навчальних планів і програм з вищої математики й інформатики; низький рівень математичних знань студентів та комп'ютерних і інформаційних технологій; мала кількість годин, відведених на математичну статистику навчальними планами та ін.

Першим рівнем навчання математичної статистики є рівень, на якому комп'ютери взагалі не використовуються. Тоді складні арифметичні обчислення виконуються вручну чи із застосуванням калькуляторів та різних таблиць. При цьому технічні обчислення займають лівову частку в навчанні, що гальмує формування в студентів сутності та змісту відповідних понять математичної статистики, суттєво знижує розвиток творчих здібностей студентів, затримує формування практичних умінь і навичок при розв'язанні задач математичної статистики, задач статистичного аналізу, фактично не дає змоги розв'язувати задачі практичного змісту. Більшість підручників і посібників, збірників задач і вправ з математичної статистики написані у відповідності до програм вищих технічних чи економічних навчальних закладів, фізико-математичних спеціальностей, які не відображають специфіки завдань статистичного аналізу за відповідним фахом інших спеціальностей ВНЗ. Тому професійна орієнтація в плані підготовки майбутніх хіміків, біологів, географів, психологів, соціологів, економістів, менеджерів, журналістів на заняттях з математичної статистики практично дуже мала, а то й зовсім відсутня. Це призводить до того, що засвоєння знань з математичної статистики студентами не фізико-математичних та не інженерних спеціальностей є репродуктивним, формальним, без належного зв'язку з іншими дисциплінами і майбутньою професійною діяльністю. Математична статистика стає однією з складових професійної підготовки майбутніх спеціалістів, яка являє собою здебільшого еkleктичну предметну суміш. Наведений рівень навчання не забезпечує потрібною мірою формування в студентів нового жанру мислення.

Розглянемо задачу 1. За даними таблиці про врожайність пшениці за останні 25 років на деякій ділянці землі знайти середнє квадратичне відхилення врожайності.

Врожайність (ц/га)	20	25	30	35	40	45	50
Кількість років з вказаною врожайністю	2	3	5	6	4	3	2

З точки зору статистики ця задача не є складною, але для її розв'язання слід провести такі обчислення: знайти середнє арифметичне значення даних вибірки, знайти відхилення від середнього, а потім визначити корінь квадратний із середнього арифметичного квадратів відхилень. Отже:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{25} (x_i - x_c)^2}{25}}, \quad (1)$$

$$\text{де } x_c = \frac{20 \cdot 2 + 25 \cdot 3 + 30 \cdot 5 + 35 \cdot 6 + 40 \cdot 4 + 45 \cdot 3 + 50 \cdot 2}{25} = 34,8(\text{ц/га}), \text{ тоді,}$$

маємо: $\sigma = 8,304$.

На цьому етапі всі обчислення проводяться вручну.

Наступні рівні навчання студентів математичної статистики пов'язані з використанням комп'ютерів та інформаційної технології Excel [4].

Другий рівень навчання математичної статистики характерний використанням Excel-технології практично з тим же самим методичним забезпеченням, що й перший рівень навчання, тобто, мало (а то й зовсім відсутні) посібників з математичної статистики, які спрямовані на формування професійної спрямованості відповідного фаху. Однак є достатньо різних посібників і збірників задач із вправами, які дозволяють формувати аналітико-операційні здібності студентів. Перевагами другого рівня навчання над попереднім будуть такі. Обчислення не займатимуть провідного місця за часовими й енергетичними затратами; на першому місці реально стане проблема формування в студентів понять математичної статистики, статистичного аналізу, за великим рахунком формування нового жанру мислення. Кількість розв'язаних прикладів і задач завдяки комп'ютеру може зрости у декілька разів у порівнянні з безкомп'ютерним навчанням, що дає змогу значно підвищити формування аналітико-операційних здібностей студентів. При цьому Excel-технологія [4] дає можливість вести різні обчислення (середнє значення, дисперсія, стандартне відхилення, коефіцієнт кореляції, рівняння лінії регресії, різних статистик і т.п.) двома шляхами: безпосередньо за формулами, що дає можливість краще запам'ятовувати формули та зрозуміти їхній зміст; користуватися майстром функцій (статистичні функції), тобто готовим результатом. Excel-технологія має потужні графічні можливості, що дає змогу отримувати якісні графічні зображення у вигляді різних діаграм. Ще краще досліджувати в Excel-технології розвиток певних випадкових процесів. Саме лінія регресії показує в часі тенденцію розвитку процесу, швидкість його зміни, коливання. Так можна досліджувати, наприклад, тенденції розвитку прибутків фірми, числа захворювань певною хворобою, урожайність сільськогосподарських культур, народжуваність дітей, виборчих процесів, інфляції, зміни температури і т.п.

Продемонструємо використання технології Excel у процесі розв'язування задачі 1. Дані задачі представлені у вигляді таблиці розподілу врожайності за роками. Вимога задачі виконана шляхом використання при розв'язуванні стандартних статистичних функцій, які повертають знайдене середнє арифметичне масиву чисел та квадратичне відхилення масиву чисел (таблиця 1).

Таблиця 1.

Роки	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Врожайність	20	25	30	35	20	50	25	50	45	35	30	40	35
Роки	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Врожайність	40	30	45	25	35	40	30	35	30	45	40	35	

Середня врожайність	34,80
---------------------	-------

Квадратичне відхилення середньої врожайності	1724
--	------

Середнє квадратичне відхилення врожайності	8,304
--	-------

Головним недоліком, на наш погляд, другого рівня викладання математичної статистики є відірваність від цілісного процесу формування майбутнього фахівця з хімії, біології, психології, економіки і т.д. Недостатність спеціального методичного забезпечення призводить до того, що студенти знаходяться в полі можливостей, яке їм окреслює математика, математична статистика й інформатика. Їхні знання слабо інтегруються в цілісний процес професійної підготовки майбутнього вчителя. Ще одним недоліком цього

рівня навчання математичної статистики можна вважати те, що написання наукових рефератів з математичної статистики має вузьке поле можливостей. Наукові реферати будуть мало пов'язані з майбутньою професійною діяльністю фахівця.

Третім рівнем навчання математичної статистики ми вважаємо вихід у міжпредметні зв'язки, коли буде створене *методичне забезпечення*, яке дозволяє розв'язувати задачі з хімії, біології, економіки, психології, журналістики за допомогою математичної статистики з використанням комп'ютерів. Інакше кажучи, потрібно створити посібники й методичні розробки, в яких розглядають задачі із відповідного фаху студентів. При створенні таких посібників потрібні зусилля викладачів математики, інформатики та відповідного фаху (хіміка, біолога, економіста, психолога і т.п.). Акцент занять (лекцій, практичних, лабораторних) буде зміщений на розв'язання «фахової проблеми», а не проблеми математичної статистики чи інформатики. Тоді відбудеться розширення поля можливостей професійної підготовки майбутніх спеціалістів. Математична статистика відіграє роль інструменту розв'язання задач, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю. При цьому не знижується й увага до формування у студентів основних понять математичної статистики, понять статистичного аналізу, аналітичних і операційних здібностей.

Поява нового виміру (спеціального методичного забезпечення) в процесі навчання математичної статистики дозволяє формувати міжпредметні зв'язки, створювати проблемні ситуації у вигляді ділової гри, формувати у студентів системно-інтегративні знання.

Для ілюстрації цього рівня змінимо так умову задачі 1. Проаналізувати таблицю 2 на предмет зв'язку між кількістю опадів та врожайністю пшениці. Результати аналізу підтвердити статистичними розрахунками коефіцієнта кореляції.

Таблиця 2.

Роки	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Кількість опадів (мм)	270	465	500	870	300	985	500	1010	990	800	600	710	640
Врожайність	20	25	30	35	20	50	25	50	45	35	30	40	35
Роки	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Кількість опадів (мм)	700	670	820	510	710	790	720	750	700	980	890	800	
Врожайність	40	30	45	25	35	40	30	35	30	45	40	35	

Четвертим рівнем навчання математичної статистики можна вважати той, коли студенти, отримуючи завдання, самі здійснюють експерименти по збору статистичних даних з відповідним подальшим їх опрацюванням за допомогою математичної статистики з використанням інформаційних технологій, зокрема Excel-технології, STATISTIKA, SPSS та ін. Так при вивченні середніх значень, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта кореляції, лінії регресії чи тенденцій розвитку якогось процесу студентам даються відповідні завдання з метою побудови відповідної вибірки експериментальним шляхом із подальшою обробкою вибірки за допомогою комп'ютера. При цьому виконання завдань носить характер невеликого самостійного наукового дослідження, що готує студентів до написання курсових та дипломних робіт, наукових рефератів. У такий спосіб формується фахівець з інтегративними знаннями, складними здібностями, гуманітарним мисленням, а навчання математичної статистики стає органічною складовою процесу підготовки майбутнього фахівця.

Для даного рівня завдання студентам може бути таким: зібравши необхідні дані про урожайність пшениці в Кіровоградській області за останні 25 років, зробити обґрунтовані статистичними розрахунками висновки про вплив кількості опадів в цьому регіоні на кількісні характеристики урожайності.

Відтак, одним із напрямків підготовки майбутнього спеціаліста у ВНЗ є збільшення акценту на самостійну роботу студента, на самовизначення й саморозвиток особистості майбутнього фахівця. У свою чергу, проявом такої самостійної діяльності студента може стати написання наукового реферату за семестровий курс (чи чверть) навчання математичної статистики з наступним захистом свого дослідження. Зрозуміло, що третій і четвертий рівень навчання математичної статистики створюють досить широке поле можливостей для формулювання теми дослідження та його виконання. Однак такий підхід до навчання математичної статистики вимагає координації навчальних планів і програм з інформатики, математичної статистики, вищої математики, спеціальних дисциплін, що вимагатиме знання викладачем математичної статистики інформаційних технологій, основ фаху, а також взаємодії кафедр математики, інформатики з кафедрами фахових дисциплін. Координатором такої взаємодії можуть виступати факультетські методичні комісії. Наш досвід навчання математичної статистики студентів не фізико-математичних й не інженерних спеціальностей за другим, третім і четвертим рівнями обнадійливий.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учебно-методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.
2. Кушнір В.А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. – Кіровоград: КДПУ, 2001. – 348 с.
3. Кушнір В.А. Гуманітарне мислення вчителя // Соціальна психологія. – 2004. – № 4(6). – С. 81–95.
4. Лопач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – К.: МОРИОН, 2001. – 408 с.
5. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес / Уклад. М.Ф.Степко, Я.Я.Болнобаш, К.М. Левківський, Ю.М.Сухарніков, Відповідальний ред. М.Ф.Степко. – К.: НМЦ ВО, 2004. – 24 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кушнір Василь Андрійович – доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка;

Кушнір Григорій Андрійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки й прикладної математики Кіровоградського національного технічного університету;

Ріжняк Ренат Ярославович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: використання інноваційних технологій у навчальному процесі середньої та вищої школи.

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКИ

Олена ЛАГОДИЧ

У статті розглядається проблема формування інформаційної культури викладача фізики. Впровадження ІКТ залежить від матеріально-технічної бази вищого навчального закладу та навчально-методичного забезпечення. Викладач повинен бути компетентним у використанні ІКТ, знати прийоми і методи використання засобів ІКТ в різних видах і формах навчальної діяльності.

In the article is considered the problem of formation of information culture of the teacher of physics. Introduction ICT depends on material – technical base of high school and learning – methodical maintenance. A teacher must be competent in the ICT use, know the methods how to use the means of ICT in the different kinds and forms of educational activity.

Проблеми підготовки спеціалістів, підвищення їхньої кваліфікації сьогодні в усіх розвинутих країнах світу визначаються як пріоритетні, що безпосередньо пов'язані з

економічним і культурним розвитком, соціальною стабільністю будь-якої держави. Відтак, ефективне функціонування відповідної освітньої системи забезпечує в суспільстві високий рівень професіоналізму, сприяє гармонійному поєднанню суспільних і особистісних інтересів.

Гуманістична переорієнтація освіти вимагає, насамперед, особистісного підґрунтя, готовності педагога до вирішення складних проблем навчання та виховання саме на особистісному рівні. Тому важливим завданням післядипломної освіти є не лише узагальнення отриманих педагогічними працівниками фахових знань, умінь, навичок, перетворення їх у систему фахової компетентності кожної людини, а й надання допомоги у подальшому особистісному розвитку, який є гарантом дійсного професіоналізму.

Неперервні, динамічні зміни у суспільному, політичному, економічному житті країни вимагають від кожного з викладачів максимальної зосередженості та концентрації зусиль. Великий інформаційний потік потребує постійного аналізу, синтезу і його переосмислення.

Вагомою складовою частиною інноваційного потенціалу викладача фізики є інформатична компетентність – це інтегративна якість, що формується у вищому навчальному закладі та у процесі післядипломної підготовки і передбачає готовність діяти не лише за зразком, але й проявляти творчість, вносити нове, яке удосконалює, розвиває і покращує навчальний процес. Інноваційні технології та комп'ютерна техніка постають для викладачів інструментами збору, опрацювання, збереження і використання інформації.

Стрімко зростаючий потік інформації, зумовлений темпами розвитку науки та техніки, призводить до швидкого старіння професійних знань, що вимагає постійного їх оновлення та вдосконалення. Зростання рівня інформатизації в Україні зумовлює необхідність формування інформаційної культури викладачів, зокрема викладачів фізики, як складової їх професійної компетентності.

Інформаційна культура – це складова загальної культури людини сучасності.

Поняття «культура» є похідним від латинського «cultura», що означає виховання, навчання, розвиток, шанування. В сучасних словниках поняття «культура» трактується по-різному, але всі трактування базуються на латинському варіанті [2, 5, 6, 10].

Зокрема автори дотримуються такого поняття у дослідженнях Л.Губерського, В.Андрущенка, М.Міхальченка, що культура є «культурою людського буття, творення свідомості людини із наявного матеріалу» [7, с.22].

Аналіз інших досліджень [1, 7, 8, 9, 11] дозволяє виділити політичну, правову, моральну, естетичну, етичну, комунікаційну, професійну та інформаційну складові культури особистості. Інформаційна культура є достатньо новим поняттям – це продукт, породжений розвитком найбільш загальних закономірностей діяльності людини у галузі опрацювання такого ресурсу людства, як інформація.

На нинішньому етапі комп'ютеризації навчання у вищій школі спостерігаються дві тенденції: використання комп'ютера як засобу навчальної діяльності, як ланки інформаційної технології, та як об'єкту вивчення. Серед процесів, які здійснюють дедалі відчутніший вплив на розвиток професійних якостей викладача в сучасних умовах виділяють процес інформатизації.

Комп'ютерні технології запроваджуються у процесі вивчення ряду навчальних дисциплін, зокрема, й фізики. На сьогодні розроблено велику кількість комп'ютерних пакетів з фізики: «Фізика в картинках», «Фізика 7», «Фізика 8», «Фізика 9» «Броунівський рух», «Фізика на комп'ютері» та інші.

Програмно-педагогічне забезпечення (ППЗ) унаочнює як теоретичну, так і практичну частини навчальних програм. Мета ППЗ полягає в активізації пізнавальної

діяльності студентів, розвитку їх самостійності в опануванні знань, формуванні інформаційної та інших базових компетентностей особистості, посиленні позитивної мотивації до навчання різних дисциплін.

Зміст і структуру ППЗ зорієнтовано на розв'язування навчальних завдань через упровадження сучасних педагогічних технологій, у тому числі інтерактивних, використання варіативної методики проведення уроків [3]. Це може бути лекція з ілюстраціями, самостійна групова чи індивідуальна робота учнів, семінарське заняття, уроки повторення й узагальнення знань, виконання завдань творчого характеру. ППЗ забезпечує підготовку до виконання лабораторних і практичних робіт, дає змогу організувати самостійну роботу студентів з наданою інформацією.

О. Авраменко та Ю. Максимов у своїх дослідженнях продемонстрували переваги використання комп'ютера над звичайним уроком, підтвердили позитивні перспективи впровадження інноваційних технологій на уроках фізики. С. Величко та С. Ткаченко у статті [4] доводять, що одним з питань, що має розв'язати система освіти за сучасних умов свого розвитку, є те, що широке запровадження комп'ютеризації у різних галузях суспільства повинно враховувати оптимальне та педагогічно доцільне використання комп'ютерної техніки на всіх етапах навчально-виховного процесу. За цих обставин обов'язковим є врахування особливостей використання комп'ютерної техніки як у методичній частині педагогічної діяльності вчителів та викладачів, так і в пізнавальній діяльності школяра чи студента.

Розуміння інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та опанування основними навичками і концепціями ІКТ розглядається сьогодні у багатьох країнах як одна із основ освіти, поряд з уміннями читати і писати. Інструменти і методи інформаційних технологій необхідні для організації навчального процесу та роботи всіх навчальних закладів. Це потребує суттєвих змін в освіті, зокрема в системі підготовки та у перепідготовці педагогічних кадрів.

Необхідність у безперервній освіті фахівців, а разом з тим й у визначенні основних методологічних підходів до такого компонента освітньої сфери, як післядипломна освіта, на сьогоднішній день є одним із стратегічних завдань педагогічної науки і практики. Післядипломна освіта є специфічною складовою частиною освіти дорослих.

Аналіз вищевказаних наукових досліджень показав, що реальний стан організаційно-педагогічної діяльності закладів післядипломної освіти не забезпечує системності і безперервності освіти педагогічних кадрів. Лишається відкритою проблема широкого впровадження інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні різних дисциплін у вищих навчальних закладах, зокрема у технікумах.

Ми розробили модель інформаційної підготовки викладачів фізики шляхом самоосвіти. Вибір цієї форми обумовлений тим, що вона є найбільш економічною і потребує мінімум фінансових витрат.

Інформаційна підготовка викладачів фізики включає такі розділи:

- текстовий редактор Microsoft Word;
- табличний процесор Microsoft Excel;
- Інтернет, пошук в Інтернеті, електронна пошта;
- презентаційні можливості Microsoft PowerPoint;
- засіб підготовки публікацій Microsoft Publisher;
- реалізація демонстраційних динамічних моделей фізичних явищ і процесів із Macromedia Flash (стосується викладачів фізики);
- засіб створення веб-сайта Microsoft Publisher тощо.

Принципова відмінність авторської програми інформаційної підготовки викладачів полягає в тому, що вони не лише оволодівають деякими знаннями і вміннями в галузі ІКТ, а й навчаються, як використовувати ці технології в умовах своєї

роботи, включати їх у загальний педагогічний процес, найкращим чином передати студентам свої власні знання, використовуючи інноваційні педагогічні технології. Тобто, викладачі комплексно навчаються інноваційним педагогічним та інформаційно-комунікаційним технологіям.

Реалізація формування інформаційної культури викладачів фізики полягає у розробці спеціальних посібників з інформатики для викладачів, які враховують специфіку навчання дорослих та особливості застосування ІКТ у навчальному процесі. Зокрема, ми розробили такий навчальний посібник для викладачів: «Використання презентаційних можливостей PowerPoint».

Модель інформаційної підготовки викладачів дозволяє навчати ІКТ не тільки викладачів фізики, а й викладачів інших дисциплін.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Арнольдов А.И. Человек и мир культуры. Введение в культурологию. – М.: МГИК, 1992. – 299 с.
2. Большой энциклопедический словарь / Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Большая Российская Энциклопедия, 1997. – 1456 с.
3. Величко Л., Лашевська Г, Титаренко Н. Використання мультимедійного засобу унаочнення шкільного курсу хімії основної школи // «БОЛОНСЬКИЙ ПРОЦЕС: МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗМІСТУ ПРИРОДНИЧОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ» / КОЛ. АВТ.- ПОЛТАВА: АСМІ, 2005. – С.309–310.
4. Величко С., Ткаченко С. Проблема розширення змісту комп'ютерної освіти студентів фізико-математичного профілю // Наукові записки. Випуск 60.– Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2005. Частина 1. – С. 242–244.
5. Воройский Ф.С. Информатика. Новый систематический толковый словарь – справочник: Вводный курс по информатике и вычислительной технике в терминах / 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Либерия, 2001. – 535 с.
6. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
7. Губерський Л., Андрущенко В., Міхальченко М. Культура. Ідеологія. Особистість: Методолого - світоглядний аналіз. – К.: Знання України, 2002. – 580с.
8. Кузнецова Т.В. Проблема культуры в европейской философской традиции (немарксистские течения) // Вестник МГУ. Серия 7: Философия. – 1996.– №6. – С.63-72.
9. Культурология: Учебное пособие / Сост. и отв. ред. Радугин А. – М., 1999. – 226 с.
10. Мюллер В.К. Англо-русский словарь. – М.: Государственное издательство иностранных и национальных словарей, 1983. – 1192 с.
11. Толковый словарь по основам информационной деятельности. – К.: Укр. ИНТЭИ, 1995. – 252 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лагодич Олена Іванівна — викладач Кіровоградського технікуму механізації сільського господарства, пошукувач кафедри педагогіки КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: інформаційні технології навчання.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВНЗ

Валентина МОТОРІНА

Розглянуто різні погляди дослідників стосовно технологій професійної підготовки. Вказано ціль, сутність технологій, механізми їх реалізації та критерії, на основі яких здійснюється педагогічний монтаж технологій навчання.

Various research views concerning technologies of the professional skills are analyzed. The aim of the research, the essence of the technologies, its mechanism of performing, the criteria which are the basis of the pedagogical combination of the studying technologies are pointed out in the work.

Поняття технології міцно увійшло в суспільну свідомість і стало своєрідним регулятивом наукового та практичного мислення. Його регулятивний вплив в галузі

освіти полягає в тому, що воно спонукає дослідників та практиків до знаходження підстави результативності діяльності; мобілізації кращих досягнень науки і досвіду, щоб гарантувати результат, що вимагається; побудови діяльності на максимально науковій основі; прогнозування діяльності; використання найновіших інформаційних засобів, максимальної автоматизації рутинних операцій.

Мета роботи – розглянути різні погляди дослідників стосовно технологій професійної підготовки студентів, вказати ціль, сутність технологій та механізми їх реалізації.

А.С. Нісімчук, О.С. Падалка, О.Т. Шпак [6, с.25–30] до технологій професійної підготовки студентів відносять: технологію конкретного навчання, технологію створення комунікативних ситуацій у навчальному процесі ВНЗ, інформаційні технології на базі персональних комп'ютерів, особистісно орієнтовані технології. Суттєвою характеристикою технології конкретного навчання є послідовне моделювання всієї системи форм, методів та засобів (традиційних та нових), предметного та соціального змісту засвоюваної студентами професійної діяльності за допомогою трьох типів взаємозв'язаних моделей: семіотичної, імітаційної та соціальної. У своїй сукупності вони являють собою динамічну модель переходу від навчальної до професійної діяльності. Механізм реалізації даної технології – методи активного навчання.

Технологія створення комунікативних ситуацій характеризується як взаємодія в процесі навчання у вигляді спілкування між викладачами та студентами, а також студентів між собою. На основі аналізу фронтальних, колективних, групових та дидактичних комунікативних ситуацій одержані наступні висновки: типовими фронтальними ситуаціями є лекція; комунікативна ситуація на заняттях в академічній групі стає колективною, якщо мета заняття може бути досягнута лише тоді, коли всі члени групи (або більша її частина) об'єднують для цього свої зусилля (цілепокладання); члени групи повинні вступити у взаємодію для оволодіння певними знаннями і для створення суб'єктивно нових знань (предметів); члени групи неминуче вимушені вступити у вербальну взаємодію на всіх етапах пізнавальної діяльності (або частина з них); цілепокладання, планування, розподіл функцій, здійснення вироблених планів, підведення підсумків, аналіз процесу пізнавальної діяльності (комунікативна процесуальність); члени групи виробляють та засвоюють певні норми колективної пізнавальної діяльності (продуктивність). Комунікативні ситуації, які віднесені до типу колективних, – найефективніші у процесі семінарських занять. Групові комунікативні ситуації в навчальному процесі передбачають вирішення пізнавальних завдань мікроспільностями студентів (до – 5 осіб) переважно на лабораторно-практичних заняттях. Діадичні комунікативні ситуації, учасниками яких виступають студент-викладач, набувають особливої актуальності в зв'язку з посиленням уваги до самостійної роботи студентів та проблеми керівництва нею з боку викладачів. Діадична комунікативна ситуація виникає в зв'язку з тим, що студент об'єктивно відчуває потребу в отриманні інформації, поради, допомоги або розуміння з боку викладача. Механізм реалізації вказаної технології – залучення тих, хто навчається, до різних видів діяльності.

У вищій школі отримують визнання інформаційні технології на базі персональних комп'ютерів. За рахунок створення єдиного інформаційного простору з'являється можливість значно скоротити час, відведений на аудиторні заняття, залишивши викладачу концептуальну складову навчального процесу. Перехід на викладання з використанням інформаційних технологій передбачає розробку інформаційно-комп'ютерної підтримки навчальних курсів [2; 5; 8].

Стратегію сучасної педагогічної освіти складають суб'єктивний розвиток та саморозвиток особистості вчителя, здатного не тільки обслуговувати педагогічні й соціальні технології, які є, але й виходити за межі нормативної діяльності, здійснювати інноваційні процеси творчості в широкому розумінні. Ця стратегія втілюється в принциповій спрямованості змісту й форм навчального процесу вищої педагогічної школи на пріоритет особистісно орієнтованих технологій педагогічної освіти. Наукова думка в наш час ще не дає однозначної й аргументованої відповіді на запитання про сутність психолого-педагогічних умов, які забезпечують процес розробки і впровадження особистісно орієнтованих технологій в систему вищої школи. Особистісно орієнтовані технології підготовки вчителя передбачають перетворення суперпозиції викладача і субординізованої позиції студента на особистісно рівноправні позиції. Таке перетворення пов'язане з тим, що викладач не стільки вчить і виховує, скільки актуалізує, стимулює студента до загального й професійного розвитку, створює умови для його самостійного руху. Особистісно орієнтовані технології взаємодії, які вимагають адекватного включення в цей процес особистісного досвіду (почуттів, переживань, емоцій, відповідних їм дій і вчинків). Перебудова форм співробітництва, пов'язана зі зміною позицій педагога і студента, призводить до можливості самозміни суб'єкта навчання, який постійно пропонує собі шляхи саморозвитку.

Прикладом особистісно орієнтованої технології є технологія модульної організації навчання у вищій школі (на прикладі гуманітарних предметів) А.М. Алексюка [1].

Узагальнюючи підходи різних авторів, можна стверджувати, що мета модульного навчання – створення найбільш сприятливих умов розвитку особистості шляхом гнучкості змісту навчання, пристосування дидактичної системи до індивідуальних потреб особистості і рівня її базової підготовки за допомогою організації навчально-пізнавальної діяльності за індивідуальною навчальною програмою. Особливості модульного навчання: забезпечує обов'язкову проробку кожного компоненту дидактичної системи і наочне його подання в модульній програмі і модулях; припускає чітку структуризацію змісту навчання, послідовне викладання теоретичного матеріалу, забезпечення навчального процесу інформаційно-предметною системою оцінки і контролю засвоєння знань, яка дозволяє коректувати процес навчання; передбачає варіативність навчання, адаптацію навчального процесу до індивідуальних можливостей і запитів тих, хто навчається. Ці особливості модульного навчання дозволяють виявити високу технологічність, яка визначається: структуризацією змісту навчання; чіткою послідовністю подання всіх елементів дидактичної системи (цілей, змісту, способів управління навчальним процесом) у формі модульної програми; варіативність структурних організаційно-методичних одиниць.

Аналіз сутності модульного навчання дозволяє визначити його як інноваційний вид навчання, який заснований на діяльнісному підході і принципі свідомості (усвідомлюється програма навчання і власна траєкторія вчення), характеризується замкнутим типом управління завдяки модульній програмі і модулям, що відносять його до категорії високотехнологічних. Механізм реалізації модульного навчання – проблемний підхід, індивідуальний темп навчання.

Аналіз структури і сутності технології навчання «Ритм» (розвитку індивідуально-творчого мислення) дає такі наслідки.

До провідних ідей цієї технології, яка використовується для оптимізації і підвищення ефективності освітньо-виховного процесу у вищій школі відносяться: орієнтація педагогічного процесу на зону ближнього розвитку особистості студента; систематична актуалізація і самоактуалізація творчого потенціалу суб'єктів педагогічного процесу; єдність особистісно-діяльнісного, творчого і

напівсуб'єктивного діалогічного процесу; імітаційне моделювання задачної структури професійної педагогічної діяльності; відтворюючі ситуації близькі до реальних умов педагогічної практики.

Алгоритм підготовки до проектування навчання з визначеної дисципліни: розписати робочі задачі з усього курсу, окремих розділів і занять відповідно до концептуальної моделі; проектування результативних характеристик, які формуються в процесі навчання; аналіз вихідного стану взаємодії в системі «викладач-студент»; аналіз наявності засобів навчання; перекладання теорії в стратегію поставлених задач; розробка алгоритму управління навчальною діяльністю студентів за допомогою розробки навчальних програм і технологічних карток; вибір технологічних процедур управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів (студентів); проектування змістовного поопераційного складу дій студентів протягом засвоєння програми; прогнозування компенсаторних і корекційних засобів і способів управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів з урахуванням їх індивідуальних якостей; прогнозування інваріанту і варіантів змісту і форм індивідуально-творчої діяльності студентів; проектування і моделювання внутрішньопредметних, міжпредметних і міжциклових зв'язків у змісті, формах і методах навчання; розробка змісту, форм і методів проміжної та підсумкової атестації студентів; розробка діагностичного інструментарію.

Процес навчання в системі «Ритм» здійснюється таким чином. Увесь навчальний цикл розбивається на однакові за тривалістю модулі (тривалість кожного з них – 6 тижнів і додатковий тиждень відводиться на проміжну атестацію студентів). Таким чином, відсутні зимова і літня екзаменаційні сесії. Робоче навантаження студентів протягом тижня суворо регламентоване і розподілене рівномірно (розробляється єдиний графік навчального процесу, різні види позааудиторної роботи зі студентами – індивідуальні і групові консультації, колоквиуми, контрольні роботи та ін.). [7, с. 9–14]. Механізм реалізації технології навчання «Ритм» – проблемний підхід, методи індивідуального навчання.

Завдання освіти за технологію знаково-контекстного навчання, яку розробив О.О.Вербицький [3], полягає у:

–переносі акценту з навчаючої діяльності викладача на пізнавальну діяльність студента;

–переході до нових способів міжособистісних взаємодій і спілкування в системах «викладач-студент», «студент-студент». Умови діалогу, взаєморозуміння, відкритість і довіра «розкріпають» особистість учня-студента, стимулюють і підтримують їх пізнавальну активність, сприяють найбільш повному вираженню особистих властивостей і якостей;

–забезпеченні таких психолого-педагогічних умов, форм навчальної діяльності, котрі сприяли б формуванню професійних знань, умінь, навичок, соціальних якостей особистості майбутніх фахівців, набуттю досвіду професійної діяльності.

За цих обставин навчання, в якому за допомогою системи дидактичних форм, методів і засобів моделюється предметний і соціальний зміст, а засвоєння абстрактних знань як знакових систем накладається на професійну діяльність, називають знаково-контекстним, або просто контекстним навчанням.

У процесі навчання виділяються три базові види форми діяльності: *навчальна діяльність академічного типу* (лекції, семінарські заняття, самостійна робота); *квазіпрофесійна діяльність* (ділова гра, ігрові форми занять); *навчально-професійна діяльність* (науково-дослідна робота, виробнича практика, дипломне проектування). Перехідними від одного базового виду до іншого виступають різні форми:

лабораторно-практичні заняття; імітаційне моделювання; аналіз конкретних виробничих ситуацій; розігрування ролей; спецкурси і спецсемінари.

Все це системно складає технологію знаково – контекстного навчання. Тут дістали втілення такі принципи: послідовного моделювання цілісного змісту і умов професійної діяльності у різних формах навчальної діяльності студентів; зв'язку теорії і практики; спільної діяльності; активності особистості; єдності навчання і виховання. Механізм реалізації технології контекстного навчання – методи активного навчання.

Ділова гра – провідна форма квазіпрофесійної діяльності, це форма відтворення предметного і соціального змісту професійної діяльності, моделювання систем відношень, характерних для даного виду праці. Ділова гра задає в навчанні предметний і соціальний контексти майбутньої професійної діяльності і, таким чином, змоделювати адекватні у порівнянні з традиційним навчанням умови формування особистості фахівця О.О.Вербицький виділяє такі психолого-педагогічні принципи конструювання ділової гри: принцип імітаційного моделювання конкретних умов і динаміки виробництва; принцип ігрового моделювання змісту і форм професійної діяльності; принцип спільної діяльності; принцип діалогічного спілкування; принцип двоплановості; принцип проблемності змісту імітаційної моделі і процесу його розгортання в ігровій діяльності.

М.М. Левіна технологію професійно-педагогічної підготовки педагога розглядає на основі проблемного навчання [4]. Ця технологія розглядається в аспекті задачного управління – регулювання навчальної діяльності. Її сутність – послідовне і цілеспрямоване висування перед студентами пізнавальних задач, розв'язування яких сприяє активному засвоєнню знань. Механізм реалізації даної технології – поступові методи, постановка пізнавальних задач.

Педагогічний монтаж технологій навчання здійснюється на основі таких критеріїв: логічної структури інформації (інформаційні технології, задачні, проблемні і т.п.); об'єму інформації та інформаційної ємності дидактичних одиниць навчання; рівня продуктивності пізнавального процесу; інтенсивності навчання; співвідношення освітнього і розвивального ефектів; механізму оптимізації технологій у зв'язку з існуючими умовами; адаптивності технологій; синхронності в роботі з учнями; розумового і фізичного напруження умов; особистісної спрямованості технології; гармонійного поєднання технологій; відповідності технології специфіці предмету, що вивчається; дидактичного оснащення технології; надійності технології; фінансування технології [4, с.247].

Таким чином розглянуті педагогічні технології складають систему технологій навчання у ВНЗ. При цьому жодна з них не є універсальною. Формування окремих видів технологічної структури педагогічної діяльності доцільне, але варто поєднувати їх в єдиний пізнавальний і професійний процес. Психолого-педагогічні технології набувають статусу предметних методик, як тільки одержують предметний зміст. Педагогічні вимоги до технологій навчання – це їхня концептуальність, надійність технологічної програми, ефективність, своєчасність введення у навчальний процес, дотримання обмежень застосування, здатність сполучатися з іншими технологіями і бути переведеними на предметну мову.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої школи. Курс лекцій: модульне навчання: Навчальний посібник.– К.: ІСДО., 1993.– 220 с.
2. Башмаков М.И., Поздняков С.Н., Резник Н.А. Информационная среда обучения.– Спб.: Свет, 1997.– 400 с.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе. Контекстный подход: Методическое пособие.– М.: Высшая школа, 1991.– 207 с.

4. Левина М.М. Технологии профессионального педагогического образования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений.– М.: Академия, 2001.– 272 с.
5. Моторіна В.Г. Технології навчання математики в сучасній школі: Монографія. – Х.: «Лемінги», 2001. – 262 с.
6. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: Навчальний посібник.– К.: Просвіта, 2000.– 368 с.
7. Федорова Е.Н. Опыт разработки гибкой технологии обучения в вузе //Вопросы технологии профессиональной деятельности: Сб. статей – Белгород: БПУ, 1995.– С. 9-14.
8. Цукарь А.Я. Применение ЭВМ в обучении математике //Математика в школе.– 1991.– № 2.– С. 26.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Моторіна Валентина Григорівна - доктор педагогічних наук, професор Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди.

Наукові інтереси: сучасні технології у підготовці майбутніх вчителів.

СУЧАСНА ІНФОРМАЦІЙНА РЕВОЛЮЦІЯ В ДИДАКТИЦІ ФІЗИКИ

Микола САДОВИЙ, Олена ДЗЯДУХ

У статті розкрито основні методологічні принципи інформатизації суспільства та освіти і фізики, зокрема.

Basic methodological principles of informatization of society are exposed in the article, in particular, educations and sciences.

Інформаційна революція і, як наслідок, виникнення інформаційного суспільства та його наступної фази – суспільства знань – починають кардинально змінювати не лише світову і національну економіку, а й життя людей та спосіб влаштування сучасного світу. Тому ця проблема стала однією з головних для більшості міжнародних організацій, наукових та освітянських спільнот, ділових кіл і всіх освічених людей.

Для вироблення нової економічної та суспільної парадигми проводяться світові самміти та міжнародні конференції з проблем інформаційного суспільства та суспільства, побудованого на знаннях [5].

Усвідомлення необхідності принципових суспільних трансформацій та неможливості старих теорій пояснити ці зміни і адекватно відповідати сучасним викликам глобалізації у поєднанні з інформаційно-комунікаційною революцією, спричиняє вдосконалення технологій, спонукає світ вчених та фахівців різних спеціалізацій та наукових шкіл до переосмислення сучасності з позицій потреб нової епохи.

Цей процес дозволив, в рамках конвергенції соціології та кібернетики, аналізу розвитку історії науки визначити в дидактиці фізики ознаки та сформулювати корективи до теорії методики навчання фізики у середній школі постіндустріального суспільства, в якому домінуючі позиції займає сфера послуг. Це вносить кардинальні зміни у практику роботи вчителів фізики середньої освіти. З розвитком та вдосконаленням інформаційних та телекомунікаційних технологій, навчання фізики та виходом їх за межі локальних суспільств, ця теорія трансформується в концепцію світової фізичної освіти інформаційного суспільства. Головною цінністю концепції виступає інформація та знання, а технології навчання здобувають значення не тільки технічних засобів одержання знань, але й інструментів реалізації особистих учнівських потенціалів. У вінець ХХ століття нові бачення технології навчання прийняли якості мегатеорії, що дозволило їй поступово набути характеру нової парадигми розвитку

дидактики фізики – інформаційної моделі процесу навчання на противагу минулим механістичним парадигмам.

Ця фаза започаткована у середині минулого століття, коли було винайдено перший комп'ютер. Її бурхливий розвиток відбувся протягом останніх двадцяти років з появою глобальних інформаційних мереж, засобів телекомунікації та Інтернету. Таке явище дістало назву інформаційної революції. У фізику системно ця революція почала входити лише в останні роки.

Сучасна інформаційна революція в дидактиці фізики стала можливою завдяки факторів технічного та дидактичного характеру: появі цифрових способів обробки інформації; бурхливому розвитку електроніки; освоєнню людиною космосу і створенню супутникових технологій зв'язку; розробці інформаційних мережевих технологій і створенню Інтернету [1], а також виникнення особистісно-орієнтованої теорії навчання; диференціація навчання.

Це дозволило нагромаджувати й передавати у будь-які освітні заклади України та світу величезні обсяги фізичної та технологічної, педагогічної та психологічної інформації з колосальними швидкостями та низькими затратами. За даними саміту ЮНІДО з технологічного передбачення на 2003 рік щорічний приріст навчального світового ринку інформаційно-телекомунікаційних технологій протягом останніх десяти років становив у середньому 6–8 %, а в Китаї, В'єтнамі, Польщі, він сягав 25 – 27 %. Розподіл цього ринку між різними регіонами світу нерівномірний і відповідає загальному рівню їх економічного розвитку. Так, на США припадає 34 % світового навчального інформаційного ринку, на Європу – 29 %, Японію – 12 % і на решту країн світу – 25 % [1].

У рамках становлення фізичної парадигми інформаційного суспільства в Україні, виникає питання розробки дидактики фізики на новій основі, де будуть представлені здобутки як локальних надбань, так і в масштабах держави. Найбільші труднощі виникають з питань розробки локальних місцевих концепцій становлення фізичної інформаційної освіти.

На цьому шляху вже зроблені перші кроки, виробляються свої шляхи входження в майбутнє, які полягають у тому, щоб повністю орієнтувати учнів на входження в інформаційне освітнє поле.

Основою дидактики з формування інформаційної фізичної освіти має бути:

– інформатизація всієї системи загальної і фахової освіти від дитячого садка до закінчення середньої та вищої школи і наступних форм підготовки і перепідготовки фахівців фізичними знаннями; підвищення ролі навчального предмету фізика в здобутті кваліфікації, професіоналізму;

– формування і розвиток індустрії фізичних інформаційних і комунікаційних послуг, у тому числі домашньої комп'ютеризації, орієнтованої на широкий учнівський загал;

– забезпечення сфери інформаційних послуг фізичним змістом.

Розв'язання цих трьох масштабних для середньої школи завдань буде означати реальне перетворення фізичної інформації і знань у справжній ресурс соціально-економічного розвитку країни. Воно буде також означати реальне забезпечення права учнів на вільне одержання, поширення і використання інформації з фізики, розширення можливостей саморозвитку особистості.

Для групи розвинених країн, які входять до Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) темпи базового довгострокового зростання економіки залежать від підтримки і розширення глобальної бази насамперед знань з фізики. Це можливе в умовах інформаційного суспільства. Сьогодні ці країни розбудовують свої економіки на основах знань, одержаних у школі з наступним

створенням мільйонів робочих місць, пов'язаних із використанням новітніх знань. За даними Світового банку в більшості країн ОЕСР протягом останніх 15 років додана вартість в галузях, що ґрунтуються на фізичних знаннях, у середньому зросла на 3 %, що стабільно перевищувало темпи загального економічного зростання, які не піднімалися вище 2,3 %. Частка цих галузей у сукупній доданій вартості збільшилася в Німеччині з 51 до 60 %, у Великобританії – з 45 до 51 %, у Фінляндії – з 34 до 42 %. Усвідомлення цього учнями є навчальним завданням школи.

Процес глобалізації прискорює ці тенденції. Порівняльні переваги національних економік уже меншою мірою визначаються багатством природних ресурсів або дешевою робочою силою, а дедалі більше – конкурентним застосуванням знань та науковими інноваціями. Суспільний прогрес сьогодні визначається, насамперед, процесом нагромадження знань, що в результаті забезпечує нагромадження капіталу.

В Україні учні ще не повною мірою розуміють усі переваги й потенційні вигоди, які надає інформаційне суспільство, хоча й ми маємо найвищий у світі індекс освіченості (98 % письменого населення) і величезний потенціал, але залишаємося країною з низькотехнологічною промисловістю та слабкорозвиненою інфраструктурою.

Цей фактор наводить на роздуми. Саме Україна змогла 1952 р. створити третій у світі комп'ютер після США та Великобританії. Саме Україна сформувала всесвітньо відому школу в галузі кібернетики та обчислювальної техніки на чолі з академіками С. Лебедевим і В. Глушковим.

Академіки В. Михалевич, І. Сергієнко, О. Кухтенко, О. Івахненко та інші піднесли ці ідеї на високий рівень, чим прославили українську школу кібернетики у світі. Розроблені українською школою наукові напрями, а саме: штучний інтелект, теорія самоорганізації, системний аналіз, нові підходи до розробки ЕОМ тощо характеризували новий якісний рубіж у світовій кібернетиці. Вони були найперспективнішими і базувалися на відтворенні механізму діяльності мозку людини.

Ці концепції покладено в основу Національної програми інформатизації, прийнятої Верховною Радою України 1998 р.

Входження України в цивілізоване світове співтовариство неможливе без структурної зміни національної системи середньої освіти, спрямованої на особистісно-орієнтоване навчання і оволодіння інформатизаційною системою.

Важливими елементами інформатизації країни є прийнята Міністерством освіти і науки програма інформатизації середньої школи, розроблене Верховною Радою України потужне законодавче поле у цій сфері, зокрема проекти законів «Про діяльність у сфері інформатизації», «Про концепцію національної інформаційної політики», «Про електронний цифровий підпис» та інші, всього понад 30 проектів законів.

Розвиток інформаційного суспільства створює для учнів як нові величезні можливості, так і породжує несподівані виклики. Одним з них є цифрова нерівність. Вона безпосередньо пов'язана з економічною нерівністю.

Цифрова нерівність визначає здатність країн або окремих верств населення у відповідних межах використовувати, адаптувати, генерувати і поширювати знання.

Ще один вимір цифрової нерівності полягає в тому, що 80 % обсягу інформаційного і програмного продукту в світі сьогодні створюється англійською мовою, але 75 % населення Землі її не знають. Доведення до відому учнів цієї інформації сприяє підвищенню мотивації навчання, оволодіння математичними, фізичними знаннями та англійською мовою.

Інформаційна нерівність наявна і в Україні. З одного боку, наша країна належить до групи 50 найбільших країн за кількістю населення і за площею території, але за індексом телекомунікаційної підготовленості (*Network Readiness Index*) вона посідає

лише 70-те місце серед 80 країн, оцінених за цим критерієм (www.weforum.org/gitr). Однак, у нашій країні інформаційні ресурси та їх споживачі розподілені дуже нерівномірно.

Це – одна з причин глибокої соціально-економічної кризи суспільства, оскільки переважна більшість в тому числі й учнів відокремлена від актуальних знань, насамперед з фізики, інформатики та їх генерування. Дає надію та обставина, що користувачами Інтернету й іншими інформаційними – технологіями користується переважно учнівська молодь, яка і має стати провідником майбутніх перетворень.

Нові можливості, які надає інформаційна революція, створюють виклик традиційним системам генерування, поширення та передачі знань, тобто *системам науки й освіти*. Потужні бази даних і знань відіграють роль гігантських «сховищ» для нескінченних фактів і базових даних у всіх сферах людської діяльності, а глобальні комп'ютерні мережі стають потужними інструментами для високошвидкісного доступу до цієї інформації з будь-якого куточка світу.

У зв'язку з цим істотно зростає роль фізичних, методологічних, системних, міждисциплінарних знань, потрібних для раціонального й осмисленого оперування з різноманітними знаннями і даними з метою вирішення нових, нестандартних проблем. У цій новій парадигмі найголовніше місце відводиться аналітичним здібностям учня та педагога, тобто їх спроможностям шукати і знаходити необхідну інформацію, точно формулювати проблеми і гіпотези, вбачати в сукупностях даних певні закономірності, розв'язувати складні міждисциплінарні задачі.

Ці обставини дають нові можливості дидактиці фізики й створюють нові проблеми для методології та організаційних засад оволодіння знаннями. Зараз є аксіомою, що наука стає капіталовкладенням у світовий громадський інтерес. Через дослідження та освіту вчені, як учасники глобального інформаційного процесу сприяють створенню і поширенню знань. Це значно впливає як на добробут окремого народу, так і на світові економіки в цілому. Тому одною з провідних навчальних предметів у школі є фізика, а наука фізика визначає НТП.

Суспільство знань та інформації суттєво впливає і на методологію сучасної освіти. Ліквідовано бар'єри, зумовлені фізичними відстанями. Найрозвиненіші університети світу активно входять у географічні простори інших країн, де успішно конкурують із місцевими навчальними закладами, маючи доступ до студентів у будь-якій країні світу через Інтернет і канали супутникового зв'язку. Це дистанційне навчання часто розглядають не як альтернативне традиційному, а як таке, що доповнює останнє новими можливостями, не властивими людині. Насамперед, воно забезпечує неперевершену швидкість оновлення знань, які вибираються зі світових інформаційних ресурсів; відкриває можливості без обмежень розширити аудиторію, ігноруючи при цьому географічні кордони. Завдяки такій формі можна максимально наблизитися до індивідуальних потреб учнів і студентів. Країни, які володіють прогресивними дистанційними технологіями та методологіями навчання, залучають молодь, незалежно від місця їх проживання, і отримують за це величезні фінансові ресурси, але найголовніше – вони «прив'язують» до себе високоякісний людський капітал.

Інновації у сфері інформаційних і телекомунікаційних технологій ставлять нові непрості завдання і перед дидактикою фізики. Вони торкаються методики, педагогічного управління, потреб забезпечення якості навчання. У контексті радикальних перетворень фізичної освіти, зумовлених появою суспільства знань та інформації, є декілька важливих аспектів.

Навчальні програми з фізики мають забезпечувати учнів базовими знаннями і навичками, необхідними для розвитку в усіх, хто навчається, можливостей і потреб оновлювати свої знання впродовж усього життя.

Учбові заклади повинні пропонувати ширший вибір навчальних програм для учнів із різноманітними мотиваціями і цілями.

З метою задоволення потреб галузей економіки, що швидко змінюються, необхідно мати ефективні механізми взаємодії з ПТУ, технікумами, вузами тощо, налагодити постійну систему моніторингу навчання випускників за місцем продовження освіти. Це завдання стає можливим для виконання, якщо воно здійснюється із застосуванням Інтернету в асинхронному режимі або в режимі он-лайн.

Проблема оцінки якості навчання з фізики у віртуальних чи дистанційних закладах освіти дуже складна не лише для нашої країни, а й для фахівців у цьому секторі освіти з усього світу. Аби суспільство могло переконатися в тому, що курси, програми і дипломи, які пропонуються в межах дистанційного навчання, відповідають необхідним стандартам, потрібні надійні, прозорі і зрозумілі процедури оцінювання якості навчання, відмінні від традиційних. Отже, оцінювати слід не стільки матеріальну базу, педагогічний склад, методичне забезпечення тощо, а головне якість знань випускників.

У відповіді, на появу нових сфер науки і технологій потребують змін традиційні шкільні навчальні предмети. Слід відійти від класичних форм, що ґрунтувалися на конкретних дисциплінах, і наблизитися до проблемно-орієнтованих методів формування знань, а також зменшити дистанцію між фундаментальними і прикладними дослідженнями з фізики. Професійна підготовка та дослідження в нових сферах фізичних знань потребують інтеграції низки дисциплін, які раніше вважали самостійними і не пов'язаними між собою. У результаті виникає необхідність у створенні міждисциплінарних і мультидисциплінарних програм навчання. Нові форми генерування знань потребують не лише реконфігурації методичних об'єднань учителів, а й реорганізації науково-педагогічних досліджень та підготовки фахівців, зорієнтованих на вирішення складних міждисциплінарних проблем.

Отже, суспільство, побудоване на знаннях та інформації, несе людству нові виклики і величезні можливості для розв'язання його головних проблем, а також забезпечення подальшого розвитку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. М.: Просвещение, 1994. – 96 с.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогические технологии. – М.: Педагогика, 1989. – С.14-92.
3. Образовательные Интернет-ресурсы / А.Ю. Афонин и др. – М.: Просвещение, 2004. – 287 с.
4. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003–2004 рр.) / За ред. В.Г. Кременя. Авт. кол. Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубінко В.В., Бабин І.І. – Київ–Тернопіль: Вид-во ТДПУ, 2004. – 147 с. (www.tnpu.edu.ua/html/Ресурси/Кредитно-модульна система).
5. Україна на шляху до інформаційного суспільства / В.С. Журавський, М.К. Родіонов, І.Б. Жилиєв; За заг. ред. М.З. Згуровського. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. – 484 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор КДПУ ім. В. Винниченка
Наукові інтереси: завдання освіти і науки до розв'язання проблем методології інформаційного суспільства.

Дзядух Олена Сергіївна – заступник редактора газети «Новий погляд» (м. Кіровоград).
Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПІВ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ НАУКОВОСТІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Грига САЛЬНИК

Принципи збереження, відповідності, відносності, а також властивості симетрії – є найзагальнішими законами природи. Використання цих принципів у навчанні фізики дозволить підвищити науковий рівень шкільного курсу.

Principles of maintainance, to accordance, relativity, and also property of symmetry – the most general acts of nature. The use of these principles in the studies of physics will allow to promote the scientific level of school course.

Сучасний стан фізичної науки ставить перед методикою навчання фізики завдання підвищення наукового рівня шкільного курсу фізики, що в свою чергу вимагає від вчителя використання в практиці навчання загальних фізичних принципів. Це обумовлено тим, що в такий спосіб розкривається логічна структура фізики як науки, одночасно учні переконуються, що фізичні принципи є найзагальнішими законами природи, які пронизують усі фізичні теорії. До таких загальних принципів належать принципи збереження, відповідності, відносності, а також властивості симетрії.

На думку педагогів та методистів, навчання учнів не тільки конкретним явищам і законам, але й загальним фізичним принципам дозволяє краще опановувати навчальний матеріал, забезпечує можливість використання знань, вмінь та навичок на практиці, стимулює розумову діяльність. Зрозуміти дещо як особливий випадок більш загальної закономірності – значить оволодіти не тільки якимось конкретним змістом, але й способом розуміння аналогічних, подібних явищ.

Методична ідея об'єднання навчального матеріалу навколо загальних наукових принципів не вимагає зміни навчального матеріалу курсу фізики. Навпаки, на нашу думку, використання фундаментальних фізичних принципів дозволяє побудувати курс фізики, навчальний матеріал якого пронизаний науковими ідеями, таким чином, щоб підсилити логічну структуру курсу.

Як відомо, існує спеціально розроблена теорія симетрії зі своїм математичним апаратом, яка використовується достатньо широко в квантовій фізиці, фізиці твердого тіла, фізиці елементарних частинок. Але, звичайно, ідеї симетрії можуть бути використані і під час вивчення шкільного курсу фізики, наприклад, при розгляді властивостей твердих тіл, вчення про електромагнітне поле, геометричної оптики, елементарних частинок, зв'язку законів збереження імпульсу та енергії з властивостями симетрії простору і часу. Доцільність використання окремих положень вчення про симетрію в шкільному курсі розглядається в роботах С.У. Гончаренка, І.З. Ковальова, Л.І. Резнікова, В.А. Фабриканта, Б.М. Яворського та інших.

Поняття симетрії – одне з найфундаментальніших понять науки і практики. Уявлення про симетрію фізичних законів виникло з часів Г. Галілея та І. Ньютона, які сформулювали постулат про еквівалентність всіх інерціальних систем відліку. Проте розуміння того, що симетрія повинна бути однією з вимог при формулюванні фізичних теорій, з'явилося в 1905 році після робіт Пуанкаре, який встановив інваріантність рівнянь Максвелла щодо перетворень координат, названих ним перетвореннями Лоренца, а також праць А.Ейнштейна, який встановив фізичний зміст цієї

інваріантності як внутрішньої властивості простору-часу. З тих пір принципи симетрії стали відігравати у фізиці все зростаючу роль і в даний час є головними при побудові фізичних теорій.

Т. Вейель відзначав, що симетрія є тією ідеєю, за допомогою якої людина впродовж століть намагалася досягнути і створити порядок, красу і досконалість [1]. Для людського розуму симетрія володіє, мабуть, особливою привабливою силою. Як писав Р. Фейнман, нам подобається дивитися на прояв симетрії в природі, на ідеально симетричні сфери планет або Сонця, на симетричні кристали, на сніжинки, нарешті, на квіти, які майже симетричні [4].

У загальному розумінні симетрія пов'язана з правильністю форми, пропорційністю, періодичністю, впорядкованістю та інваріантністю властивостей об'єктів і явищ відносно деяких перетворень. Іншими словами, сучасне уявлення про симетрію передбачає незмінність об'єкту відносно будь-яких перетворень, які виконуються над ним.

Поняття симетрії охоплює не тільки об'єкти, але й фізичні явища і фізичні закони, що їх описують. Симетрія фізичних законів полягає в їх незмінності (інваріантності) відносно тих або інших перетворень, що визначають, наприклад, умови спостереження явища. У фізиці загально прийнято виділяти дві форми симетрії: геометричну і динамічну.

Симетрії, що виражають властивість простору і часу, відносять до геометричної форми симетрії. Прикладами геометричних симетрій є: однорідність простору і часу, ізотропність простору, просторова парність, еквівалентність інерціальних систем відліку.

Симетрії, що безпосередньо не пов'язані з властивостями простору і часу і виражають властивості певних фізичних взаємодій, відносять до динамічної форми симетрії. Прикладами динамічних симетрій є симетрії електричного заряду.

Взагалі кажучи, до динамічних симетрій відносять симетрії внутрішніх властивостей об'єктів і процесів. Отже геометричні і динамічні симетрії можна розглядати як зовнішні і внутрішні симетрії.

Будь-яка динамічна симетрія пов'язана з рухом і взаємодією матеріальних об'єктів, а будь-яка геометрична симетрія – з властивостями простору і часу.

Наведемо ряд прикладів геометричної симетрії. Припустимо, що всі електрони одного атома помінялися з електронами іншого атома. Оскільки електрони тотожні (будь-який навмання вибраний електрон нічим не відрізняється від інших електронів), то від обміну електронів ніяких змін в атомах не відбудеться. Це є симетрія. Або візьмемо відомі всім з шкільного курсу агрегатні стани речовини – тверді, рідкі, газоподібні. Як приклад твердої речовини розглянемо ідеальний кристал. У ньому існує визначена, так звана дискретна симетрія щодо перенесення. Це означає, що, якщо зрушити кристалічну решітку на відстань, рівну інтервалу між двома атомами, в ній нічого не зміниться – кристал співпаде сам з собою. Якщо ж підвищити температуру кристала і розплавити його, то утвориться рідина.

Рідина однорідна по всьому об'єму, всі її точки не відрізняються одна від одної. Це означає, що точки рідини можна зміщуватися на будь-які довільні відстані (а не тільки на якісь дискретні, як в кристалі) або повертати на будь-які довільні кути (чого в кристалах робити не можна взагалі) і вона співпадатиме сама з собою. Ступінь її симетрії вище. Підвищення температури рідини переведе її в газоподібний стан.

Газ є ще більш симетричний: якщо рідина займає певний об'єм в посудині, де спостерігається асиметрія, то газ займає весь наданий йому об'єм, і в цьому сенсі всі його точки не відрізняються одна від одної.

Із сказаного можна уледіти цілком певну тенденцію, яка виявилася надзвичайно загальним законом: чим вище температура, тим більш симетричною стає речовина. Аналогічна тенденція спостерігається при збільшенні тиску на речовину.

Важливе значення у фізиці має вивчення зв'язку між принципами симетрії та законами збереження, які дозволяють описувати і пояснювати явища від механіки до фізики елементарних частинок. Цей зв'язок був вперше встановлений німецьким математиком Еммі Нетер. За виразом Фейнмана цей зв'язок – один з найцікавіших і красивих серед найбільш мудрих і найдивовижніших речей у фізиці [4].

У спрощеному формулюванні теорема Нетер свідчить, що якщо властивості системи не міняються від якого-небудь перетворення змінних, то цьому відповідає деякий закон збереження. Теорема Нетер – найпростіший і універсальний засіб, який дозволяє знаходити закони збереження в класичній механіці, квантовій механіці, теорії поля і т.д. Так, наприклад, інваріантність дії для системи по відношенню до зміщень часу (що відповідає фізичному уявленню про однорідність часу) веде за теоремою Нетер до законів збереження енергії. З однорідності простору (інваріантності дії по відношенню до просторових рухів) випливає закон збереження імпульсу. Подібним же чином з ізотропності простору (тобто рівноцінності всіх просторових напрямів і пов'язаній з цим інваріантності дії щодо обертання системи координат в просторі) виходить закон збереження моменту.

Таким чином, з фізичного уявлення про однорідність та ізотропність простору-часу маємо, що для всякої замкнутої системи повинні існувати сім фундаментальних величин, що зберігаються: енергія, компоненти імпульсу (три величини) і моментів (три величини).

Строге доведення теореми Нетер можливе лише в курсі теоретичної фізики, але учням можна показати, що ця симетрія веде до закону збереження, наприклад, імпульсу.

Простір, який ми розглядаємо, є однорідним. Властивість простору бути однорідним – це властивість симетрії. Вона означає, що всі точки простору рівноправні, симетричні. Тобто, коли з однієї точки простору перенести початок системи відліку (трансляція початку системи відліку), то від цього фізичні процеси в системі не зміняться. Тому, всі системи відліку, поміщені в різних точках простору, рівноправні, симетричні, жодна не має переваг над іншими. Можна цю симетрію розглядати й інакше (так званий активний підхід): змінюємо положення в просторі (трансляємо на довільну віддаль) саму фізичну систему. І коли система знаходиться в однакових фізичних умовах (однакові взаємодії з оточуючими системами, однакові зовнішні силові поля тощо), то фізичні процеси в системі не змінюються, вони здійснюються однаково. Отже, трансляція в однорідному просторі фізичної системи не змінює її фізичного стану.

Коли вибрана нами система – матеріальна точка, яка не зазнає впливу зовнішніх сил (система замкнена), – має в даній точці простору певне значення швидкості \vec{v} , то при її переході в іншу точку простору значення \vec{v} не змінюється ні за величиною, ні за напрямом. Але, оскільки наша система сама переміщається в просторі, то вона займає в різні моменти часу різні точки простору. Значить, в різні моменти часу для нашої системи в силу однорідності простору зберігається значення \vec{v} . Коли ж і $m = const$, то і $m\vec{v} = const$, тобто має місце закон збереження імпульсу.

Якщо ж точки простору не симетричні (наприклад, в різних точках діє різне за величиною і за напрямом поле), то тоді фізичний стан системи буде змінюватись, а значить буде різним в різних точках. Тоді, звичайно, що $\vec{v} \neq const$, а тому $\vec{p} \neq const$.

Покажемо, як можна більш строго одержати з однорідності простору закон збереження імпульсу.

Для цього скористаємось деякими формулами теорії відносності. Із СТВ відомо, що кінетична енергія тіла $K = E - E_0$, де E – повна енергія, а E_0 – енергія спокою системи. Коли $E_0 = \text{const}$ (енергія спокою не змінюється), то $\Delta K = \Delta E$.

При малих швидкостях руху кінетична енергія тіла $K = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$, бо $p = mv$.

Для двох значень p маємо: $K_1 = \frac{p_1^2}{2m}$, $K_2 = \frac{p_2^2}{2m}$. Тоді

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{p_2^2 - p_1^2}{2m} = \frac{(p_2 - p_1)(p_2 + p_1)}{2m}; \quad p_2 - p_1 = \Delta p.$$

Оскільки Δp дуже мале, то $p_2 \approx p_1 = p$. Тому: $\Delta K = \frac{p \cdot \Delta p}{m} = v \Delta p$. Таким чином, ми одержали, що: $\Delta E = \Delta K = v \Delta p$.

Ми вважаємо, що формула $\Delta K = v \Delta p$ справедлива і для спеціальної теорії відносності. Це можна строго довести, але для цього учням треба записати формулу $E^2 = p^2 c^2 + m_0^2 c^4$, яка не виводиться в шкільному курсі. Правда її легко одержати

з формули: $E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$; $m^2 c^4 = \frac{m_0^2 c^4}{1 - v^2/c^2}$; $m^2 c^4 - m^2 v^2 c^2 = m_0^2 c^4$.

Але $p^2 = m^2 v^2$, отже $E^2 = p^2 c^2 + m_0^2 c^4$.

Оскільки $\Delta A = F \Delta l = F v \Delta t = v \Delta p$, то $\Delta A = \Delta K$.

Нехай тепер тіло, маса спокою якого m_0 , перемістилось з однієї точки простору в іншу. Із симетрії простору – однорідності – випливає, що маса спокою тіла не може змінитись. Отже при переміщенні в просторі $m_0 = \text{const}$. Значить $E_0 = \text{const}$. Розглядувана система замкнена, тому на неї зовнішні сили не діють. Але переміщення мало місце, тому $F = 0$, а $v \neq 0$. Отже $\Delta p = 0$, а $p = \text{const}$. Таким чином, величина імпульсу замкненої системи не змінюється. Спираючись на властивості скалярного добутку двох векторів, можна показати, що не лише величина імпульсу, але й його напрям зберігається, тобто можна показати, що $\vec{p} = \text{const}$. Отже, з однорідності простору одержується закон збереження імпульсу.

Подібним способом можна одержати закон збереження енергії. Коли система замкнена, то маса системи може змінюватись лише у випадку теплообміну з навколишнім середовищем. Якщо ж вона ізольована, то маса системи не змінюється, а значить $E_0 = \text{const}$. Зміна початку відліку часу (або переміщення системи в часі) величину маси та енергії не змінює, бо час – однорідний. Отже, коли всі моменти часу рівноправні, симетричні, то $E_0 = \text{const}$. Тому і для цього випадку $\Delta E = \Delta K = v \Delta p$ і $\Delta K = \Delta A = F \Delta l$. Відтак, якщо система і механічно замкнена, то $F = 0$ і $\Delta E = 0$, а $E = \text{const}$.

Отже, з однорідності часу випливає закон збереження енергії, один з найзагальніших законів природи. Відмітимо, що цей спосіб одержання законів збереження цінний тим, що стає очевидним: закони збереження значно загальніші, ніж закони Ньютона, з яких вони одержуються в шкільному курсі фізики. Закони Ньютона

не справедливі для мікросвіту, тоді як закони збереження справедливі завжди, в усіх без винятку фізичних теоріях.

Завжди слід пам'ятати, що симетрія того або іншого роду є властивість певних законів руху, а не абстрактного простору, як його подають у підручниках геометрії. Будь-які фізичні закони виражають відоме наближення до істини: абсолютних законів поки немає, і ми не знаємо, чи існують вони. Тому властивості симетрії є наближеними в тій же мірі, як самі закони руху, що володіють цими властивостями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вейель Т. Симметрия. /Пер. с англ. – М.: Наука, 1968. – 191с.
2. Вигнер Ю. Этюды о симметрии. /Пер. с англ. – М.: Мир, 1971. – 318 с.
3. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990. – 288 с.
4. Фейнман Р. Характер физических законов. /Пер. с англ. – М.: Мир, 1968. – 232 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сальник Ірина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім.В.Винниченка.

Наукові інтереси: сучасні проблеми методики навчання фізики.

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ

Володимир СЕРГІЄНКО, Леся ЗБАРАВСЬКА

В статті розглянуто основні напрямки вдосконалення фізичної освіти майбутніх інженерів-аграріїв, запропоновані основні заходи побудови кредитно-модульної системи навчання підготовки цих фахівців.

In the article basic directions of perfection of physical education are considered for future engineers, represented a new educational paradigm as a functional diagram which determines possibilities of its introduction in an educational process

Освіта є лише однією з соціальних ознак суспільства, але не менш важливою, ніж побутові умови, заняття, прибутки, виробництво та інше. Наразі перед вищою школою стоїть завдання підготовки висококваліфікованих фахівців, що оволоділи знаннями, які відповідали б останнім досягненням науково-технічного прогресу. Це стосується і вищих аграрно-технічних навчальних закладів. Ми поставили завдання визначити основні напрямки удосконалення фундаментальної підготовки з фізики фахівців аграрної галузі в нових соціально-економічних умовах.

Проблемі вдосконалення навчання фізики майбутніх інженерів присвячено дисертаційні дослідження Л.В. Масленнікової О.Є.Ріхтера, О.Г.Глазунова, І.О. Колосок, М.П. Хоменко, О.В.Полозенко, С.С.Якубовської та інші. Водночас, досліджень, які присвячені комплексному підходу до проблеми підготовки з фізики студентів інженерних спеціальностей з урахуванням їхньої майбутньої професійної діяльності, до цієї пори немає. Метою цього етапу нашого дослідження є спроба реалізації комплексного підходу до проблеми підготовки з фізики і визначення основних критеріїв та напрямків удосконалення фізичної освіти майбутніх інженерів аграрної галузі.

Ми вбачаємо такі напрямки вдосконалення вищої аграрно-технічної освіти:

1. Побудова кредитно-модульної системи вищої аграрно-технічної освіти і фізичної зокрема.

2. Інтеграція фізичної освіти, науки та виробництва.

3. Посилення ролі науки у вищих навчальних закладах, в першу чергу фундаментальних досліджень з фізики в системі підготовки інженерних кадрів аграрної галузі.

4. Створення навчально-науково-виробничих комплексів як бази для підготовки інженерів вищої кваліфікації.

5. Оцінювання якості фахівця через створення кваліфікаційних характеристик, стандартів якості.

6. Посилення індивідуального підходу, розвиток творчих здібностей студентів під час вивчення фундаментальних дисциплін і зокрема фізики.

7. Створення нових програмно-методичних комплексів з фізики.

8. Цільова підготовка фахівців.

Для розв'язання цих проблем необхідно виявити головну складову, загальну для реалізації кожного з перерахованих вище напрямків, методів та засобів.

Створення єдиної системи вищої аграрно-технічної освіти на засадах Болонської декларації має відбуватися з урахуванням орієнтації на реальну інтеграцію освіти, науки та виробництва. Відповідно, в процесі підготовки фахівця головними складовими такої інтеграції мають бути фундаментальність і професійна спрямованість знань. Звідси випливає потреба посилення ролі фундаментальних досліджень у підготовці інженерних кадрів аграрно-технічної галузі.

Навчально-науково-виробничі комплекси є визначальними для розв'язання всіх питань єдиної системи аграрно-технічної освіти, оскільки навчальна складова комплексу формує навчальні плани, робочі програми, які відповідають потребам у знаннях майбутніх фахівців, з урахуванням конкретного виробництва. Наукова складова комплексу разом з фундаментальною наукою забезпечує фундаментальність знань на прикладах конкретного устаткування і технологій виробництва. Тут, насамперед, виділяються дві складові вищої аграрно-технічної освіти – фундаментальність і професійність в конкретній галузі виробництва.

Потреба в інтеграції фундаментальної підготовки і спеціалізації в процесі удосконалення вищої аграрно-технічної освіти зумовлена тим, що більша частина програм інженерної освіти носить досить загальний характер і не забезпечує достатньо глибокої бази для набуття компетенцій. Отже, виникла потреба посилення фундаментальності і професійної спрямованості навчання фундаментальних дисциплін з урахуванням спеціалізації.

Взаємозв'язки між дисциплінами навчального плану з підготовки інженерів потрібно посилювати через підвищення значущості фундаментальних дисциплін, які можуть бути зв'язуючими елементами в створенні цілісної системи вищої аграрно-технічної освіти, але тільки за умови їх професійно спрямованого викладання. Отже, неодмінною умовою цілісності системи вищої аграрно-технічної освіти є фундаментальна і професійна спрямованість навчання.

У цьому випадку, важливим питанням, яке підлягає дослідженню, стає співвідношення фундаментальних і технічних знань в багажі підготовленого фахівця, яке має бути раціонально визначеним в кожній дисципліні навчального плану. Це питання має розв'язуватися під час викладання природничо-наукових дисциплін через посилення фундаментальності і професійної спрямованості навчання, а при викладанні технічних дисциплін – посилення професійності на фундаментальній базі.

Звичайно, для такого викладання необхідні нові спеціальні підручники, які мають будуватися на раціональному співвідношенні в кожній дисципліні двох складових – фундаментальності і професійної спрямованості навчання, а це потребує і відповідного

перероблення робочих планів з природничо-наукових циклу і дисциплін професійної та практичної підготовки.

Модульна підготовка фахівців є підготовкою, яка інтегрує найкращі сторони цільової, індивідуальної і диференційованої підготовки фахівців. Виходячи з вищезазначеного, на двох складових – на професійності і фундаментальності будуватися також і вища аграрно-технічна освіта. Такий підхід дозволить усунути більшість суперечностей. Якщо подати ідеали кредитно-модульної системи підготовки інженерів аграрної галузі у вигляді функціональної схеми, яка визначає можливості її впровадження в навчальний процес, то вона буде виглядати так (рис.1):

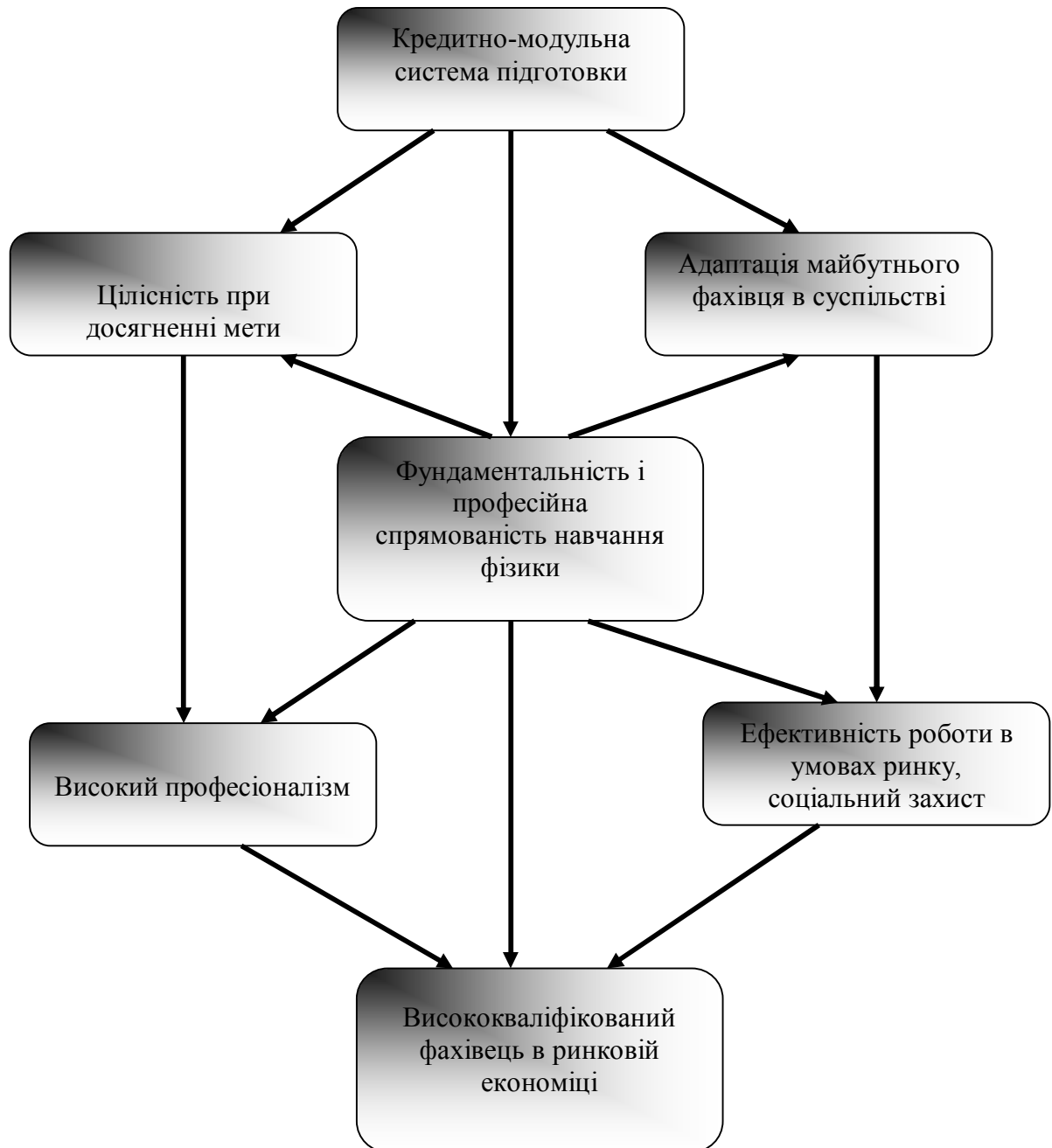


Рис. 1. Цілі кредитно-модульної системи підготовки інженерних кадрів для аграрної галузі

Основною особливістю цієї функціональної схеми є ядро – фундаментальна і професійна спрямованість навчання фізики, яка має спиратися на такі основні положення:

- цілісність освіти при досягненні мети – підготовка висококваліфікованого фахівця – не може бути досягнута без глибоких фундаментальних знань з фізики в поєднанні з професійною спрямованістю, оскільки довідні сучасні технології базуються на фундаментальних законах фізики та їх застосуваннях;
- спрямованість освіти на адаптацію фахівця в суспільстві також не може бути здійснена без глибоких фундаментальних знань з фізики, оскільки виробництво, сучасні технології, природа та суспільство нерозривно пов'язані між собою на базі фундаментальних фізичних закономірностей; високий професіоналізм немислимий без глибоких знань фізичних законів і їх застосування в сучасних технологіях сільськогосподарського виробництва.
- глибокі фундаментальні знання фізичних основ сучасних технологій дозволяють фахівцю знайти і застосувати найбільш ефективні в конкретних економічних умовах технологічні процеси, а ефективна компетентна праця фахівця, безперечно, буде слугувати йому соціальним захистом в суспільстві.

Кредитно-модульна система відкрила суперечності у викладанні курсу фізики в системі підготовки фахівців аграрної галузі, оскільки:

- з одного боку існує високий потенціал фізики як фундаментальної науки, з іншого – недостатнє використання цього потенціалу в системі підготовки інженера;
- з одного боку вузька мета професійної спрямованості, з іншого – важлива наукова значущість курсу фізики;
- з одного боку поява і розвиток нових фундаментальних ідей і відкриттів, з іншого – традиційні (класичні і напівкласичні) основи опису законів фізики, природи та суспільства;
- з одного боку сучасна концептуальна структура природничих наук, в тому числі і фізики, з іншого боку, консервативна структура природничонаукових дисциплін, (невідповідність навчальних планів сучасному рівню фундаментальності і професійності);
- з одного боку, прагнення до інтеграції природничонаукових дисциплін з професійно-орієнтованим циклом дисциплін, а з іншого – фрагментарна побудова курсів природничонаукових дисциплін, в тому числі і курсу фізики;
- з одного боку, вимоги розвитку широкого фундаментального світогляду і мислення інженера аграрно-технічної галузі, з іншого – дискретний характер побудови систем вивчення природничонаукових дисциплін, в тому числі і фізики.

Розв'язання цих загальних і часткових суперечностей дозволяє створити умови для визначення змісту і структури курсу фізики для інженерів аграрно-технічної галузі, які адекватні новій системі підготовки, а також адаптувати майбутніх інженерів (через інтеграцію фундаментальності знань і професійної спрямованості навчання) до сучасних вимог суспільства.

Відповідно, для фізики, як і для інших загальнонаукової дисципліни, ядром є фундаментальність знань та їх професійна спрямованість.

Це можливо наочно уявити з аналізу схеми (рис. 2),

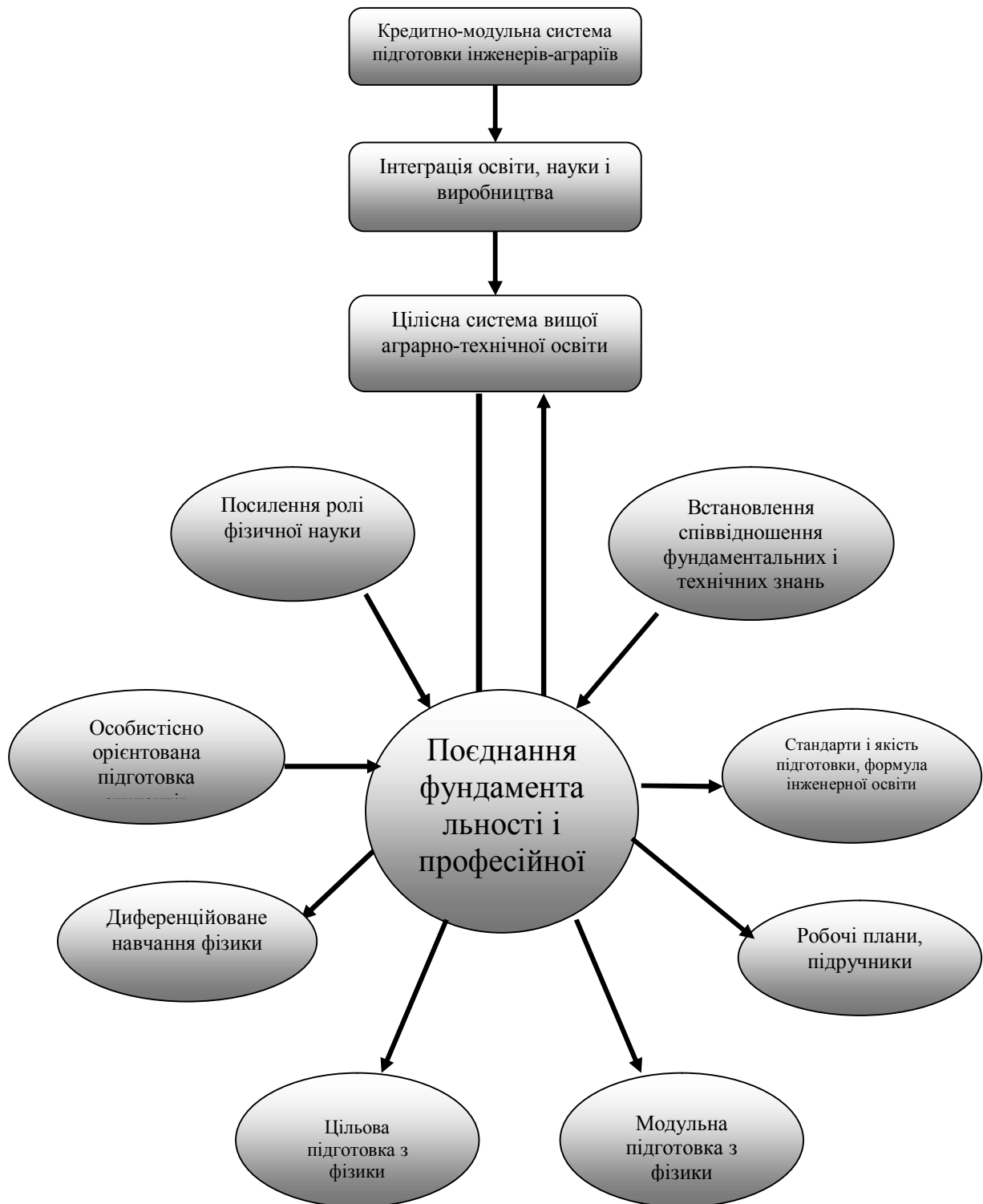


Рис. 2. Сучасна система підготовки з фізики майбутніх інженерів-аграріїв.

яка не суперечить новій системі підготовки фахівців в Україні, але в поданій схемі об'єднуються деякі компоненти єдиної системи вищої аграрно-технічної освіти, зокрема: посилення ролі науки і навчально-науково-виробничі комплекси; стандарти якості; посилення індивідуального підходу, розвиток творчих здібностей в процесі індивідуальної підготовки; посилення фундаменталізації через вимоги кафедр і

встановлення співвідношень фундаментальних і технічних знань; створення нових підручників і робочих програм.

З аналізу схеми єдиної системи підготовки з фізики студентів аграрно-технічних спеціальностей, видно, що в основі всіх її елементів лежить інтеграція фундаментальності і професійної спрямованості навчання. Але ця система розвивається постійно, а при цьому її основа – інтеграція фундаментальності і професійної спрямованості залишається майже незмінною.

Для виявлення рівня підготовки студентів інженерних спеціальностей з фізики було проведено експериментальне дослідження, яке показало, що курс фізики в вищому аграрно-технічному навчальному закладі з фундаментального перетворився на загальноосвітній предмет. Студенти не усвідомлюють мету навчання фізики, як фундаменту майбутньої професійної діяльності, не можуть трансформувати знання, які отримані на заняттях з фізики, на дисципліни професійно-практичної підготовки та загальнотехнічного циклу, а також при виконанні курсових робіт та дипломного проектування. Вище наведені факти дали підстави зробити висновок про потребу в розробленні концепції навчання фізики студентів аграрно-технічних навчальних закладів і створенні конкретної методичної системи навчання фізики на основі принципу фундаментальності і професійної спрямованості навчання.

Розв'язання проблеми вдосконалення підготовки інженерних кадрів з фізики вимагає перегляду цілей навчання, побудови нових програм навчання, яка передбачають інтеграцію фундаментальних і професійно спрямованих знань з фізики, розроблення відповідно до неї змісту, методів, форм і засобів проведення занять, які дозволяють досягнути запланованих результатів навчання. Розроблення методичної системи навчання фізики можливе на основі інтеграції двох принципів – фундаментальності і професійної спрямованості навчання майбутніх інженерів-аграріїв.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Масленникова Л.В. Взаимосвязь фундаментальности и профессиональной направленности в подготовке по физике студентов инженерных вузов: Автореф. дис...докт.пед.наук:13.00.02/ МГУ.– М.,2001. –19с.
2. Алешкевич В.А. Курс общей физики как основа физического образования // Физическое образование в вузах. – 1998. – № 3. – С. 5–8.
3. Долженко О. В., Шатуновский В.Л. Современные методы и технология обучения в техническом вузе: Метод. пособие.– М.: Высш.шк.,1990.– 191с.
4. Дорошкевич А.М.Проблема развития творческих способностей студентов технических вузов. –М.: Знание, 1974.–36с.
5. Елисеев А.Ф. Межпредметные связи между общеобразовательными и специальными предметами. –К.: Высшая школа, 1978. – 95 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Сергієнко Володимир Петрович – доктор педагогічних, професор кафедри загальної фізики Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова.

Збаравська Леся Юрївна – асистент кафедри фізики Подільського державного аграрно-технічного університету, аспірант Кам'янець-Подільського державного університету.

Наукові інтереси: методика навчання фізики та підготовка сучасного вчителя фізики.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ДО ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ ШКОЛЯРІВ

Тетяна СКОРОХОД

Підготовка майбутніх учителів у вихованні здорового способу життя учнів є нагальною проблемою. На сучасному етапі завдання щодо формування уявлення про здоровий спосіб життя школою практично не розв'язані, що насамперед пояснюється недостатньою підготовленістю вчителя до такої роботи. Пропонуються рекомендації стосовно виховання здорового способу життя у школярів в процесі вивчення природничих дисциплін.

Preparation of future teachers to introducing healthy way of life habits to schoolchildren is an urgent issue. At present the tasks concerning shaping the idea of a healthy way of life are still unsolved by our school. It can be explained by the unproper preparation of teachers in this sphere. In this article some recommendations concerning introducing healthy way of life habits while studying natural science subjects are suggested.

Головним стратегічним завданням розбудови національної освіти Державна програма «Освіта» (Україна XXI століття), Національна програма «Діти України» визначають формування освіченої, творчої особистості, створення умов для її фізичного і морального здоров'я, забезпечення пріоритетного розвитку людини. Це означає, що держава несе відповідальність перед молоддю за свою діяльність і зобов'язана ефективно розв'язувати завдання формування здорового покоління, збереження та зміцнення його здоров'я.

З усього вищевказаного очевидно, що ця проблема загальнодержавна, комплексна, а наше завдання – виділити в ній конкретні питання, розв'язання яких під силу вчителю. У зв'язку з цим доречними є слова видатного педагога В.О. Сухомлинського: «Досвід переконав нас у тому, що приблизно у 85% неуспішних учнів головна причина відставання в навчанні – поганий стан здоров'я, певне нездужання або захворювання, частіше за все абсолютно непомітне, яке можна виявити лише спільними зусиллями матері, батька, лікаря і вчителя» [4, с.198]. «Учитель багато чого може, і якщо все, що він здатний зробити для зміцнення здоров'я школярів, він здійснює, діти виростуть такими, якими ми всі хочемо їх бачити – добрими, розумними і здоровими», – так високо оцінив роль учителя відомий лікар, вчений, професор С.М. Громбах.

На жаль, сьогодні прагматичний, утилітарний підхід залишається домінуючим у системі освіти, що веде до спрощеного сприйняття проблем здоров'я і намагань вирішити їх на примітивному, суто вітальному рівні за рахунок надання абеткових знань з наукових основ здорового способу життя [9].

За традиційними уявленнями в поняття «здоровий спосіб життя» входять: відмова від шкідливих звичок (паління, вживання алкогольних напоїв і наркотичних речовин); оптимальний руховий режим; раціональне харчування; загартовування.

У цей же час система середньої та вищої освіти не формує певної мотивації на здоровий спосіб життя, що пояснюється низкою протиріч, а саме: більшість школярів та студентів знає, що палити, пиляти і вживати наркотики шкідливо, але багато хто з них є прибічниками саме таких шкідливих звичок і, на жаль, є тенденція до зростання кількості такої молоді; хоча суспільство в цілому не заперечує, що потрібно рухатися, загартовуватися, але більшість членів суспільства, як правило, веде малорухливий

спосіб життя; неправильне, нераціональне харчування призводить до зайвої ваги навіть серед молоді. На жаль, труднощі сучасного життя залишають дуже мало місця для позитивних емоцій. Усе це підводить до висновку, що «знання» молоді про здоровий спосіб життя не стали переконаннями, молодь мало турбується про власне здоров'я. Вчені (Г.Л.Апанасенко, М.С. Гончаренко, М.В. Гриньова, В.М. Оржеховська) своїми дослідженнями доводять, що за останні роки стан здоров'я школярів набагато погіршився. На думку багатьох дослідників [5, 6, 8] ситуація зі станом здоров'я учнів зумовлена низьким рівнем знань про здоровий спосіб життя, зневажливим і нерідко безвідповідальним ставленням молоді до свого здоров'я.

Проведене нами дослідження підтверджує вище сказане. Нами були опитані 619 школярів 5–11-х класів у трьох школах міста Кіровограда, з них 324 хлопчика і 295 дівчат. Дані опитування показали, що серед школярів палять 18,7% (25,9% хлопців і 11,5% дівчат). 46% курців залучаються до цієї звички у віці до 17 років, причому, якщо в 5–7 класах паління є епізодичним явищем, то, починаючи з 8-го класу, у 24% школярів з'являється потреба в систематичному палінні. Ці результати узгоджуються з даними вітчизняних і закордонних дослідників [3, 10].

Аналіз результатів дослідження показав, що поширеність паління серед школярів залежить від вікових і статевих особливостей. Зокрема, від 8-го до 11-го класу кількість школярів, що палять, помітно зростає. Якщо у 8-му класі палять 19,8% хлопців, то в 11-му класі – 66,2%. Серед дівчат спостерігається аналогічна ситуація: з 8-го по 11-й класи кількість тих, що палять, зростає з 9,6% до 51,2%.

У результаті опитування школярів було визначено їхнє відношення до паління: більшість школярів, що не палять (47,2%) негативно відносяться до цієї шкідливої звички, а школярі, що палять, в основному утримуються від її оцінки (у 58,2% випадків), чи навіть схвалюють її (8,7%). З віком, поряд зі збільшенням кількості школярів, котрі палять, росте число учнів, що позитивно відносяться до паління.

Як уже було зазначено, одним з основних мотивів прилучення до паління дітей і підлітків є наслідування дорослим. Результати опитування показали, що палять 58,1% учителів-чоловіків, у половини старшокласників палять їхні батьки. Тому нам було цікаво з'ясувати: як поведуться батьки, котрі палять в будинку, квартирі? Виявилось, що 72% курців знає про шкідливі наслідки пасивного паління для навколишніх, особливо дітей, проте 68,5% з них все ж таки палять у квартирі. Отже, стає зрозумілим бажання підлітків наслідувати негативний приклад дорослих і батьків.

Підлітку, що прилучився до паління, стає все складніше відмовитися від цієї шкідливої звички. 2/3 курців хочуть кинути палити. Основною причиною, яка призводить людей до необхідності позбутися цієї шкідливої звички, є погіршення здоров'я (у 36,2% випадків), чимале значення має страх перед негативними наслідками паління (у 29,6% випадків). На такі причини, як порада лікаря чи власне переконання, вказали далеко не всі учні – відповідно лише 11,9% і 8,3%. Із школярів 13–18 років, що палять, спробували кинути палити 79,2%, причому більша половина з них – за власним бажанням, кожен п'ятий – через захоплення спортом і лише 11,8% скаржаться на погіршення здоров'я. У більшості курців, що спробували самостійно позбутися цієї шкідливої звички, такі спроби скінчилися невдачею, а 65% школярів, що кинули палити, повертаються до паління.

Аналіз результатів нашого дослідження школярів м. Кіровограда показує, що молодь починає звикати і до спиртного в ранньому віці, причому зі знайомства з пивом. Більша половина (53,4%) 14–16-літніх (як хлопців, так і дівчат) вживають слабоалкогольні напої, 35,3% – вино і 12,1% – міцні спиртні напої. Минулорічне соціологічне опитування в Україні показало, що 71% юнаків вживають пиво, 62% –

вино і 47% – міцні спиртні напої. Виходить, що алкоголь відіграє помітну роль у житті української молоді.

Стан з уживанням наркотичних речовин дітьми і підлітками, у даний час набуває загрозливого характеру. Створюється враження, що в підлітковому середовищі зараз не вживати наркотики стало чимось непристойним, не сучасним.

Ми не мали змоги отримати достовірних даних про вживання наркотичних речовин школярами м. Кіровограда, тому скористаємося даними Міністерства внутрішніх справ України [2]. Соціологічні дослідження показують, що 56% хлопчиків і 20% дівчат хоча б один раз вживали наркотичні або токсикоманічні речовини. 21% підлітків має знайомих, що вживають наркотики, у той же час більшість батьків (70%) вважають, що в їхньої дитини таких знайомих немає. 15% учнів 9–11 класів знають, де легко можна дістати наркотики.

А це означає, що *підготовка майбутніх учителів у вихованні здорового способу життя учнів є нагальною проблемою*. На сучасному етапі завдання щодо формування в учнів уявлення про здоровий спосіб життя школою практично не розв'язані, що насамперед пояснюється недостатньою підготовленістю вчителя до такої роботи.

За спеціальною анкетною, яка дає можливість у цифровому вираженні оцінити вміння вести здоровий спосіб життя, було проведено опитування студентів I і V курсів Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка. Мета анкетування – отримати інформацію, необхідну для вдосконалення підготовки майбутнього вчителя до виховання здорового способу життя школярів.

З цією метою для кожного респондента розраховувався коефіцієнт готовності (КГ) за формулою: $KГ = \frac{КОБ}{МКБ}$, де КОБ – кількість отриманих балів, МКБ – максимально можлива кількість балів. Якщо коефіцієнт КГ був у межах від 0,9 до 1,0, тоді рівень готовності вважався високим; від 0,7 до 0,8 – достатнім; від 0,4 до 0,6 – середнім; меншим за 0,4 – низьким.

Результати тестування студентів представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Курс (кількість осіб)	Рівень сформованості							
	низький		середній		достатній		високий	
	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%
I (94)	39	41,5	49	52,1	6	6,4	0	0
V (206)	46	22,3	62	30,1	57	27,7	41	19,9

На жаль, як видно з наведених результатів, за період навчання в університеті, рівень готовності студентів V курсу до виховання здорового способу життя школярів в середньому збільшився, але малопомітно (у межах лише 20%).

Загальні результати бальної оцінки вміння самим вести здоровий спосіб життя свідчать про низький рівень обізнаності студентів у питаннях дбайливого ставлення до власного здоров'я (Таблиця 2).

Таблиця 2

Курс (кількість осіб)	Ведуть здоровий спосіб життя		Мають шкідливі звички					
			палять		вживають алкоголь		палять і вживають алкоголь	
	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%
I (94)	24	25,5	2	2,1	48	51,1	20	21,3
V (206)	53	25,7	9	4,4	110	53,4	34	16,5
Всього (300)	77	25,6	11	3,7	158	52,7	54	18,0

Одним з важливих реальних важелів збереження та зміцнення здоров'я є оптимальна фізична активність. Як показав аналіз анкетних даних, ставлення наших студентів до фізичної культури за п'ять років навчання в університеті практично не змінюється і демонструє вкрай скептичне сприйняття цього методу оздоровлення. Так, більша третина (36,3%) студентів I-го курсу і 32,0% студентів V-го курсу рухову активність не вважає необхідним засобом оздоровлення.

На запитання анкети: «Чи готові Ви до діяльності, спрямованої на виховання здорового способу життя молоді?» 81,4% першокурсників відповіли «Ні». Більш високий результат готовності до виховання здорового способу життя школярів продемонстрували п'ятикурсники, які на це ж запитання відповіли (40,3%). Разом з тим студенти V курсу показали значно кращі знання, відповідаючи на інші запитання анкети відносно формування здорового способу життя школярів, з якими, зазвичай, не справилися студенти першого курсу. Це вказує на підвищення рівня валеологічних знань, отриманих студентом за п'ять років навчання в університеті, але, як видно з наведених результатів (табл.1 і табл.2), значна кількість випускників університету не готова до виховання здорового способу життя школярів.

Відтак, забезпечити технологічну готовність майбутніх учителів до здійснення валеологічної діяльності не можуть загальноосвітні дисципліни. Незважаючи на інформативність цих курсів, вони не мають практичної спрямованості [4].

Взятий сьогодні курс на гуманізацію освіти має привести до зближення природничо-наукового та гуманітарного знання. У зв'язку з цим гуманізацію освіти й школи в широкому значенні слід розуміти як формування в учня особливої, власне, людської форми ставлення до навколишнього світу й до самого себе, до своєї власної діяльності, до свого здоров'я.

У низці публікацій пропонується, наприклад, при викладанні біологічних дисциплін включати питання протиалкогольної, антинікотинової та протинаркотичної профілактики. Такий взаємозв'язок на думку дослідників [1, 3, 10] дозволить підняти рівень знань про здоровий спосіб життя.

Учитель природничих дисциплін – це особливий тип педагога. Його діяльність, по суті, комплексна, тісно взаємозв'язаними аспектами якої є ідеологічно-моральний, психологічний, медико-біологічний. Медико-біологічні знання складають природничо-наукову базу професійної підготовки майбутнього вчителя, без засвоєння якої неможливо на високому рівні побудувати процес виховання здорового способу життя підростаючого покоління.

Разом з тим у вирішенні даної проблеми вартої уваги є і сучасна ситуація, коли телевізійні та радіопрोगрами насичені пропагандою спиртних напоїв, тютюнових

виробів і замість того, щоб пропагувати здоровий спосіб життя, вони формують шкідливі звички. Окремо потрібно відмітити руйнівний вплив на підліткову психіку комп'ютерних ігор, телевідеопродукції з демонстрацією жахів, насильства, статевої розпусти. Останнім часом все частіше йде мова про деструктивний вплив на дітей ігрових автоматів. Переважна їх кількість розміщується в тісних, обкурених, непристосованих приміщеннях, без належних санітарно-гігієнічних умов. Школярі годинами «граються» з сюжетами, наповненими кадрами агресії і насильства. Шкоду для фізичного і психічного здоров'я дітей від «спілкування» з ігровими автоматами дорослі і вчителі, а також батьки недооцінюють.

Аналіз статистичних даних і результати досліджень свідчать, що зменшується вік дітей, які починають курити, вживати алкоголь, наркотичні речовини, починають раннє статеве життя [6]. Таким чином, відбувається девальвація моральних цінностей, що потребує ефективних форм, методів, засобів впливу на молодь та вимагає професійної підготовки вчителя нової генерації, здатного осмислювати і застосовувати сучасні педагогічні технології, зокрема, пов'язані з формуванням, збереженням та зміцненням фізичного, психічного, духовного здоров'я підростаючого покоління.

Отже, об'єктивна необхідність збереження здоров'я дітей та учнівської молоді, формування здорового способу життя та культури здоров'я молодих громадян України визначена в сучасних освітніх документах. Разом з тим виявляється як суперечність у вирішенні аналізованої проблеми недостатнє науково-теоретичне обґрунтування та реалізація проблеми професійної підготовки вчителів природничих дисциплін, що зумовили вибір теми дослідження, мета якого полягає в теоретичному обґрунтуванні та практичній апробації нового змісту, зміни структури та методики формування готовності студентів природничих дисциплін у педагогічних вищих навчальних закладах до виховання здорового способу життя у школярів.

Концептуальні засади нашого науково-педагогічного дослідження зводяться до того, що буде створена модель підготовки студентів природничого напрямку у педагогічних вищих навчальних закладах до професійної діяльності, яка базуватиметься на таких положеннях:

- зараз суспільно-значущою стала потреба в готовності педагогічних кадрів до виховання здорового способу життя школярів;
- наявність відповідного напрямку підготовки педагогічних фахівців у вищому навчальному закладі вимагає створення навчально-методичного комплексу окремої або декількох навчальних дисциплін, який поєднує зміст, структуру, форми, методи і засоби навчання для забезпечення не лише аудиторних, а й позааудиторних занять та індивідуальну, самостійну науково-дослідну роботу майбутніх учителів;
- необхідність вдосконалення методики формування готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до виховання здорового способу життя у школярів слід розглядати у поєднанні й взаємообумовленості як теоретичної, так і практичної підготовки майбутнього фахівця;
- виокремлення підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін з поміж інших напрямків підготовки педагогічних кадрів у вищих навчальних закладах обумовлена специфікою й особливостями формування їхньої готовності до виховання здорового способу життя та культури здоров'я у школярів.

Таким чином, створювана модель підготовки студентів педагогічних вищих навчальних закладів до професійної діяльності буде сприяти формуванню готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до виховання здорового способу життя учнів у школі, а також для створення суспільно значущих та освітніх передумов формування здорового способу життя та культури здоров'я взагалі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Апанасенко Г.Л. Индивидуальное здоровье: сущность, механизмы проявления // Гигиена и санитария. – 2004. – №1. – С.60-63.
2. Васильченко Л.В. Кримінологічна характеристика проституції та її профілактика // Безпека життєдіяльності. – 2006. – № 6 – С.30-32.
3. Грушко В.С. Основи здорового способу життя. – Тернопіль, 1999. – 368 с.
4. Лесик В.В. Формування здорового способу життя в загальноосвітніх навчальних закладах засобами освіти і виховання // Проблеми освіти: Наук.-метод.зб. – К., 2006. – Вип. 49. – С.198-202.
5. Міненко А.О. Основи валеологічного моніторингу і оздоровчих технологій. – Чернівці, 2005. – 16 с.
6. Москаленко В.Ф. Здоровий спосіб життя: теорія і практика // Охорона здоров'я України. – 2002. – №2. – С.4-6.
7. Оржеховська В.М. Педагогіка здорового способу життя // Проблеми освіти: Наук.-метод.зб. – К., 2006. – Вип. 48. – С.3-7.
8. Страшко С.В., Гриньова М.В., Животовська Л.А., Заплатніков Л.Т. Концепція валеологічної освіти педагогічних працівників. – К., 2001. – 10 с.
9. Страшко С.В., Животовська Л.А. Шляхи впровадження галузевого стандарту вищої освіти бакалавра за спеціальністю «Валеологія»// Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. – К., 2006.–Вип. 49.–С. 3–9.
10. Яременко О., Балакірева О., Вакуленко О. та ін. Формування здорового способу життя молоді: проблеми та перспективи. – К., 2000. – 246 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Скороход Тетяна Володимирівна – аспірантка Кіровоградського державного педагогічного університету імені В. Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми методики викладання природничих дисциплін.

ЕФЕКТИВНОСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ

Ірина СМІРНОВА

У статті запропоновано класифікацію комп'ютерних програмних засобів, що використовуються в процесі самостійної роботи студентів педагогічних факультетів. На основі аналізу можливостей комп'ютерних програмних засобів виявлено рівень управління самостійною роботою студентів.

Classification of the educational software from the viewpoint of management of students' of pedagogical school independent work is suggested. The levels of management of the students' independent work, such as direct management on the base of analysis of the software possibilities.

Постановка проблеми та аналіз її стану. Перехід до кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищій школі зумовлює суттєве посилення ролі самостійної діяльності студентів, спрямованої на засвоєння змісту навчання, набуття професійної компетентності. Дослідження широкого кола питань, пов'язаних з організацією та управлінням самостійною роботою студентів, завжди було предметом уваги педагогічної науки та практики. В останні роки стимулом для нових педагогічних досліджень стало широке застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій у навчальному процесі. У той час, як виявленню дидактичних можливостей цих технологій присвячені числені наукові праці, залишається недостатньо вивченим і, як наслідок, ще не повною мірою реалізованими питання ефективності застосування інформаційних технологій в процесі самостійної роботи студентів, майбутніх вчителів, відсутні розробки щодо обґрунтування комплексного застосування педагогічних програмних засобів в навчально-виховному процесі початкової школи.

Мета даної роботи полягає у теоретичному дослідженні ефективності застосування інформаційних технологій у процесі самостійної роботи майбутніх учителів початкових класів.

Основні матеріали дослідження та обґрунтування отриманих наукових результатів. Інформатизація навчального-виховного процесу сприяє впровадженню нових організаційних форм і методів навчання. На наш погляд, доцільність застосування інформаційних технологій на педагогічних факультетах зумовлена:

— економією навчального часу за рахунок автоматизації операцій обчислювального характеру;

— підвищенням наочності матеріалу та полегшення його сприйняття завдяки компактному і чіткому поданню навчальної інформації;

— інтенсифікацією навчання за рахунок надання студентові більш ефективних засобів розв'язування навчальних задач [5; 7];

— розширенням та поглибленням змісту навчання з дисципліни, що вивчається, за рахунок організації експериментально-дослідницької діяльності студентів педагогічних факультетів на основі моделювання процесів і явищ;

— здійсненням оперативного контролю за результативністю навчання [1; 6].

Розвиток інформаційних технологій надає можливість використання у навчальному процесі вищої школи широкого спектру нових програмно-апаратних засобів, сукупність яких доцільно, на нашу думку, розглядати як визначальну складову нового навчального-виховного середовища. З точки зору ефективності самостійної роботи студентів доцільно визначити такі види засобів навчання:

- ✓ засоби надання навчальної інформації [1; 2];
- ✓ засоби підтримки предметної та професійної діяльності [1; 3; 7];
- ✓ засоби опрацювання, оформлення та представлення результатів самостійної роботи [4; 5; 7];
- ✓ засоби автоматизованого визначення рівня навчальних досягнень [7];
- ✓ засоби подання навчально-методичного забезпечення дисциплін в процесі навчання на педагогічному факультеті [1; 2; 6; 7];
- ✓ автоматизовані засоби реєстрації та формування рейтингу за результатами оцінювання поточних навчальних досягнень [1; 4; 6].

До засобів надання навчальної інформації слід віднести довідкові системи, електронні енциклопедії та словники, комп'ютерні навчальні курси тощо [1, 2, 3]. За їх допомогою можна організувати репродуктивні самостійні роботи студентів або творчі самостійні роботи (ознайомлення з додатковою інформацією з теми лекції, підготовка доповіді, наукових повідомлень, рефератів, переклад спеціальної літератури, розв'язання задач нестандартними методами, виконання курсових та дипломних робіт тощо).

До засобів підтримки предметної та професійної діяльності слід віднести предметно та професійно-орієнтовані програмні середовища, віртуальні лабораторії, імітаційні системи тощо, метою яких є залучення студентів до експериментального дослідження. Використання таких засобів у навчанні знайомить студента з тим, які професійні задачі вирішуються за допомогою таких засобів, та привчають майбутнього вчителя до застосування комп'ютера як інструмента професійної діяльності. Застосування засобів підтримки предметної та професійної діяльності у самостійній роботі дозволяє реалізувати репродуктивні самостійні роботи (осмислення лекційного матеріалу), частково-пошукові або творчі роботи. Слід наголосити, що самостійні роботи, орієнтовані на комп'ютерний експеримент, роблять студента не простим спостерігачем, а активним учасником навчання. Набуття знань проходить через діяльність, і вони дійсно стають власним надбанням студента.

До засобів опрацювання, оформлення та подання результатів самостійної роботи слід віднести програми статистичної обробки даних, табличні процесори, текстові редактори, системи підготовки електронних презентацій тощо. Такі засоби є необхідним елементом навчального процесу, адже заощаджують працю, час, розумові зусилля при виконанні розрахунків, графічних побудов тощо. Оформлення різнопланової документації, опрацювання та подання результатів лабораторних досліджень, підготовка рефератів, курсових та дипломних проектів у електронній формі – все це стає невід’ємним атрибутом навчальної діяльності, і перш за все самостійної роботи.

Засоби автоматизованого контролю знань спираються на ідеалізовану модель очікуваних знань та вмій студента. Їхня задача полягає у перевірці відповідності знань студента до цієї моделі за допомогою спеціально розроблених тестових завдань, структурованих за елементами навчального матеріалу та заданим рівнем його засвоєння.

Сучасні засоби контролю містять вбудований апарат накопичення статистичних даних про роботу користувача, за якими здійснюється оцінювання результатів цієї роботи. Автоматизовану систему контролю знань студентів можна застосовувати не лише в режимі контролю, але й в режимі самоперевірки. Зауважимо, що останній режим роботи, по-перше, привчає студентів до самоконтролю і підвищує рівень їх самостійності, а по-друге, незалежність моніторингу знань від оцінки у відомості орієнтує студентів на пізнавальну активність, де метою і мотивом дій виступає не кількісний результат, а бажання отримати об’єктивну інформацію про рівень своїх знань з тим, щоб свідомо планувати подальшу навчальну діяльність.

Засоби автоматизованого контролю знань є ефективним інструментом аналізу результативності навчання. На основі їх використання можна реалізувати репродуктивні самостійні роботи студента.

До засобів подання навчально-методичного забезпечення дисципліни слід віднести електронні каталоги навчальної літератури та дидактичних ресурсів мережі Інтернет навчального призначення, електронні банки індивідуальних завдань тощо. Програму дисципліни, заплановані контрольні заходи для визначення результативності навчальної діяльності студентів доцільно розташувати на сайті освітнього закладу, де студент знайомиться з обсягом самостійної роботи, графіком її виконання, вимогами до оформлення та оцінювання результатів.

Сучасний рівень розвитку інформаційних і телекомунікаційних технологій відкриває вільний доступ до інформаційних ресурсів, розміщених в мережі Інтернет. Це найбільша інформаційна система, яка містить нагромаджену людством різноманітну інформацію, подану в електронній формі, в тому числі й довідкову, навчальну і наукову. До того ж, у вивченні будь-якої дисципліни присутній фактор швидкого старіння навчального матеріалу, що зумовлюється надзвичайно динамічним розвитком сучасних наук. Саме тому доцільно створити електронні каталоги дидактичних ресурсів мережі Інтернет навчального призначення.

Автоматизовані засоби реєстрації та рейтингового оцінювання поточних результатів навчальної діяльності дозволяють реалізувати облік і збереження індивідуальних завдань для самостійної роботи кожного студента факультету, здійснити поточний аналіз його діяльності, врахувати його досягнення, визначити поточний рейтинг тощо.

Таким чином, використання комп’ютера дозволяє якісно змінити рівень самостійної роботи за рахунок посилення мотивації навчання, розширення можливості подачі інформації, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розширення

та ускладнення навчальних завдань, запровадження об'єктивного контролю діяльності студентів, скорочення робочого часу, здійснення оперативного зворотного зв'язку.

Аналіз можливостей комп'ютерних програмно-педагогічних засобів дає підстави виявити рівень управління самостійною роботою студентів при їх використанні [6].

Використання електронних енциклопедій та словників, довідкових систем, комп'ютерних навчальних курсів, інструментальних засобів створення моделей не обмежує діяльність студента. Вони дають можливість студенту самореалізуватися та самоствердитися. Взаємодія у системі студент–комп'ютер спирається на самоуправління, де студент самостійно обирає мету роботи, способи та методи її реалізації. Тим самим, збагачується, нарощується і накопичується індивідуальний досвід, що й визначає розвиток студента, підвищення рівня його самостійності. Комп'ютер виступає тільки як зручний та потужний засіб отримання певного результату.

Робота з імітаційними моделями та предметно-орієнтованими середовищами передбачає створення викладачем попередньої моделі дослідження та складання проблемних завдань для пошуку рішення. Студент сприймає та осмислює проблему, планує етапи дослідження на основі ключових проблемних питань та відтворює хід дослідження. Разом з тим, якщо студент недостатньо володіє навичками самостійної роботи, то комп'ютер надає йому необхідну допомогу: пряму вказівку, контекстну пораду чи рекомендацію системи допомоги комп'ютерного програмного засобу або викладача.

Висновки. Комп'ютеризація освіти створює передумови для впровадження у навчання інформаційних технологій, які спираються на використання різноманітних програмних засобів педагогічного призначення. Наявність названих видів програмних засобів дозволяє студентам – майбутнім вчителям:

- уможливити збільшення обсягу та продуктивності самостійної роботи у навчальному процесі, посилити вимоги до рівня її результатів за рахунок застосування програмних засобів самонавчання, самоконтролю та самокорекції, засобів підтримки предметної та професійної діяльності, а також засобів опрацювання та подання результатів роботи;
- підвищити мотивацію студентів до самостійної роботи за рахунок її наближення до реальних умов майбутньої професійної діяльності;
- надати гнучкості і персоніфікованості управлінню самостійною роботою студентів, яке здійснюється на основі нагромадження та аналізу статистичних даних про хід і результативність навчальної діяльності кожного студента;
- удосконалити управлінську діяльність викладача за рахунок автоматизації інформаційно-інструктивного, реєстраційно-облікового та контрольно-оцінювального компонентів.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Білоусова Л.І., Колгатін О.Г. Засоби інформаційних технологій як впливовий фактор навчальної діяльності // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи: Зб. наук. праць / За заг. ред.: проф. В.І. Евдокимова, проф. О.М. Микитюка. – Харків ХДПУ, 2000. – Вип. 14. – С. 145-150.
2. Лапінський В.В. Багатомодальність навчальних впливів та її реалізація засобами мультимедіа. // Зміст і технології шкільної освіти: Матер. звітної конф. Інст. педагогіки АПН України. – К.: Педагогічна думка, 2000. – С.83-85.
3. Гризун Л. Е. Дидактичні особливості сучасного комп'ютерного підручника // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи: Зб. наук. праць / За заг. ред.: проф. В.І. Евдокимова, проф. О.М. Микитюка. – Харків ХДПУ, 2000. – Вип. 13. – С. 155-162.
4. Дорошенко Ю.О., Лапінський В.В., Мадзігон В.М. Педагогічні аспекти створення і використання електронних засобів навчання. // Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць – К.: Педагогічна думка, 2003. – Вип.4. – С.70–82.

5. Лапінський В.В. Жук Ю.О. Дидактичні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання// Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Колект.авторів. – К.: НМЦ вищої освіти, 2004. – Спецвипуск. – С.104–107.

6. Карташова Л.А., Лапінський В.В. Реалізація модульно-рейтингової системи навчання інформаційних технологій студентів мовних спеціальностей лінгвістичних вищих навчальних закладів. // Зб. наук. праць УДПУ імені Павла Тичини. – К.: Міленіум, 2005. – С. 288–293.

7. Жалдак М., Лапінський В., Шут М. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / Навч.-метод. посібник. – К.: Шкільний світ. – 96 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Смирнова Ірина Михайлівна – кандидат педагогічних наук, в.о. доцента кафедри математики та інформатики Ізмайльського державного гуманітарного університету.

Наукові інтереси: формування інформаційної культури майбутніх учителів.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ АКТИВІЗАЦІЇ ТВОРЧОСТІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Олександр ЩИРБУЛ

У статті розглядаються методичні особливості активізації елементів творчості в професійній підготовці майбутніх учителів трудового навчання.

In the article the methodical features of activation of elements of creation are examined in professional preparation of future teachers of labour studies.

Сучасний розвиток техніки й технологій ставить підвищені вимоги до підготовки фахівців різного напрямку. На сьогоднішній день не викликає сумніву, що кількість знань, які необхідні для плідної діяльності людини в будь-якій сфері, невпинно зростає. Як свідчать літературні джерела кількість наукової інформації за кожні п'ятнадцять років зростає вдвічі, а за підрахунками американського психолога Прайса для зміни 50% наукової інформації потрібно лише три роки в біомедицині і до шістнадцяти років в географії. Тобто темпи розвитку інформативних технологій такі, що за останні сорок років змінилося п'ять поколінь ЕОМ [1, с.12–13].

Отже підготовка фахівців, в тому числі й у педагогічній галузі, повинна враховувати сучасні науково-технічні, інформаційні, соціальні та інші тенденції розвитку суспільства.

Тому в педагогічній діяльності на перший план виступають проблеми інтелектуального розвитку суб'єкта навчання, тобто формування в нього творчих якостей особистості таких, як мислення, пам'ять, увага, уява, здатність до аналізу, критичного осмислення й усвідомлення навчального матеріалу та ін.. Саме такі здібності необхідні людині для того, щоб здобути гнучкі знання, уміння й навички, які допоможуть їй швидко орієнтуватись в сучасному суспільному просторі.

Оскільки саме перед вчителем трудового навчання поставлено завдання з формування й розвитку творчих технічних можливостей учнів, то його підготовка в педагогічних закладах повинна враховувати цей напрямок. Майбутній організатор технічної творчості школярів, перш за все, повинен сам бути творчою людиною, володіти певним набором особистісних якостей, мати необхідні фахові знання, практичні уміння й навички роботи в напрямку реалізації технічної творчості.

Різні аспекти проблеми підготовки майбутніх учителів трудового навчання до керівництва технічною творчістю школярів знайшли своє відображення в роботах Д.О. Тхоржевського, А.С. Линди, В.Г.Гетти, Ю. С. Столярова, А.М. Плутка та інших

науковців. Зокрема, в дисертаційному дослідженні [2, с.40], присвяченому проблемам підготовки студентів загально технічних дисциплін до керівництва технічною творчістю учнів, автор виділяє декілька напрямків, які відображають особливості формування знань, умінь і навичок майбутніх учителів трудового навчання як організаторів технічної творчості:

1. Відповідність теоретичного матеріалу з технічної творчості основним поняттям промислових галузей.

2. Узагальнення й систематизація набутих студентами практичних умінь і навичок з виготовлення технічних об'єктів.

3. Направленість знань, умінь і навичок з питань технічної творчості на розвиток у студентів технічних здібностей і технічного мислення.

Оскільки технічне мислення є головним компонентом технічних здібностей, то саме третій напрямок підготовки вчителя трудового навчання, на нашу думку, вимагає ширшої реалізації в навчально-виховному процесі методів активізації творчості та активних форм співпраці з студентами.

Тут варто наголосити, що перші спроби зрозуміти закономірності творчості, розробити методи, які сприяли б проникненню в таємниці творчих процесів, були зроблені ще стародавніми філософами: Архімедом, Сократом, Гераклітом, Р. Декартом, Г. Лейбніцем та ін.. Пізніше питаннями інтенсифікації інтелектуальної праці, питаннями створення методик генерування нових ідей займалися багато науковців різного фаху та винахідників. Результати таких досліджень і практичних спостережень за технологією генерування ідей і особливо за способами мислення призвели до розвитку й становлення науки про закономірності творчої діяльності. У рамках цієї науки, яка має назву евристика, було створено цілий ряд методів активізації творчої діяльності, які й на сьогоднішній день використовуються при розв'язуванні різного роду завдань з метою подолання технічних протиріч.

У науково-методичній літературі методи активізації творчості поділяють на такі групи:

1. Методи психологічної активізації творчих процесів.

(мозковий штурм, синектика, конференція ідей, метод фокальних об'єктів та ін..).

2. Методи систематичного перебору варіантів. Практично всі методи цієї групи містять у своїй основі метод морфологічного аналізу [1, с.56].

Оскільки запропонована класифікація має умовний характер, то також можна виділити в окрему групу метод, який побудований на використанні законів розвитку технічних систем. Цей метод має назву АРВЗ – алгоритм розв'язку винахідницьких задач, розроблений відомим винахідником Г.С. Альтшуллером і нині вдосконалює і широко практикує А. А. Давиденко (Давидьон).

Перелічені вище методи активізації творчості майбутні вчителі трудового навчання детально опрацьовують при вивченні дисципліни «Технічна творчість». Тому є сенс проаналізувати окремі методичні аспекти вивчення методів активізації творчості та їх практичного використання при розв'язуванні технічних задач. При опрацюванні студентами теми «Методи активізації творчої діяльності» пропонується акцентувати увагу на наступних напрямках.

По-перше: майбутні вчителі трудового навчання повинні знати історичний аспект виникнення вище зазначених методів активізації творчості, прізвища вчених, винахідників, з якими пов'язується створення того чи іншого методу.

По-друге: студенти повинні знати особливості практичного використання методів активізації творчості при вирішенні проблемних ситуацій, в тому числі особливості адаптації цих методів до роботи з учнями з метою розвитку їхньої технічної творчості.

По-третє: студенти повинні вміти робити порівняльний аналіз методів активізації творчості в аспекті їх позитивних та негативних проявів.

Для реалізації зазначених напрямків активізації технічної творчості студенти заздалегідь отримують план проведення практичних занять, список необхідної літератури, перелік завдань, які потрібно виконати. Одним із прикладів подібних завдань є наступне:

1. Підготувати повідомлення про три найбільш вагомні відкриття та винаходи. Проаналізувати, які методи активізації творчості при цьому використовувались.

2. Навести приклади винаходів, які були зроблені з використанням аналогій з живою природою.

3. Запропонувати задачу, яку на вашу думку можна розв'язати, використовуючи метод «мозкового штурму». Скласти сценарій для використання цього методу, поставивши себе на роль ведучого.

4. Використовуючи літературу, проаналізувати хід розв'язання однієї технічної задачі за допомогою методу АРВЗ.

5. Опрацювавши теоретичний матеріал та рекомендовану літературу заповнити таблицю.

Назва методу активізації творчості	Позитивні характеристики використання методу	Негативні характеристики використання методу	Перелік якостей особистості, які розвиваються при використанні даного методу

Будь-які теоретичні знання повинні знайти своє втілення, апробацію в практичній діяльності. Оскільки технічна творчість передбачає розв'язання різного роду технічних задач, то саме використання методів активізації творчості сприяє такій діяльності.

Слід зазначити, що на відміну від фізичних, математичних та інших задач, технічні задачі, як правило, не мають певного алгоритму розв'язання. Суб'єкту навчальної діяльності самостійно потрібно визначати, мету, завдання, шляхи знаходження розв'язків та ін.. Отже важливою передумовою розв'язання технічних задач є формування в студентів оперативності, гнучкості мислення, вміння критично оцінювати отримані результати та ін..

Яким чином можна реалізовувати методи активізації творчості на практиці, розглянемо на прикладі використання методу «мозкової атаки» при розв'язуванні технічної задачі.

Згідно правил проведення «мозкової атаки» [3, с.41–42] студентів потрібно розділити на дві групи: «генераторів» – тих, хто схильні до абстрактного мислення, з розвитком фантазії, та «експертів», котрі мають розвинене аналітичне та критичне мислення. Основне завдання генераторів полягає в тому, щоб якомога більше запропонувати ідей розв'язання поставленої задачі. Ідеї записуються, або фіксуються за допомогою технічних засобів. Завдання експертів полягає в критичному відборі, детальному аналізі найбільш вдалих ідей. У ролі ведучого може бути викладач або студент.

Слід зазначити, що етап поділу студентів на групи має свої труднощі, оскільки виявлення тих чи інших задатків, способів мислення людини передбачає використання

тестових методик, обробки й аналізу отриманих результатів дослідження. Тобто таку роботу доцільно проводити заздалегідь.

Студентам пропонувалася задача з посібника [1, с.166–176], де вона уже розв'язана методом АРВЗ, тобто ведучий знав про існування оптимального розв'язку. Перед генераторами ставилося завдання, розглянувши умову задачі, виявити й сформулювати технічні протиріччя та запропонувати можливі шляхи їх усунення. Експерти повинні були уважно оцінити кожен пропозицію та вказати на позитивні й негативні моменти запропонованого розв'язку.

Сформулюємо умову задачі: *На промислових підприємствах використовується багато технічної води, яка подається по трубопроводу прямо з водоймища. Через певний час трубопровід із середини покривається мулом, піском, тобто утворюється осад. Для того щоб очистити трубопровід у систему через люк засипається бита цегла, яка разом з водою під великим тиском повинна обдерти осад з внутрішньої поверхні труб.*

При такій технології очищення виникає проблема: великі шматки цегли добре очищають труби, але на згинах труб застрягають, утворюючи пробки, маленькі куски цегли пробок не утворюють, але й очистити трубопровід не можуть.

Отже, розв'язання запропонованої задачі полягає у відшуканні шляхів подолання явного технічного протиріччя. Студентами були запропоновані наступні шляхи розв'язання:

1. трубопровід має бути прямолінійний.
2. збільшити діаметр труб.
3. для очищення використовувати їдкі хімічні речовини.
4. робити фільтрацію води ще до подачі її в трубопровід.
5. збільшити кількість люків, щоб проводити очищення ручним способом, при допомозі різних щіток.

«Експерти» проаналізували запропоновані розв'язки з позиції економічної доцільності, екологічної безпеки, безпеки праці та інших чинників. Зрозуміло, що, використання першої, другої і четвертої ідеї подолання технічного протиріччя пов'язане з певними матеріальними затратами й можливо, що такий шлях розв'язання задачі буде економічно не доцільним. Використання ж для очищення трубопроводу хімічних речовин породжує проблеми, пов'язані із зберіганням відпрацьованої речовини, проблеми з екологією на випадок аварійних ситуацій та ін.

Слід зазначити, що використання методу «мозкової атаки» не завжди дає позитивний результат, саме в цьому й полягає основний його недолік. До того ж апробація методу в аудиторних умовах не дає можливості повністю змінити склад обох груп, щоб уникнути певної інертності, певної спрямованості мислення учасників.

Хоча студенти в даній ситуації не відшукали оптимального шляху розв'язання задачі, який полягає у використанні внутрішніх резервів технічної системи (замінити куски цегли кусками льоду), але така форма проведення занять має свої позитиви.

По-перше: на заняттях створюється атмосфера співпраці, що безперечно важливо для майбутніх учителів.

По-друге: практична апробація методів активізації творчості дозволяє отримати знання, уміння й навички, які можна буде використати в майбутній педагогічній діяльності.

По-третє: розв'язування технічних задач з використанням методів активізації творчості сприяє розвитку аналітичного, критичного, дивергентного мислення та інших важливих для технічної творчості якостей особистості.

Таким чином для підготовки майбутнього вчителя, який може ефективно організувати і керувати технічною творчістю школярів, треба створити такі умови у

процесі його навчання у педагогічному ВНЗ, за яких сам майбутній педагог пройшов би усі етапи і відчув би та глибоко пройнявся б специфікою та особливостями такої творчої діяльності. Така методична система підготовки учителя трудового навчання має включати відповідно зміст наукової і методичної інформації та врахувати особливості особистості студента та розуміння психологічних аспектів творчого процесу, а також вимагає ширшого запровадження активних методів, прийомів і засобів у формуванні технічної творчості у майбутнього фахівця.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Меерович М. И., Шрогина Л. И. Технология творческого мышления: Практическое пособие. – Мн.: Харвест, 2003. – 432 с.
2. Плуток А. М. Подготовка студентов факультета общетехнических дисциплин к руководству техническим творчеством учащихся: Дис...канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1987. – 164 с.
3. Техническое творчество учащихся./ Под ред. Ю.С. Столярова. –М.: Просвещение, 1989 – 221 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Щирбул Олександр Миколайович – асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: формування і розвиток технічної творчості школярів і студентів.

РОЗДІЛ II. ЗАСОБИ СУЧАСНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

ПРО СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА МЕТОДИКУ ВИВЧЕННЯ ПОЛІВ

Людмила АБРАМЕНКО, Микола САДОВИЙ

У статті розкривається дуалізм полів, які вивчаються у електродинаміці середньої школи.

In the article the dualism of the fields which are studied in the electrodynamics of secondary school opens up.

У шкільних підручниках з фізики відомо, що довжина електромагнітних хвиль має значення від порядку 10^5 м (радіохвилі) до 10^{-8} см (рентгенівські промені). Світло складає незначну частину широкого спектра електромагнітних хвиль. Тим не менше якраз при вивченні цієї малої частини спектра були відкриті інші види випромінювання з незвичаними властивостями.

Аналіз діючих шкільних підручників та основних методичних посібників, де викладено навчальний матеріал з електричного, магнітного та електромагнітного полів, дозволив зробити нам висновок, що при навчанні учнів доцільно зробити наголос на наступні положення. Принципової різниці між окремими видами випромінювання немає. Всі вони відносяться до електромагнітних хвиль, які породжуються прискорено рухомими зарядженими частинками. У вакуумі випромінювання будь-якої довжини хвилі поширюється зі швидкістю 300000 км/с. Межі окремих областей шкали випромінювань досить умовні.

Випромінювання різної довжини хвилі відрізняються одне від другого за способами їх одержання (випромінювання антени, теплове випромінювання, випромінювання при гальмуванні швидких електронів тощо), за ступінню поглинання речовиною і за методами реєстрації.

Перераховані види електромагнітного випромінювання породжують також космічні об'єкти і досить успішно досліджуються за допомогою штучних супутників Землі і космічних кораблів. У першу чергу це відноситься до рентгенівського і гамма-випромінювання, які сильно поглинаються атмосферою.

У міру зменшення довжини хвилі кількісна різниця в довжинах хвиль приводить до суттєвих якісних відмінностей.

Короткохвильове випромінювання (рентгенівське й особливо гамма-промені) поглинаються слабо – речовиною. Непрозорі, для хвиль оптичного діапазону речовини, прозорі для цих видів випромінювань. Коефіцієнт відбивання електромагнітних хвиль також залежить від довжини хвиль. Але головна відмінність між довгохвильовим і короткохвильовим випромінюваннями полягає у тому, що короткохвильове випромінювання більшою мірою виявляє властивості частинок.

Традиційно склалось так, що шкала електромагнітних хвиль передбачає неперервні процеси. Проте наука фізика дійшла до висновку, що шкала електромагнітних хвиль підтверджує факт, що всі види випромінювання одночасно проявляють квантові і хвильові властивості. Вони в цьому випадку не виключають, а доповнюють один одного. Хвильові властивості яскравіше проявляються при малих

частотах і менш яскраво при великих. І навпаки, квантові властивості краще проявляються при великих частотах і слабше при малих. Все це слугує підтвердженням закону діалектики про перехід кількісних змін у якісні. Встановлені закономірності притамані нашій природі.

У шкільних підручниках, посібниках з методики навчання фізики в середній школі не акцентується увага на цій закономірності природи нашої Галактики. Квантові прояви вивчаються розрізнено від хвильових, а тому немає наукового уявлення у школярів про дуалізм явищ, процесів, які вивчаються. Тому важливо показати учням дискретність полів, які вивчаються в електродинаміці.

Ми вважаємо, що у курсі фізики середньої школи необхідно показати, що електромагнітні хвилі складаються із електричних і магнітних потоків, які є дискретними, а чомусь виявилось, що електромагнітні хвилі не дискретні, отже суперечності, які виникають, пояснити важко. Ми пропонуємо пояснити це так – квантом електричного поля (потоків) є квант кількості електрики. Квантом магнітного поля (потоків) є квант кількості електромагнетизму – фотон, є електромагнітним квантом. Цю істину необхідно усвідомити.

Електромагнітне поле випромінювання складається з двох рухомих потоків: електричного і магнітного. Маємо фотон – як квант електромагнітного потоку випромінювання. Тому і складатися він повинен із кванта електричного потоку і кванта магнітного потоку. Приходимо з учнями до висновку, що дискретність енергії електромагнітних потоків випромінювання – квантів світла є наслідком прояву дискретності енергії електричних і магнітних потоків. В електромагнітній хвилі енергія електричного потоку завжди рівна енергії магнітного потоку.

У навчальній літературі слабо висвітлені питання, пов'язані з нестационарними електричними і магнітними потоками та струмом зміщення. Звідси нерідко виникає питання нерозуміння при розгляді польової структури електромагнітних хвиль. Тому є необхідність детально викласти у курсі фізики дану проблему. Електричне поле випромінювання є дискретним, бо вихрові електричні потоки є дискретними. Одиниця електричного потоку – Кулон, де квантом є елементарний електричний заряд.

Без уяви учнів про електричні і магнітні потоки не можна обійтись при розгляді динамічних польових процесів. Наприклад, виникнення електромагнітної хвилі у відсутності заряду, але при зміні у просторі полів пояснюється наявністю потоків зміщення. Це можна описати за допомогою польових потоків індукції. Одиницями вимірювання для електричного потоку є Кулон, магнітного потоку – Вебер, струму зміщення – Ампер. Іншими словами, електричний потік – це кількість електрики, магнітний потік – кількість магнетизму. Будь-який електричний струм зв'язаний з переміщенням певної кількості електрики (Кл/с). Наприклад, не може бути струму зміщення без руху електричних потоків, так само як не може бути струму провідності без руху електричних зарядів.

Електродинаміка дозволяє розглянути польові процеси навіть якщо потоки індукції не зв'язані з зарядженими частинками. Слід пам'ятати, що в електродинаміці під терміном «потік індукції» не розуміють реальне його існування у вигляді потоку. Потік індукції – це кількість індукції. Оскільки індукція є векторною величиною (напруженість має напрям), то і кількість індукції умовно уявляється у вигляді потоку, хоча в дійсності там немає ніякої течії. Стрілки на індукційних лініях вказують не течію, а напрям індукції, збурення, бо потік індукції – це потік вектора збурення поля.

В дійсності течуть струми провідності і струми зміщення (струм з англійської *current* – потік, що тече), а електричні заряди і потоки можуть бути нерухомими чи такими, що переміщуються. Поширюється електричний потік у просторі завжди зі швидкістю світла і представляє струм електричного зміщення поля. Швидкість

поширення електричного потоку залежить від середовища, в якому рухається потік. Наприклад, при русі зарядженої частинки разом з нею рухається електричний потік, який поширюється у просторі зі швидкістю світла і представляє струм електричного зміщення поля $I_{зм} = -d\Phi_e/dt$, где Φ_e – електричний потік (потік електричного зміщення поля).

Ми пропонуємо такий виклад змісту навчального матеріалу, щоб з електродинаміки випливало, що елементарний електричний заряд являє собою елементарний електричний потік, бо частинка, яка має елементарний електричний заряд, є частинкою, котра володіє елементарним електричним потоком. У цьому випадку електричні потоки можуть існувати самостійно, незалежно від частинок, наприклад, у вигляді вихрових електричних потоків, які вимірюються в Кулонах, коли характеризують кількість електрики. Для порівняння: магнітні поля взагалі не зв'язані з зарядами (немає магнітних зарядів), а кількість магнетизму завжди характеризує магнітний потік, який також є дискретним. Польові потоки індукції являють польовий вид матерії, тому їх дискретність є властивістю польової матерії. Відповідно за таких обставин всі тіла мають квантову природу.

Поле може не мати енергії, коли знаходиться в нульовому вакуумному стані, тому точніше: польові потоки індукції мають енергію (масу). Наприклад, у вакуумі потоки електричної індукції $w_e = D^2/2\epsilon_0$, потоки магнітної індукції $w_m = B^2/2\mu_0$, потоки гравітаційної індукції $w_g = -G^2/8\pi g$, де ϵ_0 – електрична постійна, μ_0 – магнітна постійна, g – гравітаційна постійна, w – густина енергії індукційного потоку. Польова енергія може бути як додатною, так і від'ємною. Наприклад, енергія гравітаційного потоку завжди має від'ємне значення, бо щоб зменшити енергію гравітаційного потоку за абсолютною величиною, необхідно затратити енергію. Це стверджував В.Л.Гінзбург «... энергия гравитационного взаимодействия отрицательна, ...» [2, с.123]. Густина польової енергії у просторі – це сума густин всіх індукційних потоків: $w_{эмг} = D^2/2\epsilon_0 + B^2/2\mu_0 - G^2/8\pi g$.

Доцільно дати учням початкові знання з теорії поля та вакууму. Поле єдине згідно єдиної теорії поля. Розрізняють лише потоки індукції поля, тобто єдине фізичне поле може проявлятися у вигляді різних потоків індукції: потоку електричного збурення поля, потоку магнітного збурення поля, потоку гравітаційного збурення поля. Наприклад, електричні заряди утворюють електричні потоки, заряди, що рухаються утворюють магнітні потоки. Згідно сучасних уявлень, стан поля з найменшою енергією (за абсолютною величиною) називається вакуумом. Таким чином, фізичний вакуум слід розглядати як універсальне єдине поле, у якому можуть виникати польові потоки індукції. Таке уявлення вакууму як універсального польового середовища (польового простору) дозволяє пояснити той факт, що напруженість (збурення) поля може існувати окремо від частинок, «... вакуум является универсальной средой, в которой возбуждается электромагнитное поле.» [3, с.11].

Таким чином, вакуум – це польовий простір, у якому відсутня напруженість (збурення). Напруженість поля має енергію, відповідно, потік напруженості має масу. Векторні поля мають направленість вектора напруженості, тому для таких полів введено поняття «потік». Наприклад, електрична індукція – це густина електричного потоку Кл/м², магнітна індукція – це густина магнітного потоку Вб/м². Таким чином, под «індукцією поля» завжди розуміється «густина потоку індукції поля».

В ході дослідження ми прийшли до висновку про доцільність чіткішого визначення у підручниках понять векторності та скалярності поля.

Поле може знаходитися у двох станах і бути (поданим) представлене як скалярне або векторне поле [9, с. 69]. Незбуджений стан – це скалярне поле, оскільки немає напруженості і, відповідно, немає залежності його параметрів від повороту системи

координат. Збурений стан – це векторне поле, бо має місце напруженість поля, яка має напрям. Збудження поля створеними польовими потоками індукції, які представляють напруженість (збурення) поля. Наприклад, стан поля з найменшою енергією, яке називається вакуумом, характеризує скалярне поле. З точки зору фізики правильніше називати не «вакуумний стан поля», а «скалярний стан поля». Таке поле не чутливе до орієнтації у просторі, на відміну від векторного. Таким чином, поділ поля на два стани – вакуумне і збуджене – це розкладання його на скалярне і векторне. Будь-який потік індукції характеризує збурення поля і завжди залежить від повороту системи координат. Скалярний стан поля не має потоку індукції. При виникненні потоку індукції скалярний стан поля переходить у векторний, бо виникає залежність від напрямку у просторі. Будь-яка матерія може знаходитись у збудженому і не збудженому станах.

Таким чином, скалярне поле – це поле, де немає збурення. Коли виникає напруженість, такий стан являє собою векторне поле, бо потік напруженості має напрямок у просторі. «Скалярний стан поля», якщо коротко його визначити – «скалярне поле», також «векторний стан поля», або коротко – «векторне поле». Всі форми матерії є дискретними, «... разделение материи на две формы – поле и вещество – оказывается довольно условным.», [8, с. 337].

Аналогічно нескладно показати, що потоки електричної індукції поля матеріальні, мають енергію, масу і дискретні (фактично є характеристиками речовини), а рухомі електричні потоки також мають кінетичну енергію, релятивістську масу, яка описує магнітну енергію.

Отже, електричні поля і частинки можуть існувати і бути як разом, так і відокремлено. Але не може бути електричного заряду, без електричного потоку. Електричний потік же може існувати – без заряду. Тобто, електричний заряд передбачає застосування поняття про електричне поле, пов'язане з частинкою. Таке поле (потік) називається електростатичним (потенціальним). Вільні електричні поля (потоки), не пов'язані з частинками, називаються вихровими (непотенціальними). «Вихревое электрическое поле отличается от электростатического поля тем, что оно не связано с электрическими зарядами, ...» [11, с.189]. Отже, вихрові електричні потоки відрізняються від електростатичних потоків тим, що вони не пов'язані з частинками речовини, оскільки електричні заряди – це електричні потоки, мають зв'язок з частинками. Зарядів без частинок не буває, бо це уже будуть вільні електричні потоки, які не називаються зарядами. Можна стверджувати, що заряди у вільному стані можуть описувати вихрові електричні потоки. Так як потенціальні електричні потоки відрізняються від вихрових тим, що перші завжди пов'язані з частинками, то їхні властивості, відповідно, також мають певну відмінність, тому електричні потоки, котрі пов'язані з частинками, називають зарядами, хоч можна обійтись і без терміна «заряд», замінивши його терміном «потік». З точки зору, електродинаміки, вираз «частинка має електричний заряд» означає те ж саме, що «частинка має електричний потік».

Таким чином, електричний заряд частинки є потоком кількості електрики, де знаками (+) і (-) вказуються напрямки потоку відносно частинки. Аналогічно, полюси магніту показують лише напрямки польового потоку. По суті магнітні полюси, замість історично вживаної назви «північний» і «південний», можна називати «додатнім» і «від'ємним» в залежності від напрямку потоку. Магнітні поля (потоки), як і електричні, можуть бути або пов'язані з речовинною, або вільні від неї.

Традиційно склалось, що у змісті підручників для середньої школи, в методичних посібниках електричні поля (потоки) обов'язково пов'язуються із зарядженими частинками. Це суперечить теорії близькодії і матеріальності полів. Також ще зустрічається точки зору, що лише електричні потоки, пов'язані з частинками, є

дискретними, а вільні від частинок електричні поля, які представляють вихрові потоки кількості електрики, дискретності не мають. Так нівелюються сучасні квантові уявлення, згідно яких всі поля мають квантову природу. Квантові властивості притаманні будь-якій формі матерії як у вигляді речовини, так і поля.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Трофимова Т.И. Курс физики. –М.: Просвещение, 1998. – С. 378, (–С.251).
2. Гінзбург В.Л. Замечание о методологии и развитии физики/Вопросы философии.-1980. –№12. – С. 36.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Электричество. – Т.3 –М.: Наука, 1996. Ч.1. –С. 11; –Ч.2. С.18.
4. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики Т. 1. –М.: Наука, 2000. – 540 с.
5. Савельев И.В. ОТФ. Квантовая механика. Т.2. –М.: РПА, 1996. – С. 343.
6. Справочник по физике. /Под ред. Б.М. Яворського, А.А. Детлафа. –М.: Просвещение, 1996. – 343с.
7. Физический энциклопедический словарь/Гл. ред. А.М.Прохоров. Ред. кол.: Д.М.Алексеев, А.М. Бонч-Бруевич, А.С. Боровик-Романов и др. –М.: Сов. Энциклопедия, 1983. – 928 с.
8. Кабардин О.Ф. Физика. –М.: Наука, 1991. – С. 337.
9. Дмитриева В.Ф. Физика. –М.: Высшая школа, 2001. – С. 258.
10. Суханов А.Д. и др. Фундаментальный курс физики. –Т.3.– М.: Наука, 1999. – С. 7.
11. О.Ф.Кабардин. Фізика //Фізика в школі, 1991. – С. 1-3.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Абраменко Людмила Володимирівна – студентка КДПУ ім. В.Винниченка
Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка
Наукові інтереси: проблеми дидактики середньої школи.

СИСТЕМА ВИПЕРЕДЖАЮЧОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Галина БАХТІНА

В роботі зроблено обґрунтування необхідності посилення фундаментальної підготовки сучасного фахівця в концепції випереджаючого інноваційного навчання та інформація про досвід автора з викладання дисциплін математико-інформаційного профілю в технічному університеті.

Current paper demonstrates necessity for strengthening fundamental preparation of modern specialists in the frame of vanguard Innovative Education concept. The author shares important information and personal experience in teaching disciplines of mathematical and information profiles in Technical University.

Перебудова освітніх структур повинна базуватися на прогностичних, випереджаючих оцінках, що впливає з внутрішньої природи освіти, яка завжди звертається до майбутнього. При розробці будь-яких освітніх проектів (як поточних так і перспективних), принцип випереджаючого відображення дійсності, сформульований П.К. Анохіним [1], який розповсюджується також на освітні структури, повинен розглядатися як основний. Динамічна зміна соціальних умов управління освітнім процесом повинна носити попереджуючий, превентивний характер [2; 3]. Прогностичний підхід доповнюється синергетичними принципами необоротності, нерівноваги, нелінійності, відкритості, динамічної ієрархічності (емерджентності), спостереження.

Принцип випереджаючого відображення соціальної дійсності виявляється: в стратегічному управлінні – в урахуванні детермінації майбутніх характеристик управляючої системи, її структури, методів та форм функціонування та розвитку; в соціальному передбаченні – як найважливішій формі випереджаючого відображення соціальної дійсності; в соціальному прогнозуванні – в конкретизації соціального передбачення, визначення варіантів соціального розвитку та вибору найбільш прийняттого або оптимального з них виходячи з ресурсів часу та соціальних сил, які здатні забезпечити їх реалізацію; в соціальному плануванні – в науково-обґрунтованому визначенні цілей, завдань, показників розвитку соціальних процесів. Цей принцип надає основу розвитку випереджаючої соціальної діагностики, випереджаючого професійного навчання кадрів. Суттєвою проблемою попереджуючого відображення соціальної діяльності є розвиток інноваційного потенціалу будь-якої організації, в тому числі і вищого навчального закладу.

Випередження у навчанні є значною мірою пристосування до майбутнього, створенням випереджаючої адаптивно-адаптуючої професійної освітньої системи. Надзавданням випереджаючого навчання є формування здатності вибору при зустрічі з стратегічною несподіванкою на основі глибинних, фундаментальних наукових дисциплін та цінностей (культура, світорозуміння, ідеологія, релігія).

Розглянемо роль загальнотеоретичного знання та математичної культури, як основи його формування в сучасних умовах розвитку науки та освіти.

А.С. Панарін наводить «формули прогресу», а саме: швидкість приросту загальнотеоретичного (міжгалузевого) знання повинна перевищувати швидкість приросту спеціалізованого галузевого знання; швидкість приросту теоретичного знання повинна бути більшою, ніж швидкість розвитку прикладного знання; зростання загальнотеоретичної підготовки студентів повинно бути більшим, ніж темпи їх прикладної спеціалізованої підготовки. Він пише, що саме надлишок міждисциплінарних загальнотеоретичних знань у молоді є гарантом її спроможності до засвоєння якісно нових ролей та джерелом соціально-професійної мобільності. «Если бы система образования была «полностью адаптированной» к практическим нуждам и не содержала некоего «интеллектуального избытка», она бы готовила людей для данных, уже сложившихся профессий, но не содержала бы резервов для профессиональных новаций и межотраслевых движений квалифицированной рабочей силы» [4].

При формуванні змісту навчання треба орієнтуватися на можливості фундаментальних наукових дисциплін; міждисциплінарні напрями в науці, які здатні стати основою стратегії створення «точок зросту» навчального процесу; суттєві зміни в номенклатурі навчальних дисциплін, пріоритетах вибору та орієнтації кафедр; переробці державних стандартів; розробці принципово нових навчальних програм. В системі організації навчання треба орієнтуватися на фундаменталізацію і гуманізацію знань, методологічний та інноваційний пошук, індивідуалізацію, проблемність навчання, формування системи випереджаючої підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації викладацького складу ВНЗ.

Разом з тим у технології навчання треба спиратися на вибір сучасних технологій навчання нової генерації фахівців, в тому числі в системі неперервної освіти; технологізації навчання з акцентом на ефективне розв'язання прикладних проблем та придбання фахівцями інноваційних навичок, вмінь та компетенцій; створення ефективної експериментальної бази освіти.

У науково-технічному прогресі сучасності визначають прогнозування, планування та управління, і як категорії пізнання і як форми практики. За їх допомогою здатність людини до передбачення технологічно перетворюється в

процедури моделювання, аналіз фактів, оцінку стратегії, вибір оптимальних варіантів своїх дій, зіставлення результатів із планами, виявлення уроків на майбутнє.

Оскільки математика є універсальною мовою науки, то в цьому значенні можна говорити про її трансдисциплінарність. У контексті пізнання математика є зрідненою із синергетикою – міждисциплінарного напрямку досліджень, який ставить стратегічним завданням пізнання загальних принципів, що лежать в основі процесів самоорганізації в системах різноманітної природи, в тому числі в соціальних системах. Синергетика розвиває міждисциплінарні підходи тектології А.І. Богданова, теорії систем Л. фон Берталанфі, кібернетики Н. Вінера; її мова та методи спираються на дослідження нелінійної математики та розділів природничих і технічних наук, які вивчають процеси еволюції складних систем. Особливості синергетичної ери математичного моделювання визначаються тим, що простір нових класів моделей постійно розширюється, що пов'язано, в першу чергу, еволюцією можливостей інформаційних технологій. Оскільки синергетика вивчає механізми еволюції, становлення реальності, самоорганізації та управління хаосом, її принципи однаковою мірою притаманні гуманітарному, природничо-науковому та математичному знанням. Синергетичний синтез є можливим тільки на базі взаємодії математики, предметного знання та філософії.

Мова математики, яка є мовою особливої наукової дисципліни, одночасно використовується в множині інших наук і в інженерно-технологічній діяльності. А.І. Субето [5] визначає, що оскільки математика є мовою формалізації та емпіричних узагальнень в науці, вона є мовою опису якості складних систем і саме тому математичне природознавство буде усе більше синтезуватися з математичним блоком гуманітарних наук. Він підкреслює, що культура міждисциплінарної взаємодії в процесі проектування складних систем повинна бути однією з цілей вищої університетської освіти та виділяє як пріоритетні наступні напрями університетської освіти:

- математична освіта, як одна з головних умов та прискорювачів розвитку фундаментальної науки в ХХІ столітті;
- природничо-наукова освіта з акцентом на фундаментальні дослідження на межі різних галузевих наук;
- створення на основі університетів технополісів, як зон випереджаючої університетської освіти та технологічного розвитку.

Рівень розвитку математики визначає рівень розвитку науки, рівень математичної освіти – рівень освіти у цілому, а математична культура дозволяє відносно швидко опанувати будь-яку складну спеціальність. У підсумковому документі Самміту «Великої Вісімки» (липень 2007 року, Росія, Санкт-Петербург) говориться, що високі стандарти освіти в галузі математики, природничих наук та інженерії повинні стати міцною основою глобального інноваційного суспільства.

На жаль, в сучасній практиці вищої школи, яка знаходиться на межі переходу до реалізації нових освітніх парадигм, визначається чітка тенденція до занепаду та знищення пріоритетів в галузі математичної, природничо-наукової та інженерної фундаментальної освіти, зневажливе ставлення до фундаментальної складової підготовки сучасного фахівця, прагнення до копіювання західної, насамперед, американської системи освіти, якій притаманна чітко означена прагматичність в досягненні цілей. Тоді як згідно з концепцією випереджаючого розвитку фундаменталізація знань є однією з найважливіших вимог до вищої освіти на сучасному етапі.

З 1978 року автором статті розробляється проблема міждисциплінарних та трансдисциплінарних зв'язків в системі технічного університету через напрямок

професійної спрямованості дисциплін математичного та інформаційного профілю [6-11]. Розроблений трансдисциплінарний курс «Математична інженерія» починається на першому курсі навчання та закінчується на шостому (технологічні факультети, факультети гуманітарного та управлінського напрямів технічного університету). Курс орієнтований на специфіку майбутньої професії студента, формування математичної та інформаційної культури, культури комунікацій, професійних та універсальних компетентностей майбутнього фахівця. Автор статті є науковим керівником загальноуніверситетського студентського наукового семінару «Математика XXI століття» і секції традиційної студентської науково-практичної конференції «Дні науки». Тематика студентських доповідей визначається міждисциплінарною специфікою, робота присвячена, як підсумок, створенню студентських об'єднань для виконання реальних мультідисциплінарних комплексних проектів.

Означена робота є прикладом технології реалізації методології міждисциплінарних і трансдисциплінарних програм навчання та навчально-науково-дослідницько-практичної творчої роботи студентів у вигляді мультідисциплінарних складних проектів, як інноваційних напрямів в освіті, заснованих на принципі фундаментальності освіти та ідеї синтезу усіх дисциплін та практики, яка фокусує повний спектр закономірностей процесу навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анохин П.К. Опережающее отражение действительности // Вопросы философии. – 1962. – №7. – С. 97-109.
2. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика: теория самоорганизации // Синергетика и образование. Хрестоматия. – Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та, 2003.
3. Буданов В.Г. Синергетические стратегии в образовании // Синергетика и образование. Хрестоматия. – Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та, 2003.
4. Панарин А.С. Христианский фундаментализм против «рыночного терроризма» // Наш современник. – 2003. – № 1-2.
5. Субетто А.И. Приоритеты и философия целеполагания фундаментальной науки в XXI веке. Трансформация парадигмы университетского образования. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/avtz/00/0008-00.htm>
6. Бахтина Г.П. Применение элементов сварочной специализации при изучении высшей математики. Учебное пособие. – К.: УМК ВО, 1988.
7. Бахтіна Г.П. Фундаментальна підготовка в технічному університеті в умовах постіндустріального розвитку суспільства // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. – К.: НМЦВО, 2000. – Вип. 27.
8. Бахтіна Г.П. Роль математики в здійсненні трансдисциплінарних зв'язків в університетській освіті // Проблеми освіти. Другий спец. випуск. – К.: НМЦ ВО МОН України, 2005.
9. Бахтіна Г.П. Інноваційні технології навчання в технічному університеті // Проблеми освіти. Четвертий спец. випуск / Кол. авт. – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна», 2006.
10. Бахтіна Г.П., Тимошук О.Л., Яковлева Т.В. Організація навчально-дослідницько-практичної роботи студентів по створенню системи інноваційного управління ВНЗ як шлях до реалізації нових освітніх парадигм. Вісник Луганського Нац. пед. ун-ту. – Серія педагогічні науки. – 2006. – Вип. 21(116).
11. Бахтіна Г.П. Математическое образование – ядро формирования компетентностей специалиста. Научные труды XIII Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии обучения в условиях глобализации рынка образовательных услуг» (27-28 марта 2007, г. Москва). – Вып. 11, том 1. – М.: Моск. гос. ун-тет технологий и управления, 2007.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бахтіна Галина Петрівна – доцент Національного технічного університету «КПІ» (м. Київ).
Наукові інтереси: випереджаюча інноваційна освіта і технології у технічному ВНЗ.

МОДУЛЬНА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Ігор Богданов

У статті представлено авторську модульну програму з курсу «Основи електротехніки», яку виконано у відповідності до вимог ECTS. Запропоновано тематичний план дисципліни з деталізацією щодо лекційного курсу, лабораторного практикуму, самостійної роботи.

The modulus program in the discipline «Electrotechnics principles» written according to the requirements of ECTS has been described in the article. The author has suggested the thematic plan of the discipline with some details in the lecture course, practical work and independent work.

Підписання Україною в 1997 р. Лісабонської конвенції та узгодження національних освітніх систем з принципами Болонської декларації, що створює інтернаціональні умови в сфері вищої освіти зумовлює модернізацію вітчизняної освітньої діяльності в контексті європейських вимог.

Розв'язання зазначеної проблеми ми вбачаємо у використанні таких підходів до створення навчально-методичного комплексу, які забезпечували б реалізацію принципу цілісності проектованої педагогічної системи, що відбиває єдність таких основних її елементів, як освітня мета, зміст, дидактичний процес і форми організації навчання.

Реалізуючи означений підхід до організації навчання, що забезпечує більш глибоке й свідоме сприйняття навчальної інформації студентом, підвищує його розумову активність, створює умови для гуманізації взаємодії викладача і студента, спираючись на досвід дослідників [2], [3], ми створили модульні навчальні програми з електротехнічних дисциплін для студентів вищих навчальних педагогічних закладів [1].

У цій статті ми презентуємо навчальну програму курсу «Основи електротехніки», що має на меті забезпечення фахової компетентності майбутніх учителів фізики відповідно до галузевого стандарту вищої освіти за спеціальністю відповідно до навчального плану підготовки бакалавра.

Таблиця 1.

Основи електротехніки (за вимогами ECTS)

Курс: третій	Напрямок, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчального курсу
Кількість кредитів ECTS: 4	0101	За вибором 5 семестр
Модулів: 4	Педагогічна освіта	Лекції: 32 год.
Змістових модулів: 8	Бакалавр	Лабораторний практикум: 32 год.
Тижневих годин: 4		Самостійна робота: 80 год.
		Індивідуальна робота: 24 год.
		Вид контролю: екзамен

Курс «Основи електротехніки» вводить студентів до сфери понять, принципів, ідей, конструкцій і можливостей електротехнічних пристроїв (електровимірювальних приладів, електричних машин та апаратів); кіл постійного, однофазного змінного та трифазного змінного струму; трансформаторів тощо. Якщо у фізиці електричні та магнітні явища розглядаються у теоретичному плані, то в електротехніці вони вивчаються з точки зору

використання їх для практичних цілей. Вивчення теоретичного матеріалу супроводжується виконанням лабораторного практикуму, самостійною роботою студентів, у тому числі з розв'язування електротехнічних задач, індивідуальною роботою, яка полягає у виконанні творчих завдань різного ступеню складності.

Для майбутніх учителів фізики навчальний курс основ електротехніки, з одного боку, є фактично продовженням вивчення курсу загальної фізики в її прикладному сенсі, що сприяє усвідомленому аналізу фізичних процесів, закономірностей і законів, які вивчаються в окремих розділах загальної фізики. З іншого боку, курс основ електротехніки є важливим з точки зору подальшого вивчення таких дисциплін, як: основи сучасної електроніки, радіотехніка, теорія інформації та кодування тощо. Цей предмет дає не тільки необхідні знання про явища, що відбуваються в електротехнічних пристроях, але і як наука, яка формує асоціативне мислення у студентів.

Програма курсу «Основи електротехніки» є документом, що визначає обсяг і орієнтовний порядок вивчення змістових модулів, орієнтовний варіативний перелік лабораторних робіт відповідно до галузевих стандартів вищої освіти за спеціальністю. Курс складається з 4 модулів: модуль перший – «Електричні кола. Електричні апарати», модуль другий – «Трансформатори. Електричні вимірювання», модуль третій – «Електричні машини», модуль четвертий – «Основи електроприводу та електропостачання». Усього на курс відводиться 4 кредити (144 годин), по одному кредиту на кожний модуль (36 годин). Кожний модуль навчальної дисципліни має заліковий кредит, у свою чергу кожний заліковий кредит має по 2 змістових модулі. Тематичний план програми подано у таблиці 2.

Таблиця 2.

Тематичний план програми

№ п/п	Назва модуля, теми	Усього годин	Лекції	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Індивідуальна робота
1	Заліковий кредит «Електричні кола. Електричні апарати»	36	8	8	14	6
1.1	Змістовий модуль 1	30	8	8	14	
1.1.1	Електричні кола постійного струму.	6	2	-	4	
1.1.2	Електричні кола однофазного змінного струму.	14	4	4	6	
1.1.3	Електричні кола трифазного змінного струму. Електричні апарати.	10	2	4	4	
1.2	Змістовий модуль 2	6				6
1.2.1	Виконання творчого завдання	6				6
2	Заліковий кредит «Трансформатори. Електричні вимірювання»	36	8	8	14	6
2.1	Змістовий модуль 1	30	8	8	14	
2.1.1	Трансформатори (однофазні, трифазні)	16	4	4	8	
2.1.2	Електричні вимірювання	14	4	4	6	
2.2	Змістовий модуль 2	6				6
2.2.1	Виконання творчого завдання	6				6
3	Заліковий кредит «Електричні машини»	36	8	8	14	6
3.1	Змістовий модуль 1	30	8	8	14	
3.1.1	Машини постійного струму	14	4	4	6	
3.1.2	Машини змінного струму	16	4	4	8	
3.2	Змістовий модуль 2	6				6
3.2.1	Виконання творчого завдання	6				6
4	Заліковий кредит «Основи електроприводу та електропостачання»	36	8	8	14	6
4.1	Змістовий модуль 1	30	8	8	14	
4.1.1	Основи електроприводу	14	4	4	6	
4.1.2	Виробництво, передача та розподіл електричної енергії	16	4	4	8	
4.2	Змістовий модуль 2	6				6
4.2.1	Виконання творчого завдання	6				6
	Усього:	144	32	32	56	24

Одним із важливих компонентів програми є міжпредметне структурне й змістове узгодження. Це стосується як порядку вивчення окремих модулів, так і змісту та глибини використання математичного апарату на різних рівнях.

Орієнтовну тематику лекційного курсу дисципліни подано у таблиці 3.

Таблиця 3.

Тематика лекційного курсу

№ п/п	Назви тем та анотований зміст	Кількість годин
1	Заліковий кредит «Електричні кола. Електричні апарати»	8
1.1	Електричні кола постійного струму. Основні поняття, закони. Закони Кірхгофа. Розрахунок електричного кола за допомогою законів Кірхгофа. Метод контурних струмів. Метод еквівалентного генератора. Метод вузлових потенціалів.	2
1.2	Електричні кола однофазного змінного струму. Генерування й основні параметри гармонійного змінного струму. Діючі та середні е.р.с., напруги і струми. Електричні кола з резистором, конденсатором та індуктивною котушкою. Нерозгалужене коло. Резонанс напруг. Розгалужене коло. Резонанс струмів. Активна, реактивна та повна потужність у колах змінного струму.	4
1.3	Електричні кола трифазного струму. Поняття про трифазну систему. З'єднання обмоток генератора та фаз приймача зіркою. З'єднання обмоток генератора та фаз приймача трикутником. Симетричне та несиметричне навантаження. Електричні апарати.	2
2	Заліковий кредит «Трансформатори. Електричні вимірювання»	8
2.1	Призначення і принцип дії трансформатора. Холостий хід трансформатора. Рівняння магніторухливих сил і струмів. Приведення вторинної обмотки трансформатора. Схема заміщення трансформатора. Дослід трансформатора при холостому ході та короткому замиканні. Електромагнітні процеси в трансформаторі при навантаженні. Зовнішня характеристика трансформатора. Втрати енергії й ККД трансформатора. Спеціальні трансформатори.	4
2.2	Електровимірювальні прилади та електричні вимірювання. Загальні відомості про електричні вимірювання. Класифікація електровимірювальних приладів. Класи точності і похибки приладів. Вимірювальні кола приладів магнітоелектричної, електромагнітної, електродинамічної, електростатичної та індукційної систем. Відомості про вимірювання електричними методами неелектричних величин.	4
3	Заліковий кредит «Електричні машини»	8
3.1	Електричні машини постійного струму. Класифікація, принцип дії і будова машин постійного струму. Генератор постійного струму. ЕРС якоря. Магнітний потік та електромагнітний момент. Способи збудження генератора постійного струму. Характеристики генераторів постійного струму. Принцип дії двигуна постійного струму. Обертний момент двигуна. Частота обертання ротора та способи її регулювання. Двигун з паралельним збудженням. Двигун з послідовним збудженням. Двигун зі змішаним збудженням. Втрати потужності та ККД.	4
3.2	Електричні машини змінного струму. Класифікація і принцип дії машин змінного струму. Генерування обертового магнітного поля. Асинхронні трифазні двигуни з короткозамкненим та фазним ротором. Конструкція і принцип дії. Швидкість обертання ротора. Ковзання, обертальний момент, потужність і ККД, механічні і робочі характеристики. Трифазні синхронні машини. Будова і принцип дії. Оборотно-синхронна машина. Робота синхронного генератора під навантаженням. Робота синхронної машини в режимі двигуна. Пуск у хід і основні характеристики синхронних двигунів. Втрати енергії й ККД. Синхронний компенсатор.	4
4	Заліковий кредит «Основи електроприводу та електропостачання»	8
4.1	Основи електроприводу. Загальні відомості про електропривод. Режими роботи електроприводу. Нагрівання. Керування електроприводом: апаратура та схеми автоматизованого електроприводу. Вибір типу і потужності двигуна. Автоматичний контроль і захист.	4
4.2	Основи електропостачання. Електричні станції. Високовольтна апаратура. Ізолятори, шини, кабелі. Повітряні ЛЕП. Розподільні пристрої та підстанції. Принципи побудови системи електропостачання. Енергетична система. Спільна робота електростанцій. Основи електропостачання промислових підприємств, міст та сільського господарства. Актуальні проблеми електроенергетики України.	4
	Усього:	32

Важливу роль у системі підготовки вчителя фізики відіграє лабораторний практикум з курсу «Основи електротехніки» на базі навчально-наукових, науково-дослідних та віртуальних лабораторій, що унаочнює, поглиблює, розширює й обґрунтовує теоретичний курс предмету. Це дає студентам можливість ознайомитись з конструкціями і функціонуванням електровимірювальних приладів, електричних апаратів і машин, трансформаторів, вивчити схеми їх вмикання, техніку вимірювання і регулювання. Самостійно ставлячи експеримент, студенти вчать пов'язувати теорію з практикою. Тематика лабораторного практикуму подана у таблиці 4.

Таблиця 4.

Тематика лабораторного практикуму

№ п/п	Змістовий модуль, заліковий кредит	Кількість годин
1	Заліковий кредит «Електричні кола. Електричні апарати»	8
1.1	Дослідження кола однофазного змінного струму з послідовним з'єднанням активно-реактивних навантажень.	2
1.2	Дослідження кола однофазного змінного струму з паралельним з'єднанням активно-реактивних навантажень.	2
1.3	Трифазне електричне коло при з'єднанні приймачів зіркою.	2
1.4	Трифазне електричне коло при з'єднанні приймачів трикутником.	2
2	Заліковий кредит «Трансформатори. Електричні вимірювання»	8
2.1	Однофазний трансформатор.	2
2.2	Вимірювальні трансформатори струму та напруги.	2
2.3	Прилади магнітоелектричної та електромагнітної системи.	2
2.4	Вимірювання потужності трифазного струму.	2
3	Заліковий кредит «Електричні машини»	8
3.1	Генератор постійного струму паралельного і змішаного збудження.	2
3.2	Двигун постійного струму з паралельним збудженням.	2
3.3	Визначення «початків» і «кінців» обмоток трифазного асинхронного двигуна.	2
3.4	Однофазний двигун змінного струму.	2
4	Заліковий кредит «Основи електроприводу та електропостачання»	8
4.1	Вивчення електричної апаратури керування двигунами змінного струму.	2
4.2	Вивчення, складання та налагодження схем керування електродвигунами.	2
4.3	Вивчення сприймальних елементів (датчиків) та проміжних елементів системи релейного захисту та автоматики ліній електропостачання.	2
4.4	Вивчення захисного заземлення та занулення електроустановок.	2
	Усього:	24

Крім самостійної роботи запропонованою програмою передбачається індивідуальна робота студентів. В якості прикладу наведемо індивідуальне творче завдання до залікового кредиту «Основи електроприводу та електропостачання»

Рівень складності «А» (низький) передбачає написати реферат на тему:

1. «Режими роботи електродвигунів у системі електроприводу».
2. «Апаратура керування електроприводом, релейний захист і елементи автоматики в електроприводі».
3. «Освітлювальні електричні установки».
4. «Охорона навколишнього середовища в процесі виробництва і використання електричної енергії».
5. «Перспективи розвитку електроенергетики України в ХХІ столітті».

Рівень складності «Б» (середній) вимагає розробити методичні рекомендації:

1. з розрахунку потужності та вибору електродвигуна електроприводу для довготривалого режиму роботи.

2. з обчислення пускових опорів для прискореного запуску електродвигуна електроприводу.

3. з обчислення часу прискорення та сповільнення електроприводу .

4. з обчислення втрат потужності і напруги в системі електропостачання.

5. щодо вибору перерізу провідникового матеріалу ліній живлення системи електропостачання.

Рівень складності «В» (високий) передбачає:

1. Виготовити та описати експериментальну установку з вивчення фізичної сутності окремих понять змісту залікового кредиту «Основи електроприводу та електропостачання».

2. Запропонувати використання ПЕОМ (комп'ютерне моделювання, комп'ютерна підтримка тощо) при вивченні фізичної сутності окремих понять змісту залікового кредиту «Основи електроприводу та електропостачання».

3. Розробити тестові завдання з оцінювання якості засвоєння окремих понять змісту залікового кредиту «Основи електроприводу та електропостачання».

Успішне опанування знаннями, вміннями та навичками з кожного залікового модуля та отримання необхідної кількості балів дозволяє студентів одержати відповідну оцінку успішності із засвоєння матеріалу кожного модуля курсу «Основи електротехніки».

Змістові модулі включають навчальні елементи, зміст яких визначається з урахуванням специфіки навчальних завдань. Вони структуровані таким чином, щоб студенти мали можливість максимально використати в своїй самостійній діяльності знання й уміння, набуті під час попереднього періоду навчання. Це забезпечує реалізацію індивідуального змісту навчання для кожного студента з урахуванням рівня розвитку його власних здібностей, особистісної орієнтації.

Навчальні програми передбачають наступні види діяльності студентів:

- пізнавальна діяльність: інтелектуальні розумові дії, спостереження, дослід, усвідомлення проблеми, висування гіпотез, побудова моделей, причинно-наслідкові зв'язки, природничо-наукові методи пізнання;

- загально-навчальна діяльність: пошук інформації, робота з джерелами інформації, навички спілкування;

- особистісно-реалізуюча діяльність: пошук індивідуального змісту і цілей навчання, особистісне розуміння фундаментальних понять і категорій, вибір індивідуального темпу навчання та додаткової тематики, саморегуляція, самоаналіз і самоконтроль власної діяльності.

Досягнення навчальних цілей кожного змістового модуля забезпечується в процесі спільної діяльності викладача і студентів, яка включає такі елементи:

• узагальнення навчального матеріалу модуля під час лекцій, де розглядаються питання методологічного характеру, а також визначаються завдання підвищеної складності, виконання і деталізація яких здійснюється під час практичних і лабораторних занять та в процесі самостійної діяльності;

• систематизацію й узагальнення студентами знань і умінь, запропонованих для самостійного опрацювання;

• проведення викладачем поточних консультацій, які забезпечують студентам можливість своєчасного розв'язання навчальних проблем, що виникають у них у процесі роботи над модулем.

Після закінчення роботи над кожним модулем студенти проходять тестовий контроль за рейтинговою системою оцінювання.

На початку опрацювання студентами навчального матеріалу кожного модуля основне завдання викладача полягає у підготовці студентів до продуктивної самостійної діяльності, яка має відповідати рівню розвитку їх особистісних якостей, специфіці навчального матеріалу модуля, а також особистісній орієнтації навчання. Для ефективної реалізації цього завдання викладачу необхідно забезпечити усвідомлення студентами тих питань змісту навчального матеріалу модуля, які мають методологічний характер і спрямовані на формування у студентів сучасних уявлень про закономірності і процеси в електротехнічних системах, історію розвитку науки.

Навчальний матеріал модуля має бути завершеним, щоб існувала можливість конструювати єдиний зміст навчання, відповідав би комплексній меті окремих тем. Відповідно до навчального матеріалу слід інтегрувати різні види і форми навчання, підпорядковані досягненню поставленої дидактичної мети.

Кожний змістовий модуль оснащується комплексом дидактичних засобів навчання мультимедійними демонстраціями та комп'ютерною підтримкою, що сприяють досягненню конкретних цілей навчання.

На основі запропонованої програми мають бути розроблені робочі програми, які враховували б бюджет навчального часу, спеціалізацію, матеріально-технічну базу кафедри. Кафедрам надається право виконувати розподіл або перерозподіл годин між окремими темами курсу, змінювати порядок викладання змістових модулів. У робочих програмах бажано передбачити проведення контрольних робіт, виробничих екскурсій.

Основна увага при вивченні електротехнічних дисциплін має бути зосереджена на з'ясуванні фізичних закономірностей і явищ; урахуванні фізичних законів і теорій при розгляді процесів у електротехнічних системах; прикладному характері розглядуваних процесів (явищ); приділенню уваги історичному аспекту розвитку електротехніки як науки, внеску вітчизняних вчених в її розвиток. Слід пам'ятати, що особливість вивчення основ електротехніки у вищому педагогічному навчальному закладі полягає в тому, що студенти мають оволодіти системою вмінь і навичок, які давали б можливість ефективно передавати знання учням, виховувати в них допитливість, інтерес до знань, любов до творчої праці.

Зазначені наші аспекти при вивченні електротехнічних дисциплін сприятимуть поглибленому розумінню основних закономірностей в електротехнічних системах, виробленню вмінь та навичок, які необхідні вчителю даного фаху в середніх і вищих навчальних закладах при організації навчального процесу, керівництву науково-дослідницькою роботою і технічною творчістю учнів, і загалом мають забезпечувати формування фахової компетентності майбутніх педагогів-фізиків.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Модульні навчальні програми з електротехнічних дисциплін для студентів вищих навчальних педагогічних закладів / За ред. І.Т. Богданова – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – 76 с.
2. Вища освіта в Україні і Болонський процес // Навчальна програма. – Київ – Тернопіль: Вид-во ТДПУ ім. В.Гнатюка, 2004. – 18 с.
3. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За ред. В.Г.Кременя. – К.: Освіта, 2004. – 384 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Богданов Ігор Тимофійович – кандидат педагогічних наук, доцент НПУ ім. М. Драгоманова.
Наукові інтереси: методика навчання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі.

ДО ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКТІВ СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ

Степан ВЕЛИЧКО, Ігор МАЗУРИК

У статті викладені концептуальні принципи і вимоги до створення комплектів освітнього устаткування на підставі сучасних технологій з метою збільшення рівня незалежної діяльності студентів протягом вивчення загального курсу фізики.

In the article conceptual principles and requirements are analysed to creation of complete sets of educational equipment on the basis of modern technologies with the purpose of increase of level of independent activity of students during the study of the flat rate of physics.

Досвід і практика викладання фізики у різних навчальних закладах має специфічні особливості щодо дотримання дидактичних принципів, оскільки крім теоретичної та практичної частини курс загальної фізики під час викладання певного його змісту у вищих навчальних закладах охоплює й експериментальну, яка уособлює методику навчання фізики. Фізичний експеримент покликаний «матеріалізувати» теорію, засвідчити її істинність. Втім навчальний фізичний експеримент виявляється не завжди ефективним для доказу основ фізичної теорії. Вирішення проблеми підвищення якості фізичного експерименту криється у специфіці дотримання експериментатором дидактичних та ергономічних принципів, серед яких особливу увагу приділяють принципам наочності, науковості, достовірності, доступності, послідовності, систематичності.

Зокрема, застосування наочності в навчанні має на меті забезпечити «живе споглядання», яке може розглядатися і як перший етап у пізнанні фізичного явища, і як узагальнення теоретичних знань, їх систематизація, доказ гіпотези або ж підтвердження певної теорії.

Принцип наочності впливає, з одного боку, із закономірностей процесу пізнання, початковим компонентом якого є споглядання, а з другого боку – у процесі пізнання людина передусім використовує першу сигнальну систему.

Тому використання наочності у навчанні сприяє поєднанню конкретного з абстрактним, раціонального з ірраціональним, теоретичних знань з практичною діяльністю. Ще Я.А. Коменський стверджував, що все, що тільки можна, надавати учневі для сприймання органами відчуттів, – це повинне стати для учителів золотим правилом.

Правильно організований фізичний експеримент не тільки активізує мислену діяльність студентів, що є необхідною передумовою розвитку їхньої пізнавальної активності, але й викликає стійкий інтерес до досліджуваного явища, сприяє більш глибокому засвоєнню й усвідомленню фізичних законів і явищ.

То ж суттєве значення для вирішення питання розвитку творчої активності майбутніх учителів фізики суттєве значення надається залученню їх до розробки, конструювання і виготовлення саморобного обладнання, яке дозволило б однаково ефективно виконувати самостійні спостереження і досліди, вивчати і досліджувати фізичні явища та технологічні процеси, й одночасно сприяє формуванню професійних умінь і навичок випускника ВНЗ

Відтворення значної кількості дослідів з різноманітних тематичних розділів фізики вимагає досить різноманітного матеріального оснащення кабінету фізики й поряд з цим високої майстерності від викладача, а також наявності приладів, які промисловістю не виготовляються або виготовлені в недостатній кількості, а самостійне їх виготовлення ускладнене.

На сучасному етапі розвитку методики і техніки фізичного експерименту спостерігається тенденція до виготовлення та широкого впровадження електронного обладнання для проведення як лабораторних практикумів, так і демонстраційних дослідів.

Численні дослідження в галузі методики викладання фізики, зокрема – фізичного експерименту, призвели до підвищення уваги до застосування комплектів обладнання для проведення експериментальних досліджень з даної теми. Наприклад, розроблені комплекти для проведення дослідів з механіки («Альфа-мікро»), оптики («Хвильова оптика», «Оптика-W») та інш.

Особливістю створення таких комплектів є до певної міри їх універсальність, виражена не лише в кількості дослідів, на проведення яких вони розраховані. Важливо те, що вони можуть бути використані і викладачем під час постановки демонстраційних експериментів, і студентом та учнем під час виконання фізичного практикуму, що дозволяє їм проявити ініціативу, перейти до суб'єкт-суб'єктних відношень у навчальному процесі.

Психологічні дослідження показують: чим сильнішою буде дія дослідів на органи чуттів, тим краще запам'ятовується його результат. Тому використання комплектів навчального обладнання на базі ЕОМ для проведення дослідів часто дає ефект емоційного збудження почуттів студентів «здивованості», «захоплення», «незвичності», завдяки своїй новизні та високому ступеневі науковості (оскільки ЕОМ асоціюється з високими технологіями, точністю вимірювання, незвичністю наочного зв'язку віртуальних програм ЕОМ та матеріальними об'єктами, якими здійснюється керування). Тобто такі комплекти дозволяють легко створити психологічну атмосферу захоплення науковим дослідженням, так необхідну для активізації самостійного пошуку студента, його творчого підходу до розв'язання проблемної ситуації.

Порушення принципів систематичності та послідовності у використанні ЕОМ не спричиняє серйозного впливу на ефективність навчання, оскільки в сучасному суспільстві мало хто сумнівається в точності обчислення ЕОМ, її швидкодії. При цьому лише незначна частка людей знається на внутрішній будові ЕОМ і має поняття про принципи функціонування її внутрішніх вузлів, про фізичні процеси, які в них мають місце.

Для проведення лабораторних робіт з фізики, як фронтальних, так і робіт фізичного практикуму, у кабінеті фізики слід мати відповідне обладнання. Взагалі, обладнання і оснащення сучасного кабінету фізики слід завжди розглядати у тісному зв'язку зі змістом, формами та методами навчання фізики, з вимогами правил техніки безпеки та інших вимог. Тому до навчальних приладів ставляться такі основні вимоги: відповідність сучасному науковому і технічному рівню; простота конструкцій, зручність та надійність в експлуатації; відповідність дидактичним і методичним завданням та вимогам ергономіки; відповідність усім вимогам техніки безпеки і гігієни праці.

Вимогами до приладів для фронтальних занять передбачається, що ці прилади призначені для самостійних індивідуальних дослідів та спостережень. Тому вони повинні бути невеликих розмірів, прості, міцні, зручні для роботи і зберігання, надійні у використанні. Їх кількість у кабінеті фізики має забезпечити роботу з одним комплектом підгрупи, до складу якої входить не більше двох осіб.

Фронтальні роботи з шкільного курсу фізики зорієнтовані на репродуктивне виконання роботи, тим самим вони широко застосовуються лише для вивчення основ теорій та вироблення основних навичок виконання самостійної практичної роботи з фізики. Загальний курс фізики у ВНЗ робить ставку на роботи фізичного практикуму, коли невеликі студентські групи (1–2 особи) виконують індивідуальне дослідження самостійно, якому передують самостійне опрацювання студентами теоретичного матеріалу, його захист, а завершується виконання роботи аналізом отриманих результатів та висновком, який складає в себе не лише узагальнення результатів аналізу, але й власні зауваження та пропозиції студента щодо виконання даної роботи. Потрібно зауважити, що особливе значення такі розгорнуті висновки мають для курсу методики викладання фізики та шкільного курсу фізики.

Тому застосування комплектів навчального обладнання з фізики із використанням ЕОМ у даний час більшою мірою розраховане на його реалізацію у ВНЗ. Але застосування ЕОМ вимагає враховувати загальні розміри ЕОМ і її обов'язкових периферійних пристроїв та особливості їх функціонування. Як відомо, обов'язковими пристроями до ЕОМ є термінали вводу (клавіатура, маніпулятор «миша» – необов'язковий, але бажаний для ОС сімейства Windows) та термінали виводу (монітор, проектор, рідко – принтер); програмне забезпечення перед використанням повинно бути завантажено і підготовлене до використання; згідно принципу наочності, порти під'єднання датчиків до ЕОМ вимагають розташування системного блоку ЕОМ таким чином, щоб ця стінка системного блоку була видима для спостерігачів, тобто на робочому столі експериментатора або поруч з ним. Це, наприклад, унеможливило б перенесення всієї експериментальної установки та її швидке налагодження при проведенні демонстраційних експериментів. Тому такі установки за умов демонстрування на лекції виявляються «прив'язаними» до певної демонстраційної аудиторії, яка має бути оснащена відповідною проекційною апаратурою, терміналом вводу-виводу, демонстраційним столом.

Виходячи із результатів сучасної оцінки та аналізу матеріального забезпечення кабінетів фізики, вагомим і доречним є ускладнення навчального обладнання за рахунок запровадження в навчальний експеримент нових наукових досягнень у вигляді навчальних комплектів та за рахунок самостійного виготовлення приладів і навчальних установок. На сучасному етапі спостерігається тенденція досить швидкого впровадження нових наукових досягнень, скорочення проміжку часу між появою нових наукових ідей та їх запровадження у практику навчання. Свідченням цього є приклади запровадження у навчальний фізичний експеримент приладів із звичайними електронними лампами, приладів на напівпровідниковій основі, запровадження лазерів, голографії, рідких кристалів, комп'ютерної техніки та ЕОМ. Але одночасно ця тенденція потребує врахування і неприпустимості необгрунтованого завищення вартості навчальних приладів. Тому, розробляючи прилади і створюючи сучасні установки, слід дотримуватися і такої вимоги, щоб створений новий прилад для навчальних цілей відповідав заданим технічним вимогам, був би максимально простим і доступним, міг би охопити якомога більшу кількість дослідів, а його вартість – економічно обгрунтованою.

Комплексний підхід до системи навчального фізичного експерименту поєднує реалізацію всього комплексу вимог, до складу яких входять не лише вимоги дидактичних принципів. Їх реалізація забезпечує свідоме сприймання і розуміння визначеної мети і результатів експерименту за функціонуванням навчальної експериментальної установки як цілого через оптимальний обсяг знань про призначення і функціонування її видимих окремих складових елементів та одержання очікуваних результатів. Таким експериментальним установкам разом з відтвореними ними експериментом характерна читабельність – можливість швидкого розпізнавання всіх складових експериментальної установки та їх взаємовідношення.

За цих умов навчальна експериментальна установка розглядається й оцінюється як центральний елемент ергатичної системи «експериментатор – експериментальна установка – освітнє середовище».

У посібнику [5] визначені вимоги, які ставляться до лекційних демонстрацій. Їхня сутність і зміст нами використані з метою аналізу та широкого впровадження ергономічних вимог для різних видів фізичного експерименту. Такі вимоги розширено відповідно до мети, змісту і умов відтворення навчальних дослідів, які ставляться вчителем або виконуються самостійно учнями на уроці чи в позаурочний час, бо у визначеній ергатичній системі суттєво змінюються ролі вчителя і учня. Зокрема, лабораторна установка збирається учнем, до чого він повинен бути належним чином підготовлений стосовно оптимальних знань про призначення і функціонування елементів лабораторної установки й одночасно володіти вміннями і навичками грамотної їх експлуатації. У свою чергу властивості обладнання і засобів експериментування мають сприяти і забезпечувати можливість грамотного виконання всіх етапів експерименту, а зміст самого експерименту характеризуватися відповідним мотиваційним аспектом – викликати в учнів цікавість і стимулювати потребу в якісному експериментуванні.

До того ж лабораторні установки мають бути читабельними не лише для учнів, які їх складають, а й для вчителів, бо вони виконують коригувальні і контролюючі функції. Властивості і параметри елементів експериментальних установок повинні виключати можливість помилкового маніпулювання ними.

Чинники читабельності структурних елементів навчального експерименту і основні напрямки їх реалізації наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Читабельність навчального експерименту

Чинники читабельності експериментальної установки і перебігу експерименту	Напрямки реалізації
1. Пропедевтичне ознайомлення з основним обладнанням і наочними засобами.	Використання та ознайомлення з функціями сучасних засобів і технічного обладнання від початку вивчення фізики
2. Ознайомлення з елементами обладнання, методами і прийомами виконання простих експериментальних завдань.	Попереднє розв'язування експериментальних задач.
3. Відповідність змісту експерименту теорії, яка вивчається.	Належний зв'язок теорії і практики.
4. Мотивованість і прикладна спрямованість змісту експерименту,	Використання промислового і побутового обладнання, опора на життєвий досвід.
5. Відповідність змісту експерименту, методів і форм його виконання визначеній меті.	Впровадження прямих вимірювань фізичних величин, використання цифрових вимірювальних приладів
6. Відповідність основних параметрів експериментальної установки психофізіологічним та антропометричним показникам	Забезпечення наочності установки, розмірів, досяжності органів керування тощо.
7. Достатня тривалість перебігу дослідів, явищ чи процесів, що досліджуються	Вибір експерименту, забезпечення повторюваності перебігу дослідів.

У практиці вивчення загального курсу фізики на базі нашого університету було опробовано декілька комплектів навчального обладнання, розрахованих на проведення дослідів з теми «Оптика», а також ефективно застосовуються комплекти з механіки і молекулярної фізики промислового виробництва «Альфа-мікро», в основі яких покладене використання ЕОМ як засобу керування і контролю за ходом експерименту.

Як свідчать результати апробації, простота виконання дослідів з використанням ЕОМ дозволяє сконцентрувати основну увагу не на керуванні процесом, а на самому процесі і суті явища, яке вивчається, що підвищує педагогічну ефективність експериментальних досліджень.

Посилення уваги на розробці та впровадженні у навчальному процесі з фізики комплектів експериментального обладнання на основі сучасних технологій, розробка вимог та методики проведення найважливіших навчальних дослідів з цим обладнанням, сприяє підвищенню ефективності підготовки високопрофесійних педагогічних кадрів у ВНЗ, спонукає їх до активної, пошукової, творчої діяльності, зростанню рівня фахової підготовки майбутнього вчителя фізики і на основі вже наявних у студентів професійно-педагогічних знань і вмінь дозволяє робити їм узагальнення та формувати власне бачення у вирішенні актуальних проблем дидактики фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень: Науково-методичний посібник для вчителів фізики та студентів фізико-математичних факультетів педагогічних вищих навчальних закладів/ Наук. ред. С.П.Величко. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка, 2002. – 78 с.
3. Гайдук С.М. Оптика. Лабораторні роботи з використанням лазера і комп'ютерних програм: Посібник для вчителів/ Наук. ред. проф. С. П. Величко. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград, ТОВ «Імекс ЛТД», 2002.– 112 с.
4. Вовкотруб В.П., Федішова Н.В. Реалізація ергономічних вимог у процесі проектування і виготовлення навчального обладнання з фізики. // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Випуск 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2001. – С. 203 – 209.
5. Наумчик В.Н., Саржевский А.М. Наглядность в демонстрационном эксперименте по физике: /Эргон. подход/. – Мн.: Изд-во БГУ, 1983.- 96 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: дидактика фізики середньої та вищої освіти.

Мазурик Ігор Анатолійович – магістр фізики КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: дидактика фізики середньої та вищої освіти.

ВИВЧЕННЯ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ У КУРСІ ТЕРМОДИНАМІКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Олег ВОЛЧАНСЬКИЙ

У роботі аналізується вивчення студентами хвильових процесів у вузівській лабораторії. Пропонується доповнити їх дослідженням властивостей теплових хвиль. Представлено теоретичне обґрунтування пропонованих досліджень та описані методи реєстрації термохвильових явищ. Наведені типові результати вимірювань та їх аналіз.

The studying of wave processes by students in a teaching laboratory is under analysis in the work.. It is proposed to add such studying by investigations of thermal wave properties. Both theoretical substantiation and methods of thermal wave phenomenon detection are presented. There are given examples of experimental results and their analysis.

Майбутні вчителі фізики та дисциплін природничого циклу (географія, біологія, природознавство) повинні відповідати критеріям усебічно розвиненої особистості, глибоко розуміти наукову сутність природних явищ. Інтегрування сучасних наук про

природу повинно враховувати доступний для розуміння студентів рівень навчання, підбір відповідних методів навчання та навчального матеріалу. Крім того, актуальним для сучасної освіти є питання практичного спрямування набутих знань, уміння застосовувати інформацію, набуту при вивченні базових предметів (фізики, математики, хімії і т.д.) для засвоєння відповідних розділів спеціальностей, що входять до програм.

Одним із фундаментальних понять у сучасній фізиці є поняття коливальних процесів та розповсюдження їх у просторі у вигляді хвиль. Поряд з елементарними порціями речовини – атомами і молекулами в курсі сучасної фізики впевнено отримали місце кванти механічних коливань – фонони, електромагнітних – фотони, спінових – магнони і т.д. Більше того, при вивченні багатьох явищ мікросвіту доводиться розглядати мікрочастинки не як тіла, а як кванти хвиль де Бройля. Тому важливим є формування у майбутніх учителів розуміння динаміки хвильових процесів, універсальності законів коливальних явищ у природі.

Вивченню коливальних та хвильових процесів приділяється велика увага в курсі фізики. Виконання відповідних лабораторних робіт заплановано при вивченні практично всіх розділів загальної фізики: «Механіка», «Електрики і магнетизму», «Оптики», «Атомної та ядерної фізики» [1; 2]. На жаль, при всій різноманітності досліджуваних властивостей коливань та явищ, що супроводжують їх розповсюдження (інтерференція, дифракція, поляризація, затухання, розсіяння, дисперсія, закони фотоефекту, дискретність спектрів атомів і молекул і т.д.) в лабораторних роботах з фізики традиційно працюють тільки з двома видами хвиль: механічними та електромагнітними.

Водночас поза межами лабораторного практикуму залишаються інші типи хвиль, зокрема такий цікавий вид їх, як теплові. Теплові хвилі виникають при модульованому в часі нагріванні зразка. Результируючі коливання температури, що поширюються від місця нагріву, отримали назву теплових або температурних хвиль [3]. Особливістю цих хвиль, на відміну від акустичних та електромагнітних, є сильне затухання (порядку 500 разів на довжині хвилі λ_T), а, також залежність λ_T та фазової швидкості від частоти модуляції джерела нагріву ($\lambda_T \sim \omega^{-1/2}$). Ця унікальна властивість робить теплові хвилі незамінним інструментом при пошаровій безруйнівній діагностиці невеликих за розмірами об'єктів, наприклад, виробів мікроелектроніки [4, 5].

Окрім збільшення обсягу знань студентів про хвильові процеси, вивчення даного типу хвиль дозволить поліпшити викладання розділу «Термодинаміка та молекулярна фізика», де експериментальне дослідження хвильових процесів зводиться лише до використання звукових хвиль при вимірюванні теплоємності [2].

При вивченні теплових хвиль студенти мають можливість спиратися на раніше засвоєну у розділі «Механіка» інформацію про загальні властивості та параметри хвильових процесів:

1. Фізика хвильового процесу.
2. Основні характеристики хвилі: довжина хвилі, амплітуда, період, частота, фаза, рівняння хвильового фронту, фазова та групова швидкості хвилі.
3. Відбивання, інтерференція та дифракція хвиль.
4. Енергетичні характеристики хвильового процесу.

Для отримання якісної картини умов виникнення і розповсюдження теплових хвиль слід розглянути одновимірне рівняння теплопровідності.

Нехай в деякому середовищі в напрямку осі x відбувається тепловий потік густиною $\vec{j}(x, t)$. Виділимо в цьому напрямку циліндр площею поперечного перерізу S та висотою dx (Рис.1).

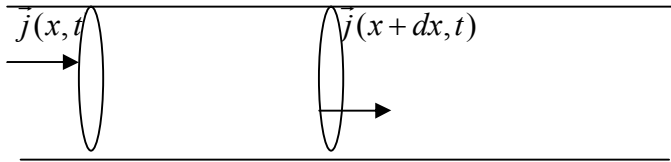


Рис. 1.

Кількість теплоти, яка надходить до циліндра через ліву основу за час dt дорівнює $j(x, t)Sdt$. За цей же час через праву основу виходить кількість теплоти $j(x + dx, t)Sdt$. Тоді кількість теплоти, яка залишається в циліндрі:

$$dq = (j(x, t) - j(x + dx, t))Sdt = -\frac{dj}{dx} Sdxdt. \quad (1)$$

З іншого боку, за означенням теплоємності $dq = Cdm dT$, де $dm = \rho Sdx$ – маса циліндра, C – питома теплоємність, dT – збільшення температури, тобто

$$dq = C\rho Sdx dT. \quad (2)$$

Порівнюючи (1) та (2), отримуємо:

$$C\rho \frac{\partial T}{\partial t} = -\frac{\partial j}{\partial x}. \quad (3)$$

Враховавши, що потік тепла пропорційний градієнту температури і напрямлений в бік її зменшення ($j = -\chi \frac{\partial T}{\partial x}$, де χ – коефіцієнт теплопровідності), остаточно запишемо однорідне рівняння теплопровідності:

$$C\rho \frac{\partial T}{\partial t} = \chi \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}. \quad (4)$$

Якщо в середовищі присутні джерела тепла, то в рівнянні теплопровідності додатково з'явиться об'ємна густина потужності тепловиділення $w = \frac{\partial^2 q}{\partial t S \partial x}$:

$$C\rho \frac{\partial T}{\partial t} = \chi \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + w. \quad (5)$$

Щоб отримати якісне уявлення про виникнення і властивості теплових хвиль в конденсованому середовищі, розглянемо наступну найпростішу одновимірну модель. Нехай поверхня напівнескінченного ізотропного твердого тіла розташована в площині $x=0$ рівномірно освітлюється світлом, модульованим за інтенсивністю по закону:

$$I = I_0 \cos(\omega t) \quad (6)$$

Для спрощення розрахунків розв'яжемо задачу в комплексному вигляді ($I = I_0 e^{i\omega t}$). Припустивши, що вся поглинута світлова енергія перетворюється в теплову, можемо записати рівняння теплопровідності:

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial t} - \chi \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \alpha \frac{I_0}{2} e^{-\alpha x} e^{i\omega t}, \quad (7)$$

де c , ρ , χ і α – питома теплоємність і густина, теплопровідність і коефіцієнт оптичного поглинання матеріалу, T – модульована температура зразка.

Розв'язок однорідного рівняння (4) шукаємо у вигляді

$$T_{\text{одн}}(x, t) = Ae^{\eta t} e^{i\omega t} \quad (8)$$

Після підстановки (8) в (4) отримуємо:

$$\eta = (1+i)(\omega c\rho/2\chi)^{1/2} = \frac{(1+i)}{l}, \quad \text{де } l = (2\chi/\omega c\rho)^{1/2} \text{ – довжина теплової дифузії.}$$

З урахуванням неоднорідного доданку та відкинувши із фізичних міркувань доданок із зростаючою вглиб зразка температурою, отримуємо розв'язок рівняння (7) у вигляді:

$$T(x,t) = A_1 e^{-\alpha x} e^{i\omega t} + A_2 e^{-x/l} e^{i(\omega t - x/l)} \quad (9)$$

де

$$A_1 = \frac{\alpha I_0}{2\chi(\eta^2 - \alpha^2)} \quad (10)$$

Враховуючи, що теплопровідність повітря набагато менша теплопровідності твердого тіла, запишемо граничну умову:

$$\chi \frac{\partial \theta}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad (11)$$

Підставивши (9) в (11), отримаємо:

$$A_2 = -\frac{\alpha}{\eta} A_1, \quad (12)$$

Таким чином вираз для комплексної температури на глибині x :

$$T(x,t) = \frac{\alpha I_0}{2\chi(\eta^2 - \alpha^2)} (e^{-\alpha x} e^{i\omega t} - \frac{\alpha}{\eta} e^{-x/l} e^{i(\omega t - x/l)}) = T_1 + T_2 \quad (13)$$

Перший доданок (T_1) описує коливання температури, зумовлені поглинанням світла в даній точці, а другий (T_2) відповідає теплу, що надійшло від інших областей середовища і описує власне теплову хвилю. Видно, на відміну від електромагнітних і акустичних, в рівнянні теплової хвилі явно присутнє у явному вигляді затухання амплітуди з глибиною:

$$T_2(x) = T(0) e^{-x/l} \cos(\omega t - x/l) \quad (14)$$

Довжина теплової дифузії $l = (2\chi/\omega c_p)^{1/2}$ відповідає глибині затухання хвилі в e разів. Із рівняння поверхні рівної фази $\varphi = \omega t - x/l$ можна отримати, що швидкість хвильового фронту: $v = \omega l = (2\omega\chi/c_p)^{1/2}$ явно залежить від частоти модуляції падаючого світла. Довжина хвилі $\lambda = vT = 2\pi l$, тобто тепла хвиля затухає на своїй довжині λ в $e^{2\pi} \approx 500$ разів.

Застосуємо отримані результати до теплових хвиль, що збуджуються в поверхневому шарі Землі добовими й річними коливаннями освітленості її поверхні Сонцем. Для спрощення вважаємо, що сонячне світло сильно поглинається земною поверхнею ($\alpha \gg \eta$), а коливання освітленості носять гармонійний характер. Тоді коливання температури на глибині x :

$$T(x,t) = \frac{I_0}{2\chi\eta} e^{-x/l} e^{i\omega t}. \quad (15)$$

Реальні коливання, безумовно, негармонійні. Однак відомо, що будь-яке негармонійне коливання можна представити як суперпозицію гармонійних [6, с.146-153]. Причому в нашому випадку основний внесок дають низькочастотні коливання, оскільки коефіцієнт затухання зростає пропорційно до $\omega^{1/2}$. Періодами таких низькочастотних коливань у нашій задачі будуть відповідно доба та рік. Глибини проникнення добових та річних температурних хвиль згідно з формулою (5) пов'язані співвідношенням

$$l_{\text{річна}}/l_{\text{добова}} = (T_{\text{річний}}/T_{\text{добовий}})^{1/2} = 365^{1/2} = 19. \quad (16)$$

Аналогічне співвідношення характерне й для швидкостей поширення даних хвиль. Дійсно, експериментально було встановлено, що коливання температури, зумовлені нагріванням земної поверхні вдень і охолодженням уночі не впливають на температуру Землі вже на глибині 1м, а сезонні – на глибині 20 м [7, с.179]. Глибше температура Землі зовсім не залежить від теплових коливань на її поверхні. Викладення

даного матеріалу повинно роз'яснити майбутнім фізикам, географам, природознавцям відомий їм факт, що сезонні коливання температури земної поверхні проникають тільки на досить незначні глибини.

Сильне затухання теплових хвиль дозволяє використовувати їх як унікальний інструмент при пошаровій діагностиці оптично непрозорих невеликих за розмірами об'єктів, наприклад, виробів мікроелектроніки [4]. На досліджуваній зразок направляють сильно сфокусоване і модульоване за інтенсивністю випромінювання. В області модульованого нагріву середовища створюється своєрідний «тепловий зонд», переміщуючи який, можна досліджувати внутрішню будову зразка, виявляючи місця неоднорідності його теплових властивостей (тріщини, пустоти, фазові границі і т.д.). Причому розмірами зонду, а також глибиною зондування, можна згідно з формулою $l = (2\chi/\omega\rho)^{1/2}$ керувати, змінюючи частоту модуляції джерела нагріву ω .

Водночас, сильне затухання теплових хвиль робить практично неможливим безпосередню реєстрацію (наприклад піроелектричними датчиками) при їх вивченні в лабораторії, що ставить, на перший погляд, велику перепону для їх застосування. На звукових та ультразвукових частотах глибина затухання теплових хвиль в конденсованому середовищі сягає від 1 мм для частот порядку 10 Гц до 1 мкм для частот порядку 10 МГц. Відповідні величини для алюмінію, кремнію та германію наведені в табл.1.

Таблиця 1.

Матеріал	Густина, кг/м ³	Питома теплоємність, кДж/кгК	Теплопровідність, Дж/м·с К	Довжина теплової дифузії $l = (2\chi/\omega\rho)^{1/2}$, мкм на різних частотах модуляції ($\nu = \omega/2\pi$)				
				$\nu=10$ Гц	$\nu=10^2$ Гц	$\nu=10^3$ Гц	$\nu=10^4$ Гц	$\nu=10^5$ Гц
Al	2700	0,88	2,01	1870	590	187	59	18,7
Si	2330	0,70	1,89	1900	610	190	61	19,0
Ge	5320	0,70	0,71	3670	1160	367	116	36,7

Однак, існує досить багато методів [8, 9], які дозволяють фіксувати об'ємний розподіл нестационарних теплових полів за рахунок супутніх фізичних явищ. На рис.2. наведена схема, що зображає механізм детектування теплових хвиль різними методами:

1) реєстрація акустичного зміщення поверхні зразка п'єзоелектричним перетворювачем, що знаходиться з ним у безпосередньому контакті;

2) реєстрація відбивання пробного пучка при деформації поверхні зразка;

3) інтерференційний метод, що реєструє зміну різниці ходу відбитого пробного пучка при зміщенні поверхні зразка.

4) газомікрофонний метод – мікрофон реєструє акустичні хвилі, що виникають при тепловому розширенні шару газу, що прилягає до зразка;

5) метод ефекту міражу (так зв. фотодефлекційний метод [8]) – детектування відхилення пробного променя при проходженні його через область з градієнтом показника заломлення, що викликаний модульованим нагрівом зразка;

6) метод термолінзи – термоіндукований градієнт показника заломлення викликає розфокусування пробного пучка, що проходить через область змінного нагріву;

7) рефракційна інтерферометрія – інтерферометром реєструють фазову затримку пробного пучка при його проходженні скрізь область з градієнтом показника заломлення ;

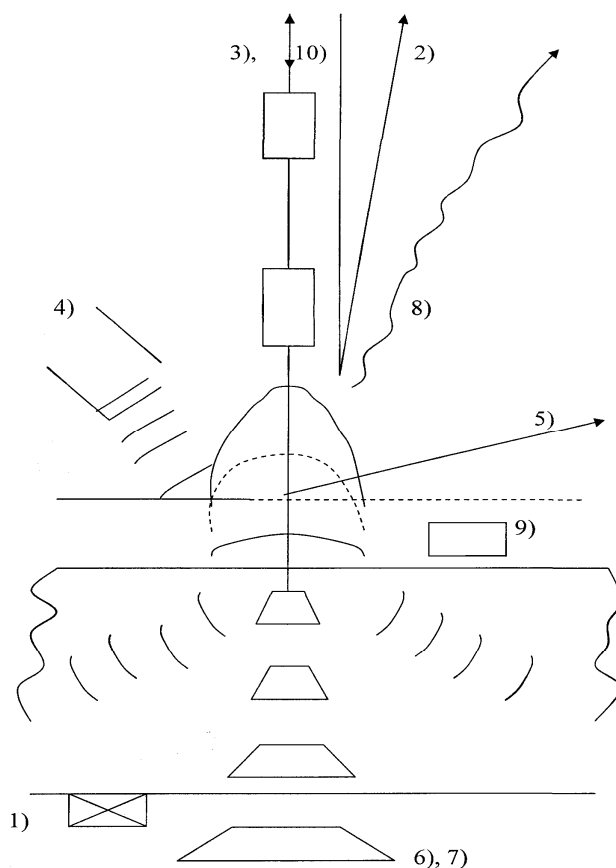


Рис.2.

- | | |
|---|---|
| 1)- метод п'єзодатчика; | 6)- метод термолінзи; |
| 2)- метод реєстрації кута фотовідбивання; | 7)- метод рефракційної інтерферометрії; |
| 3)- інтерференційний метод; | 8)- метод фототермічної радіометрії |
| 4)- газомікрофонний метод; | 9)- контактне вимірювання температури; |
| 5)- метод ефекту міражу | 10)- метод фотовідбивання. |

8) метод фототермічної радіометрії – реєстрація теплового випромінювання зразка, викликаним модульованою зміною його температури;

9) контактні методи вимірювання модульованої температури поверхні зразка (піродатчики, термопари, термістора, болометри і т.д.);

10) реєстрування з допомогою пробного променя показника відбивання показника при нагріванні.

У даній роботі пропонується проводити дослідження властивостей теплових хвиль, реєструючи п'єзодатчиком акустичні хвилі, що виникають всередині зразка за рахунок термопружного розширення в області модульованого нагріву (метод 1 на рис.2). Блок-схема експериментальної установки наведена в [10]. Генерація теплових хвиль здійснюється за рахунок нагрівання поверхні зразка пучком лазера неперервної дії. Для амплітудної модуляції випромінювання лазера направляється на диск з отворами, який обертається за допомогою двигуна. Змінюючи сигнал на двигуні модулятора, можна варіювати частоту модуляції пучка. П'єзодатчик з досліджуванним зразком розміщується на двокоординатному столику, що дозволяє здійснювати переміщення зразка відносно лазерного пучка.

За допомогою даної установки студентам пропонується виконати ряд досліджень, спрямованих на вивчення властивостей теплових хвиль. Для аналізу сильно затухаючого характеру теплових хвиль і залежності глибини затухання від частоти

можна використати, наприклад, модельні зразки, що являють собою металеві пластинки, всередині яких на різних глибинах створені порожнини. Сама ж поверхня зразка полірована для досягнення максимальної її однорідності.

Виставивши найменшу частоту модуляції, студенти переміщують столик разом зі зразком відносно лазерного пучка, вимірюючи для кожного положення сигнал п'єзодатчика. На тих ділянках зразка, де теплова хвиля починає розсіюватись на дефекті, сигнал п'єзодатчика змінюється, що фіксується вольтметром. Відкладаючи на міліметровому папері залежність показів вольтметра від положення пучка, отримують термохвильову топограму зразка, з якої визначають положення дефектів.

Збільшуючи частоту модуляції і зменшуючи тим самим довжину теплової хвилі, студенти повторно знімають термохвильову топограму зразка. Вони виявляють, що розташовані більш глибоко дефекти, до яких тепер теплова хвиля не доходить, перестають проявлятися на топограмі. Студенти впевнюються, що візуалізація дефектів відбувається за рахунок теплових хвиль (так і повинно бути, оскільки довжина генерованих акустичних хвиль на декілька порядків перевищує розміри самого зразка і вони на дефектах не розсіюються). На основі цих даних визначається довжина теплової хвилі на різних частотах модуляції і порівнюються з розрахунковими. Робиться висновок про сильно затухаючий характер теплових хвиль і залежність їх довжини та глибини затухання від частоти модуляції джерела нагріву.

Суттєвою перешкодою при виконанні описаних досліджень є малі величини корисного сигналу п'єзодатчика (десятки мікрвольт при використанні недорогих малопотужних лазерів). Традиційно для виділення слабкого періодичного сигналу із оточуючих шумів використовують принцип синхронного детектування [10], що веде до ускладнення експериментальної установки та її подорожчання.

У випадку неможливості придбання для лабораторії дорогого обладнання, можна на основі наведених вище викладок (формули (10)–(15)) змодельовати за допомогою комп'ютера картину генерації та розповсюдження теплових хвиль і створити віртуальну лабораторну роботу.

Виконання запропонованих у даній роботі досліджень дозволить студентам глибше вивчити особливості хвильових процесів та краще осягнути універсальність коливальних процесів в природі на прикладі теплових хвиль, а також закріпити знання розділу «Термодинаміка».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Програми для фізико-математичних факультетів педінститутів. Зб. № 2. За заг ред. М.І.Шкіля та Г.П.Грищенка. – К.: РОВО «Укрвузполіграф», 1992 – 144 с.
2. Лабораторный практикум по общей физике Под ред. Е.М.Гершензона, Н.Н.Малова. – М.: Просвещение, 1985. – 351 с.
3. G.Busse Imaging with Optically Generated thermal Waves // IEEE Transactions on Sonics and Ultrasonics. – 1985. – Vol.SU-32, №2. – P.355-364.
4. Shu-yi Zhang and Li Chen Photoacoustic Microscopy (PAM) and detection of surface features of semiconductor devices // in Photoacoustic and Thermal wave phenomena in semiconductors (ed. by A.Mandelis) New York.: Elsevier Science Publ. – 1987. – P.29-51.
5. Rosencwaig A. Thermal wave microscopy with photoacoustics // J.Appl.Phys. – 1980. – Vol.51, №4. – P.2210-2211.
6. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Издание пятое. – М.: Наука, 1984. – 832 с.
7. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.2 – М.: Наука, 1975. – 551 с.
8. Гусев В.Э., Карабутов А.А. Лазерная оптоакустика. – М., Наука, 1991.
9. Жаров В.П., Летохов В.С. Лазерная оптико-акустическая спектроскопия. – М.: Наука, 1975. – 320 с.
10. Волчанський О.В. Стенд для вивчення властивостей теплових хвиль у курсі загальної фізики // Наукові записки КДПУ. Випуск 42, Серія: Педагогічні науки. Кіровоград: РВЦ КДПУ, 2002. – С.138-143.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Волчанський Олег Володимирович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: фототермічні та фотоакустичні явища в напівпровідниках, методика викладання фізики.

ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС «ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СУЧАСНОЇ ФІЗИЧНОЇ НАУКИ ТА ТЕХНІКИ»

Людмила ГОЛОДАЄВА, Юрій БУРЯК

У зв'язку з бурхливим розвитком науково-технічного прогресу в 10 - 11 класах доцільно ввести факультативний курс з теми: «Досягнення та перспективи сучасної фізичної науки та техніки». В основу курсу покладено науково-практичні пріоритети, визначені Європейським Союзом: розвиток інформаційних технологій, нанотехнології та нанонауки.

In connection with a swift development of the scientific and technical progress it's useful to add an optional course in the 10–11th forms from the topic: «Achievements and perspectives of a modern science of physics and engineering». There are scientific practical priorities determined by the European Union in the basis of the course: the development of information technologies in the interest of the society, nanotechnologies and nanosciences, multifunctional intellectual materials and industrial processes, aeronautics and space.

Головна мета освіти – максимальний розвиток кожного учня для реалізації життєвих планів, вдалої професійної кар'єри. При цьому суспільство зацікавлене в подальшому навчанні у вищих навчальних закладах тих випускників середніх шкіл, у яких до моменту її закінчення проявився стійкий інтерес до конкретної галузі науки, техніки чи мистецтва. Це дасть змогу ефективно розвинути природні здібності молоді людини, прилучити до творчої діяльності у вибраній сфері.

Організація позакласної роботи не може бути орієнтована тільки на розвиток інтересу учнів до фізики як науки. Поряд з цим вчитель фізики має постійно пам'ятати і орієнтувати учнів на вибір професії. При організації позакласної роботи з фізики провідним має бути принцип надання всім учням, які проявляють інтерес до фізики, чи її застосуванні на практиці, можливості задоволення та розвитку їхніх інтересів і здібностей.

Відомо, що фізика є фундаментом для більшості сучасних виробництв, починаючи з традиційних галузей виробництва і закінчуючи новітніми сферами застосування. У сучасній школі не проводиться ціленаправленого та ефективного ознайомлення учнів з основами виробництва, сучасними досягненнями науки та її застосуваннями на практиці. Ці знання мають підпорядковуватися професійній орієнтації випускників школи, свідомому вибору учнями своєї майбутньої професії відповідно до здібностей, підготовки та потреб розвитку суспільства.

Дослідження багатьох вчених незаперечно свідчать, що найвищим за значенням рушієм суспільно-цивілізаційного розвитку був розвиток технологій і наук, а не активність «історичних осіб» чи «боротьба класів». Вражає те, як швидко індустріальне суспільство пройшло свій «життєвий цикл» – усього за 300 років: від часу створення парових машин до початку другої третини 20 століття.

Сьогодні перед освітою стоїть проблема розвитку пізнавальної активності учнів. Відбувається пошук нового в теорії та практиці навчання. Результатом творчого пошуку оригінальних рішень різноманітних методичних проблем є нові форми і методи навчання, нестандартні підходи до організації навчально-пізнавального процесу, нові технології навчання. Актуальними є технології, які активізують процес навчання,

спираються не лише на процеси сприйняття, пам'яті, уваги, а й на творче, продуктивне мислення і спілкування, активні форми і методи навчання.

У зв'язку з бурхливим розвитком сучасної фізичної галузі та техніки і сучасним станом науково-технічного прогресу та важливістю активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів ми вважаємо доцільно ввести в 10–11 класах факультативний курс з теми: «Досягнення та перспективи сучасної фізичної науки та техніки». В основу курсу покладено науково-практичні пріоритети, визначені Європейським Союзом, зокрема:

- розвиток інформаційних технологій в інтересах суспільства;
- нанотехнології та нанонауки, багатофункціональні інтелектуальні матеріали та виробничі процеси;
- аеронавтика та космос.

Минуле століття увійшло в історію людства як доба науково-технічного прогресу, бурхливих звершень науково-технічної революції. Кінець другого тисячоліття ознаменувався трьома відкриттями: оволодіння людиною та використанням ядерної енергії, виходом людини в космічний простір і створенням ЕОМ. Тобто людина повною мірою усвідомила можливості свого інтелектуального потенціалу та окреслила подальші шляхи пізнання таємниць природи. Нове століття готує не менш вражаючі відкриття, що забезпечать людству необмежені можливості в різних сферах життя.

Пропонований для старшокласників факультативний курс має на меті поглиблення змісту курсу фізики та визначення майбутньої професії випускниками середніх загальноосвітніх навчальних закладів.

Форми проведення занять різноманітні:

- *індивідуальні* (читання книг та журналів, підготовка рефератів, підготовка до участі в різноманітних конкурсах, виконання фізичного експерименту в домашніх умовах, виготовлення моделей та приладів, домашні творчі завдання)
- *групові* (екскурсії, підготовка до тижня фізики, фізичного КВК)
- *масові* (науково-практичні конференції, випуск стінгазет, виставка творчих робіт учнів, зустрічі з вченими, цікавими людьми)

Вивчення факультативного курсу дає змогу вчителю активізувати пізнавальні інтереси учнів, поглибити знання учнів з тем: «Основи молекулярно-кінетичної теорії», «Основи термодинаміки», «Закони постійного струму», «Електричний струм у різних середовищах», «Фізичні основи електротехніки», «Електромагнітні хвилі та фізичні основи радіотехніки», «Світлові кванти», «Фізика атома», «Фізика атомного ядра», «Елементарні частинки».

Таблиця 1.

Орієнтований навчально-тематичний план спецкурсу.

№	Тема	Кількість годин
I.	Інформаційні технології	13
1.1.	Будова мобільних телефонів та їх дія	2
1.2.	Будова ЕОМ та основні принципи обробки інформації в ЕОМ	2
1.3.	Перспективи розвитку носіїв інформації. Компакт-диски	2
1.4.	Оптичний комп'ютер	1
1.5.	Лабораторна робота «Визначення періоду дифракційної ґратки компакт-диску та його фокусної дії»	2
1.6.	Інформаційні технології в екології	2
1.7.	Фізика елементарних частинок як процес інформаційного розвитку	2

II.	Нанотехнології та нанонауки, багатофункціональні інтелектуальні матеріали та виробничі процеси	17
2.1.	Фулерети	1
2.2.	Карбонові нанотрубки: властивості та використання	2
2.3.	«Квантові дротини»	1
2.4.	Фотонні кристали	2
2.5.	Конструкційні полімери та градієнтні матеріали	2
2.6.	Метоболоміка	1
2.7.	Сучасні виробничі процеси	2
2.8.	Світлодіоди	2
2.9.	Глобальна енергетика	2
2.10.	Лабораторна робота «Визначення сталої Планка за допомогою світлодіода»	2
III.	Аеронавтика та космос	4
3.1.	Сучасний стан розвитку аеронавтики	2
3.2.	Космічні дослідження людства на сучасному етапі	2
IV.	Резерв часу	1

Викладання факультативного курсу передбачає регулярне застосування на заняттях інформаційних технологій навчання, насамперед, комп'ютерної техніки.

Озброєння учнів сучасними знаннями про новітні досягнення науки та техніки – один з важливих факторів підготовки випускників до активної трудової діяльності в різних галузях життя, науки і культури. Факультативний курс передбачає формування в учнів вмінь постійно поповнювати і поглиблювати свої знання з актуальних наукових проблем людства в 21 столітті, оволодівати досягненнями техніки та виробництва. Завдання вчителя при підготовці до факультативних занять має бути не тільки у засвоєнні учнями знань згідно розробленого плану, а й перетворення на єдину логічно послідовну систему знань, здобутих учнями з різних джерел з проблеми сучасних досягнень науки та техніки.

Впровадження в навчальний процес даного факультативного курсу дає змогу виконати соціальне замовлення сучасного суспільства, яке полягає у підготовці молодого покоління до життя в технологізованому оточенні, у вихованні якостей громадянина світу, тобто особистості з глобальним мисленням і критично-аналітичним ставленням до подій у світі.

При ознайомленні старшокласників зі змістом такого факультативного курсу формуються знання і вміння, які є досить важливими для самого учня та будуть необхідними йому в повсякденному житті, а також є важливими для збереження навколишнього середовища і власного здоров'я кожного громадянина суспільства. Це питання забезпечення власної безпеки в процесі використання сучасних побутових електроприладів, засобів радіо- і телекомунікаційного зв'язку, електронної техніки, визначення власної позиції по відношенню до екологічних проблем і поведінці в природному середовищі.

БІБЛІОГРАФІЯ:

- 1.Безпалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. – М.:Педагогика, 1989.
- 2.Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии.–М.:Техносфера, 2005.
- 3.Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех. Больше – в малом. – М.: Nanotechnology News Network, 2005.
- 4.Васильев В.Н., Беспалов В.Г. Информационные технологии. Оптический компьютер и фотонные кристаллы.
- 5.Новое в науке и технике // Физика в школе – 2006. – №1, 2.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Голодаєва Людмила Петрівна – завідувача навчально-методичним кабінетом фізики Кіровоградського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

Наукові інтереси: використання сучасних наукових досягнень у шкільному курсі фізики.

Буряк Юрій Володимирович – вчитель фізики Олександрівської школи №2 Кіровоградської області.

Наукові інтереси: використання сучасних наукових досягнень у шкільному курсі фізики.

АНАЛОГІЯ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Софія ДЕМБІЦЬКА, Сергій ЯБЛОЧНИКОВ

В статті розглядаються особливості застосування методу аналогій в процесі навчання. Увага зосереджена на певних аспектах та прийомах використання методу аналогій при викладанні шкільного курсу фізики з позиції узагальнення досвіду авторів.

In the article is particularities of using method of analogy are considered in the process of education. Some aspects of the using method of analogy in studying physicists are considered from the point of view of the generalization of authors' experience.

Зміни в сучасному суспільстві вимагають від школи (як середньої, так і вищої) адекватної реакції, оскільки метою навчання стає не стільки набуття певної кількості знань, скільки вміння творчо мислити та аналізувати.

Застосування методу аналогії в процесі вивчення фізики є одним з ефективних прийомів, що викликає у студентів та учнів жвавий інтерес до предмету. Він спонукає дослідницьку діяльність, а також сприяє більш легкому й міцному засвоєнню школярами та студентами навчального матеріалу, забезпечуючи уявний перенос певної системи знань і вмінь з відомого об'єкта на невідомий. Останнє сприяє також актуалізації знань.

Аналогія, як логічний прийом, стає тим поштовхом, який робить мислення активним.

Академік АПН України С.У. Гончаренко зазначає: «Вивчення фізики відкриває великі можливості для використання прийому порівняння. Для цього доцільно порівнювати істотні ознаки явищ, основні властивості тіл, тому що виявлення рис схожості і відмінності між фізичними властивостями, фактами, явищами, закономірностями повинно допомогти учневі осмислити основний матеріал і зрозуміти його фізичну суть» [2, с.183].

Метод аналогій одночасно є і творчим продовженням методу порівняння, і самостійним педагогічним інструментом.

Встановлення аналогій проходить успішніше, якщо в учнів вже буде сформоване вміння проводити порівняння. Завдяки порівнянню об'єктів, явищ, процесів людина одержує можливість мислити глибше. Порівняння дозволяє сформуванню у студентів вміння знаходити подібності та відмінності понять, процесів, явищ, активізує розумову діяльність. Виявлення аналогій це другий етап процесу пізнання на підставі даних проведеного аналізу методом порівняння. Це певне узагальнення з одночасним встановленням причин прояву таких аналогій або виявлення докорінного протиріччя у фізичному трактуванні того чи іншого процесу.

У педагогічному процесі іноді аналогія використовується тільки для пояснення певних явищ. Однак, досить цікавим є досвід переносу теорії розв'язку винахідницьких задач (ТРВЗ) чи брейн-стремінгу на педагогічні явища. Головне в цій

ситуації не перетворити педагогічний процес у суцільну гру, зокрема це стосується таких прийомів, як емпатія (вживання) або казкової чи фантастичної аналогії.

На жаль, дуже часто людські аналогії народжуються з миттєвих асоціацій та мають вузькі галузі застосування. Звісно, що без асоціацій досить складно виникнути аналогіям. Найсмівливіші аналогії виникають саме із асоціацій. Однак, побудувати аналогію, котра мала б широку галузь застосування та відповідно була б такою, що передбачала б нові факти, досить складно. Сполох асоціації, як правило, висвітлює лише один об'єкт або тонкий ланцюжок з'єднаних між собою об'єктів.

Приєм порівняння найчастіше здійснюється у двох основних формах: зіставлення й протиставлення. Протиставлення спрямоване на з'ясування відмінного в предметах і явищах при виділенні істотних ознак і властивостей. Зіставлення спрямоване на виділення істотних властивостей, загальних для ряду об'єктів. Як показують дослідження психологів, учень усвідомлює відмінності раніше, ніж подібність. Виявлення аналогій проектує загальнофілософський принцип «єдності та боротьби протилежностей» на педагогічний процес. Досить чітко цей принцип працює під час вивчення курсу фізики.

За ступенем повноти розрізняють часткові й повні порівняння. Повне порівняння встановлює як подібність, так і відмінність. Метод аналогії не тільки об'єднує виявлені подібності і відмінності у певну загальну систему знань, але й виявляє причини такого прояву та визначає подальші напрямки поширення набутих знань на інші явища й процеси.

Аналогія, як один з методів проведення наукового дослідження, часто приводить дослідника до правильних припущень про властивості досліджуваного об'єкта, які можуть бути потім підтверджені або спростовані досвідом чи більш строгими міркуваннями. У нашому випадку такими дослідниками є студенти, а науковим керівником цієї дослідницької групи – педагог. До речі, це теж приклад застосування методу аналогій.

Висновки за аналогією завжди є ймовірними, але це ймовірне знання, припущення несе в собі щось нове. Сама по собі аналогія не дає відповіді на питання про правильність припущення. Ця правильність повинна перевірятися іншими засобами. Аналогія важлива навіть лише тим, що вона виводить нас на певні гіпотези.

Все сказане справедливо й у навчанні фізики. Аналогія допомагає учням знаходити можливі рішення нових питань, вирішувати навчальні проблеми і, відповідно, сприяє активізації пізнавального процесу, ефективному розвитку самостійного продуктивного мислення. Аналогії, крім того, є суттєвим джерелом асоціацій, які забезпечують глибоке й міцне засвоєння предмета. Знання, які існували в розумовому просторі учнів раніше без взаємозв'язку, наповнюються новим змістом, а предмет (об'єкт) пізнається при цьому глибше, докладніше.

Нижче наводимо декілька варіантів творчих завдань із застосуванням для їх вирішення методу аналогій.

Зокрема, можна запропонувати учням спроектувати їхні знання з розділу фізики-механіки на абсолютно «самостійний» розділ фізики-електрики. Розпочати підводити аудиторію до проведення певних паралелей в механіці та електриці можна із нагадування всім відомого висловлення, що електричний струм «тече у провіднику». До речі, історично дослідники з початку так і уявляли електричний струм, як потік певної електричної рідини, що тече по трубах (провідниках). Високий електричний опір провідника порівнювали з вузькою трубою, низький – з широкою, а різницю потенціалів на певній ділянці електричного кола – у вигляді перепаду тисків або рівнів рідини на кінцях такої труби.

У цій ситуації зрозумілою є аналогія маси молекул такої «електричної» рідини і електричних зарядів носіїв електричного струму, сили електричного струму і механічної сили і т.п.

Задачу можна сформулювати таким чином:

Якій механічній системі з двох пружин жорсткостями k_1 та k_2 відповідає паралельне з'єднання конденсаторів, зображене на рисунку 1. [3, с.23]

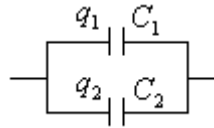


Рис. 1

Зрозуміло, що загальна ємність системи двох паралельно з'єднаних конденсаторів обчислюється за формулою $C = C_1 + C_2$.

Як відомо $C = \frac{q}{U}$, тоді $\frac{q}{U} = \frac{q_1}{U} + \frac{q_2}{U}$.

Для системи з'єднаних пружин маємо $\frac{x}{F} = \frac{x_1}{F} + \frac{x_2}{F}$ або $\frac{1}{x} = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$, звідки

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

Висновок: при паралельному з'єднанні двох пружин коефіцієнт жорсткості системи обчислюється за формулою $k = k_1 + k_2$, а при послідовному – за формулою $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$, а це аналогічно послідовному та паралельному з'єднанню електричних конденсаторів.

Але метод аналогій повинен застосовуватися у певних межах та випадках. Інакше існує ймовірність отримання зворотного ефекту, коли будь-які явища та процеси будуть пояснюватися учнями за допомогою певних аналогій, не завжди коректних. Учням потрібно весь час нагадувати, що аналогії можна застосовувати лише за певних обмежень. Крім того, застосувавши до одного явища дві різні аналогії, ми отримаємо в одному випадку правильну екстраполяцію сутності даного явища, а в іншому – помилкову. Як приклад можна навести формулу скалярного додавання швидкостей, що мають один і той же напрямок. Ця формула беззаперечно «працює» при відносно малих швидкостях руху і зовсім «не працює» при швидкостях, близьких за величиною до швидкості світла.

Як показує практика, нові знання, відомості, поняття краще засвоюються тоді, коли вони подаються викладачем у певному зв'язку з попереднім матеріалом, у встановленні подібних і відмінних ознак. Логічні висновки та умовиводи за аналогією можна отримати від аудиторії, працюючи з нею за наступним алгоритмом.

1. Виділення істотних ознак явища, що досліджується.
2. Встановлення спільних та відмінних ознак між явищами, що аналізуються.
3. Висування гіпотез про наявність відмінностей та нових властивостей явища, що досліджується.
4. Обґрунтування гіпотез.
5. Підведення підсумків.

За способом здійснення аналогії можна класифікувати як паралельні, послідовні й віддалені. Паралельні порівняння та аналогії використовуються при подачі матеріалу великими блоками чи модулями, коли разом вивчаються взаємозалежні поняття,

процеси та об'єкти. При послідовних порівняннях та аналогіях новий об'єкт порівнюється з раніше вивченими. При відстроченому порівнюванні об'єкти значно віддалені один від одного за часом вивчення.

Найпоширенішим прикладом паралельного порівняння є аналогія, наведена в підручнику фізики, що пропонується при опануванні теми, яка стосується електромагнітних коливань.

Механічні величини	Електромагнітні величини
маса m	заряд q
швидкість v	сила струму I
коефіцієнт жорсткості k	величина, обернена до ємності $\frac{1}{C}$
коефіцієнт тертя μ	опір R

Як приклад віддаленої аналогії розглянемо подібність закону всесвітнього тяжіння $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ та закону Кулона $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$. Тут крім спільних рис (обидва закони справедливі для точкових тіл або зарядів) можна виявити і відмінні риси (гравітаційні сили – універсальні, а кулонівські діють тільки між зарядженими тілами).

Поряд з корисною евристичною роллю умовиводу за аналогією, вона може приводити учнів (які не засвоїли або формально, неосмислено засвоїли навчальний матеріал) до грубих помилок. У подібних випадках учні намагаються замінити аналогією відсутні в них знання, тоді як аналогія повинна ґрунтуватися на попередніх знаннях, допомагати свідомому засвоєнню й правильному застосуванню цих знань, розвитку самоконтролю.

Таким чином є сенс говорити про «корисну» і про «шкідливу» аналогії. Прикладом «корисної аналогії» є, зокрема, уявний перенос багатьох понять і суджень, що стосуються відомих об'єктів.

Як приклад «шкідливої аналогії» можна привести формування похідних одиниць вимірювання в системі СІ. Деяким учня іноді складно швидко й правильно відповісти на питання подібні до: «Скільки квадратних сантиметрів в 1 дм²? Скільки кубічних сантиметрів в 1 дм³?». Усуненню таких труднощів сприяє ілюстрація подібності між операціями переходу від лінійних одиниць виміру до квадратних або кубічних. У обох випадках обчислюється добуток однакових множників, причому число множників у добутку дорівнює показнику при одиниці виміру:

$$1 \text{ м}^2 = 1 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} = 100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см} = 10^4 \text{ см}^2,$$

$$1 \text{ м}^3 = 1 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} = 100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см} = 10^6 \text{ см}^3.$$

У процесі вивчення фізики викладачу потрібно не тільки самому користуватися корисними аналогіями, але й залучати учнів до самостійного проведення умовиводів за аналогією. При цьому учні повинні розуміти, що висновки, отримані за аналогією, вимагають обов'язкового обґрунтування, бо не виключено, що вони можуть виявитися помилковими.

Для формування алгоритмів проведення аналогії можна застосовувати наступні методичні прийоми:

- ✓ евристична бесіда;
- ✓ створення порівняльних таблиць, схем, графіків;

метали і напівпровідники	
спільне	відмінне

коливання вільні та вимушені	
спільне	відмінне

- ✓ створення проблемних ситуацій;

Корисно також сформувати в аудиторії звичку свідомо застосовувати аналогію під час розв'язання запропонованої складної задачі.

В умовиводі за аналогією, насамперед, використовується індукція, тому що перехід від першого предмета до другого складається у встановленні між деякими окремими властивостями. У той же час умовивід за аналогією тісно пов'язаний з дедукцією, тому що істинність висновку за аналогією встановлюється дедуктивним доказом. Висновок, отриманий за допомогою прийому аналогій, починається індукцією й завершується дедукцією. При використанні аналогії відбувається складний розумовий процес, у якому застосовуються в єдності й взаємопроникненні прийоми аналізу й синтезу. Висновки, отримані за аналогією, можуть іноді й не підтвердитися повністю, або підтвердитися лише частково.

Аналогія, як правило, не є доказовим міркуванням, тобто міркуванням, що може бути безперечним доказом. Однак, у навчанні, як і в науці, аналогія корисна тим, що вона є одним з евристичних методів.

Досвід авторів у застосуванні методу аналогій під час викладання курсу фізики у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації підтверджує всі наведені вище. положення та специфічні запровадження їх у навчальний процес.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гнида А., Шаромова В. Порівняння на уроках фізики // Фізика. – №32 (296) – листопад, 2006 – С.7 – 10.
2. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики // – К.: Радянська школа – 1990 – С.190.
3. Івченко Т.А. Розв'язування задач. Моделювання порівняння та аналогія. // Фізика. – №32 (296) – листопад, 2006 – С.21 – 24.
4. Саранцев Г. И., Луніна Л. С. Навчання методу аналогії // Математика в школі. – 1989. – №4.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Дембіцька Софія Віталіївна – викладач Вінницького відділення Київського фінансово - економічного коледжу Національної академії Державної податкової служби України.

Яблочников Сергій Леонтійович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач ВВ КФЕК НАДПСУ.

Наукові інтереси: методика викладання фізики, педагогіка.

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ ПІДЛІТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Наталія ЖИТЄНЬОВА

Дана стаття присвячена формуванню пізнавального інтересу учнів підліткового віку за допомогою інформаційних технологій. Фактори формування даного феномену надають можливість суттєво збагатити зміст навчання, надати навчальній діяльності дослідницького характеру, змінити в позитивну сторону відносини в навчальному процесі між вчителем і учнем.

The article is devoted to the information formation teenager's cognitive interest with the help of the new information technologies. This age is too important for the cognitive interest formation because it influences on the human's individuality. Information technologies allow to the learning process and organize the cooperation with their classmates and teacher etc. All this leads to the cognitive interest formation.

Проблема формування пізнавальних інтересів школярів у процесі навчання є предметом ґрунтовних педагогічних досліджень. У працях М.С. Агікян, М.І. Алексєєва, Л.І. Божович, В.К. Буряк, В.С.Веретельник, Н.Г. Морозової, В.І. Хмелюк, Г.І.Щукіної та ін. пізнавальний інтерес постає як вибіркова спрямованість особистості на набуття знань у певній предметній галузі; як дієвий мотив навчання і навчальної діяльності та

стійка риса характеру школяра. Зусилля багатьох учених і педагогів-практиків спрямовані на пошуки найбільш ефективних методів формування пізнавального інтересу в школярів, бо саме пізнавальний інтерес сприяє тому зустрічному руху учня до учіння, який необхідний для успішного процесу навчання; формуванню особистості, потрібної сучасному суспільству, а саме допитливої, активної, творчої.

Проблеми, пов'язані з упровадженням сучасних інформаційних технологій у систему освіти, дослідженням їх потенційних можливостей у навчанні, є предметом змістовного аналізу в психолого-педагогічній літературі. Інформаційні технології впливають на сучасну дитину, утворюючи навколо неї специфічне інформаційне оточення, віртуальний світ, який її приваблює і захоплює, впливає на її свідомість і розвиток. Н.В. Апатова, Р.Вільяс, Б.С. Гершунський, С.Р. Доманова., Г. Клейман, А.А.Кузнєцов, Е.І. Масшбиць, І.В.Роберт, В.Ф.Шолохович та ін. розглядали різні аспекти застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності навчального процесу.

Метою даної роботи є дослідження факторів впливу застосування інформаційних технологій у навчанні підлітків на формування їхнього пізнавального інтересу.

Проблема пізнавального інтересу як певної спрямованості особистості дитини не може розглядатися без аналізу її індивідуальних і вікових особливостей. Психологами встановлено, що стійкі пізнавальні інтереси починають формуватися саме в середньому підлітковому віці (12–14 років). Розширення зв'язків з навколишнім світом, широке всепоглинаюче спілкування з однолітками, особисті інтереси й захоплення часто знижують безпосередній інтерес підлітків до навчання. Переконавання та інтереси, зливаючись в одне ціле, створюють у підлітків підвищений емоційний тонус і визначають їхнє ставлення до навчальної діяльності. Воно буде свідомо позитивним тільки тоді, коли навчання задовольнятиме пізнавальні інтереси учня-підлітка, коли воно буде пов'язане з його особистісними планами й потребами. Лише за цих обставин знання набувають для підлітка певного сенсу як необхідна й важлива умова його підготовки до майбутнього самостійного життя. Таке ставлення пов'язане із зростанням самосвідомості підлітка і потребує підтримки його переконань в тому, що тільки освічена людина може бути по-справжньому корисним членом суспільства.

Урахування наведених особливостей учнів підліткового віку необхідне для подальшого визначення впливу інформаційних технологій на формування пізнавального інтересу учнів.

Широке розповсюдження інформаційних технологій, їх проникнення в освітній процес ставить проблему про доцільність розгляду пізнавального інтересу крізь призму нових освітніх технологій.

Інформаційні технології знаходять своє застосування в різних предметних галузях на всіх вікових рівнях, допомагаючи кращому засвоєнню навчальних дисциплін. Інформаційні технології якісно збагачують зміст навчання за рахунок можливості застосовувати у навчальному процесі нетрадиційні джерела інформації, насамперед мультимедійні, інтерактивні електронні підручники, високоякісні аудіо і відео матеріали, електронні енциклопедії, довідково-інформаційні системи, матеріали періодичних і науково-популярних видань, які широко представлені в мережі Інтернет. Послуги автоматизованих пошукових систем скорочують шлях до потрібної інформації, відкривають користувачеві у будь-який час і з будь-якого місця перебування доступ до всіх накопичених людством і перенесених на електронні носії інформаційних багатств. Це підвищує вплив на формування пізнавального інтересу учнів таких чинників, як новизна навчального матеріалу, його зв'язок з історією науки і сучасністю, роль у практичній діяльності людини. Останнє є дуже важливим для

підлітка, оскільки якщо він не бачить життєвого значення знань, то в нього може сформуватися негативне ставлення до навчальних предметів.

У підлітковому віці вперше повністю розкривається така характерна риса дитини, як схильність до експериментування та дослідження. Підліткам притаманне прагнення все самостійно перевірити, особисто переконатися в істинності тих чи інших фактів або тверджень. Це пов'язане із небажанням приймати щось на віру. Підліткам імпонує подолання труднощів при досягненні визначеної мети, де вони отримують задоволення від інтелектуальної напруги, їх дуже приваблює можливість розширити та збагатити свої знання, проникаючи в сутність досліджуваних явищ, встановлюючи причинно-наслідкові зв'язки.

Учні підліткового віку відчують велике емоційне задоволення від дослідницької діяльності. Їм подобається робити самостійні відкриття. Саме інформаційні технології і привносять у навчальний процес такий засіб вивчення й дослідження явищ і процесів, як комп'ютерне моделювання. Інструментом комп'ютерного моделювання є програмні предметні середовища, які пропонують потужні засоби реалізації широкого класу моделей тієї чи іншої предметної галузі. Маніпулювання інтерактивними моделями реалізує природний спосіб набуття знань на основі спроб та помилок і допомагає підлітку будувати суб'єктивну систему знань про об'єкт дослідження.

Комп'ютерні моделі створюють зорові образи, які сприяють розумінню учнями явищ предметів і процесів природи, запам'ятовуванню важливих закономірностей і взаємозв'язків набагато краще, ніж відповідні теоретичні відомості і математичні вирази. Інтерактивні комп'ютерні моделі допомагають надати проблемно-діяльнісного характеру навчально-пізнавальній діяльності учнів і є незамінними в умовах, коли реальний експеримент є неможливим або існують певні обмеження на його проведення: експеримент потребує занадто багато часу або, навпаки, досліджуваний процес є швидкоплинним; для проведення експерименту потрібні коштовні чи дефіцитні речовини; неможливо чи важко виключити при проведенні дослідження в реальних умовах фактори ризику для здоров'я учнів; експеримент передбачає використання живих організмів (у зв'язку з прийняттям Україною закону про захист тварин такі експерименти мають бути замінені на альтернативні методи дослідження, і в першу чергу на комп'ютерне експериментування). У деяких випадках комп'ютерне моделювання є єдиним способом візуалізації явищ і процесів реального світу. Віртуальний експеримент не тільки дозволяє уникнути небезпек і труднощів проведення реального; він надає можливість спростити об'єкт дослідження, усунути несуттєві зв'язки і оголити суттєві. Таке спрощення полегшує та скорочує процес засвоєння матеріалу. Крім того, віртуальний експеримент може бути повтореним багаторазово з різним набором параметрів об'єкту. Учень, виконуючи дослідження, не може нічого зіпсувати, за ним завжди залишається можливість повернутися назад і розпочати все з відправної точки. Ще однією корисною для навчання відмінністю віртуального комп'ютерного експерименту є те, що дані спостережень нагромаджуються і опрацьовуються автоматизовано.

Під час дослідницької діяльності з використанням комп'ютерних навчальних середовищ учні підліткового віку навчаються здійснювати спостереження, проводити вимірювання, нагромаджувати, опрацьовувати й аналізувати дані, оформляти й презентувати здобуті результати. У процесі такої діяльності за комп'ютером учень активно оперує набутими знаннями, вміннями й навичками, здійснює пошукову діяльність і здобуває нові знання в результаті самостійного аналізу фактів, узагальнень та висновків. Все це підносить школяра на новий рівень пізнання, сприяє його самостійності і чинить великий позитивний вплив на формування його пізнавального інтересу.

Таким чином, застосування інформаційних технологій суттєво впливає на організацію і характер пізнавальної діяльності учнів і посилює роль таких факторів

формування пізнавального інтересу, як залучення учнів до навчальних досліджень, до виконання реальних завдань з використанням комп'ютера.

Велику роль у формуванні пізнавального інтересу школяра відіграє вчитель, який своїми знаннями, своєю майстерністю здатний пробудити в учнів прагнення, бажання досягнути нове, невідоме, відчувати радість від знань і від самого процесу пізнання. Вчитель готує підґрунтя та виховує пізнавальний інтерес, створює позитивне емоційне ставлення учнів до своєї особистості, до своєї діяльності, до об'єктів пізнавальної діяльності. Він висвітлює значущість свого предмету, розкриває зміст і мету предметної діяльності, підводить школярів до розуміння перспектив власного зростання у процесі оволодіння предметом. Психологами встановлено, що багато дітей віддають перевагу якомусь предмету тільки завдяки вчителю. Відсутність такого контакту може викликати негативне ставлення як до предмету, що вивчається, так і до навчальної діяльності в цілому.

Інформаційні технології суттєво змінюють характер взаємовідносин у навчальному процесі, вони дозволяють вийти на новий рівень взаємодії вчителя й учня, згладжують негативні моменти, які можуть виникнути у процесі діяльності. Завдяки таким технологіям учень може тренувати свої вміння, працюючи з програмою без побоювання отримати догану або докір вчителя за зроблену помилку. Під час роботи за комп'ютером учень має відчутну підтримку, яка зазвичай забезпечується педагогічним програмним засобом: це і вбудована довідкова система, і контекстна допомога, і індивідуальний інтелектуальний помічник. Така взаємодія повністю змінює рольову функцію вчителя в освітньому процесі: він стає менеджером освітнього процесу, допомагає самореалізації та становленню учня як особистості.

Отже, впровадження інформаційних технологій у навчання якісно змінює характер відносин між учасниками начального процесу, суттєво змінюючи роль вчителя у відкритому для співробітництва освітньому просторі.

Висновки. Пізнавальний інтерес є надзвичайно впливовим фактором ефективності навчального процесу. Хоча загальні шляхи і способи формування пізнавального інтересу висвітлені у педагогічних дослідженнях і є багато напрацьованих педагогів-практиків з цієї проблеми, але зміна навчального середовища, яка відбулась внаслідок впровадження інформаційних технологій у процес навчання, зумовлює необхідність перегляду чинників формування і розвитку пізнавального інтересу учнів. На особливу увагу заслуговують учні підліткового віку, оскільки саме цей віковий період визначається психологічною наукою як період становлення стійких пізнавальних інтересів учнів. Розглядаючи фактори формування пізнавального інтересу підлітків з використанням інформаційних технологій, ми дійшли висновку, що зазначені технології надають можливість суттєво збагатити зміст навчання, надати діяльності учнів дослідницького характеру.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабанский Ю.К. Как оптимизировать процесс обучения. – М.: 1978. – №2. – 96 с.
2. Белкин А.С. Ситуация успеха. Как ее создать: Кн. для учителя. – М., 1991. – 176 с.
3. Бібік Н.М. Формування пізнавальних інтересів молодших школярів. – К.: 1997.
4. Божович Л.И. Познательные интересы и условия их формирования в детском возрасте: Труды института психологии. – М., 1955 – 179 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Житєньова Наталія Василівна – викладач кафедри інформатики, Харківського Національного педагогічного університету ім. Г. Сковороди.

Наукові інтереси: формування пізнавальних інтересів школярів засобами інформаційних технологій.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Олександра ІВАНОВСЬКА

У даній статті робиться спроба побудови занять з курсу «Вища математика» з використанням ЕОМ для кращого засвоєння студентами таких понять, як «мінор матриці», «ранг матриці», «теорема Кронекера-Капеллі», які потрібні їм при досліджуванні систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

In this article author try made lessons on «Higher mathematics» with using computer. This helps students to learn mathematic-term as «minor», «matrix rank», «theorem Cronecera-Capeli», that are necessary them in analysis systems of linear equations.

Підготовка фахівців, які здатні працювати творчо, об'єктивно сприяє введенню нових методик викладання учбових дисциплін з використанням обчислювальної техніки. Інформаційні технології стають потужним інструментом для отримання та опанування знаннями. Використання комп'ютерних технологій звільняє студентів від рутинної обчислювальної роботи при вивченні математичних методів розв'язання задач, які вимагають багато часу на обчислювання, дозволяє сконцентрувати увагу не на алгоритмі обчислювання, а безпосередньо на аналізі результатів дослідження, що помітно підвищує рівень знань.

При вивченні теореми Кронекера-Капеллі ми зіткнулися з тим, що для більшості студентів вузів виникають труднощі з отримання практичних навиків. Іншими словами щоб повною мірою зрозуміти сутність даної теореми и навчитися за її допомогою досліджувати систему лінійних рівнянь (СЛР), необхідно розв'язати велику кількість прикладів систем 3-го, 4-го і вищого порядку. А це потребує достатньо великої кількості як аудиторних годин, так і годин для самостійної роботи студентів, що не передбачено навчальним планом.

Теорема Кронекера-Капеллі базується на понятті рангу матриці, в основі якого лежить поняття мінору матриці. Ці поняття також не завжди очевидні для студента. У зв'язку с цим, необхідно розглянути велику кількість прикладів, де упор ставився б не на обчислювальні операції, а на зрозуміння суті цих понять. Це можливо тільки з використанням ЕОМ на практичних заняттях з вищої математики. Тобто, заняття, на яких розглядаються базові поняття, залишаються як і раніше, але в кожній темі плануються практичні заняття з використанням ЕОМ, де від студента потрібно не вміння обчислювати визначники, обернені матриці тощо, навчитися досліджувати ту чи іншу математичну проблему, де рутинними обчислюваннями займалась би ЕОМ, а студент займався б тим, що використовував ті чи інші поняття і, як наслідок, засвоював їх. Наприклад, задана СЛР 6-го порядку, невизначена, ранг основної системи якої дорівнює 3; студенту потрібно за допомогою теореми Кронекера-Капеллі дослідити її та знайти розв'язки.

У зв'язку із актуальністю проблеми розвитку інноваційних технологій в освіті, питанням використання ЕОМ у навчальному процесі займається багато фахівців. Варіанти введення комп'ютера на заняттях вищої математики розглянуті в працях: М.І. Жалдака, В.І. Ключка, Ю.В. Триуса та ін. Авторами пропонуються використання різних математичних пакетів, таких як: SketchPad, Cabri, Gran-2D, Gran-3D, Derive,

Mathematica та ін. На відміну від фрагментарного використання ЕОМ для розв'язання окремих задач, що зараз має місце у практиці навчання математики, ми пропонуємо побудувати весь курс вищої математики в технічних вузах з проведенням практичних занять в комп'ютерних класах з метою не просто навчити студентів обчислювати, а вміти аналізувати результати цих обчислювань.

Метою даної статті є побудови практичних занять з вищої математики із використанням обчислювальної техніки для дослідження систем лінійних рівнянь. На першому занятті необхідно закріпити поняття мінору й рангу матриці та навчитися знаходити їх за допомогою комп'ютера. На другому занятті закріплюється сутність теореми Кронекера-Капеллі та проводиться дослідження систем лінійних рівнянь: сумісних, несумісних, визначених, невизначених.

У результаті використання цієї методики у курсі вищої математики студент більш глибоко засвоїть базові поняття, а також отримує навички обчислювань на ЕОМ, які знадобляться йому при вивченні інших інженерних (фізика, теоретична механіка, опір матеріалів, електротехніка та ін.) і спеціальних дисциплін.

Як базовий математичний пакет використовуємо систему MathCad. Цей відносно легкий для вивчення програмний продукт відрізняється від існуючих на даний момент програм тим, що в ньому використовується технологія листа. Тобто ввід і відображення математичних виразів та формул практично такі самі, до яких ми вже звикли.

Практичне заняття № 1. Тема: «Мінори і ранг матриці».

Мета заняття: засвоїти поняття «мінори матриці», «ранг матриці».

Вимоги до знань, навичок і вмінь студентів: за допомогою ЕОМ навчитися обчислювати мінори матриці 2-го, 3-го і вищих порядків; на основі цього визначати ранг матриці.

Тип заняття: формування та вдосконалення знань.

Хід заняття

1. Актуалізація знань з теми. «Ранг матриці». Викладач коротко нагадує студентам поняття «мінору матриці», «рангу матриці», які були розібрані раніше на лекції.

2. Вивчення нового матеріалу. Викладач пояснює студентам основні види роботи з матрицями в системі MathCad. А саме, ввід матриці, визначення визначника матриці, рангу матриці, використовуючи для цього меню «Матриця».

Приклад. Дана матриця А, знайти декілька відмінних від нуля мінорів 2-го, 3-го, 4-го, 5-го порядків і на основі цього зробити висновок про ранг матриці.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 6 & 3 & 5 & 1 \\ -3 & 2 & 4 & 1 & 0 \\ 5 & 1 & 4 & 3 & 2 \\ -3 & 8 & 7 & 6 & 1 \\ 1 & 0 & 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Розв'язання. 1) Складаємо декілька мінорів 2-го порядку, які отримані викреслюванням довільних рядків й стовпців матриці А. Нехай це будуть визначники, складенні із елементів матриці, які знаходяться на перетину: а) 1-го й 2-го рядків та 1-го й 2-го стовпців; б) 2-го й 3-го рядків та 2-го й 3-го стовпців; в) 3-го й 4-го рядків та 1-го й 2-го стовпців. Обчислимо ці визначники за допомогою ЕОМ (рис. 1)

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} 1 \ 2 \\ 2 \end{array} \left| \begin{array}{cc} 0 & 6 \\ -3 & 2 \end{array} \right| = 18 &
 \begin{array}{c} 2 \ 3 \\ 3 \end{array} \left| \begin{array}{cc} 2 & 4 \\ 1 & 4 \end{array} \right| = 4 &
 \begin{array}{c} 1 \ 2 \\ 3 \ 4 \end{array} \left| \begin{array}{cc} 4 & 3 \\ -3 & 6 \end{array} \right| = 33
 \end{array}$$

Рис. 1 Знаходження мінорів 2-го порядку в системі MathCad.

2) Складаємо декілька мінорів 3-го порядку. Нехай це будуть визначники, складенні із елементів матриці, які знаходяться на перетину: а) 1-го, 2-го й 3-го рядків та 1-го, 2-го й 3-го стовпців; б) 1-го, 3-го й 4-го рядків та 2-го, 4-го й 5-го стовпців. Обчислимо ці визначники за допомогою ЕОМ (рис. 2)

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} 1 \ 2 \ 3 \\ 2 \ 3 \end{array} \left| \begin{array}{ccc} 0 & 6 & 3 \\ -3 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 4 \end{array} \right| = 153 &
 \begin{array}{c} 1 \ 3 \ 4 \\ 2 \ 4 \ 5 \end{array} \left| \begin{array}{ccc} -3 & 4 & 1 \\ -3 & 7 & 6 \\ 1 & 3 & 4 \end{array} \right| = 26
 \end{array}$$

Рис.2. Знаходження мінорів 3-го порядку в системі MathCad.

3) Складемо мінор 4-го порядку. Нехай це буде визначник, складений з елементів матриці А, які стоять на перетину 1-го, 2-го, 3-го та 5-го рядків і 1-го, 3-го, 4-го та 5-го стовпців. За допомогою ЕОМ знайдемо цей визначник (рис.3а).

4) Знайдемо мінор 5-го порядку, який водночас є визначником матриці А, а також обчислимо його за допомогою ЕОМ (рис.3б).

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} 1 \ 2 \ 3 \ 5 \\ 1 \ 3 \ 4 \ 5 \end{array} \left| \begin{array}{cccc} 0 & 3 & 5 & 1 \\ -3 & 4 & 1 & 0 \\ 5 & 4 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \end{array} \right| = 130 &
 \left| \begin{array}{ccccc} 0 & 6 & 3 & 5 & 1 \\ -3 & 2 & 4 & 1 & 0 \\ 5 & 1 & 4 & 3 & 2 \\ -3 & 8 & 7 & 6 & 1 \\ 1 & 0 & 3 & 4 & 0 \end{array} \right| = 0
 \end{array}$$

Рис.3. Знаходження мінорів 4-го і 5-го порядків в системі MathCad.

Висновок: Як бачимо із розв'язування даного приклада, матриця А має ненульові мінори 2-го, 3-го та 4-го порядків. Але мінор 5-го порядку цієї матриці дорівнює нулю. Із цього за означенням рангу матриці можна зробити висновок, що ранг матриці А дорівнює 4. Перевіримо це (рис.4).

$$A := \begin{pmatrix} 0 & 6 & 3 & 5 & 1 \\ -3 & 2 & 4 & 1 & 0 \\ 5 & 1 & 4 & 3 & 2 \\ -3 & 8 & 7 & 6 & 1 \\ 1 & 0 & 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{rank}(A) = 4$$

Рис.4. Знаходження рангу матриці в системі MathCad

3. Закріплення знань, умінь, навичок. Студентам пропонується самостійно зробити аналогічні вправи, тобто знайти мінори матриці 2-го, 3-го і вищих порядків, та зробити із цього висновок, визначити ранг матриць 4-го, 5-го і вищих порядків. Отриману відповідь перевірити за допомогою команди «rank» системи MathCad.

4. Висновок заняття. У ході цього практичного заняття студенти закріплюють поняття «мінору матриці», «рангу матриці» внаслідок розв'язування великої кількості вправ.

Практичне заняття № 2. Тема: «Дослідження системи лінійних рівнянь».

Мета заняття: відпрацювати схему дослідження системи лінійних рівнянь, користуючись теоремою Кронекера-Капеллі.

Вимоги до знань, навичок і вмінь студентів: за допомогою ЕОМ навчитися досліджувати СЛР на сумісність, визначеність, та знаходити розв'язок системи.

Тип заняття: формування та вдосконалення знань.

Хід заняття

1. Актуалізація знань з теми «Дослідження системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі». Викладач коротко нагадує студентам теорему Кронекера-Капеллі, розв'язання матричних рівнянь; поняття «сумісності СЛР», «несумісності СЛР», «визначеності СЛР», «невизначеності СЛР» та загальну схему дослідження СЛР, які були розібрані раніше на ввідній лекції.

2. Вивчення нового матеріалу

Викладач нагадує студентам основні принципи роботи з матрицями в системі MathCad, з якими вони були ознайомлені на попередньому занятті. Далі поясняє, як за допомогою команди «augment» побудувати із основної матриці системи й матриці вільних членів розширену матрицю СЛР; а також, користуючись командою «інверсія», знайти обернену матрицю і розв'язати матричне рівняння.

Приклад. Дана система лінійних рівнянь. Потрібно дослідити і розв'язати її.

$$1. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 4x_4 = 5 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 2 \\ 4x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 6x_4 = 9 \\ 3x_1 - 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 6 \end{cases}$$

1) Спочатку дослідимо задану СЛР на сумісність (рис.5). Бачимо, що ранг основної матриці (A1) дорівнює 2, а ранг розширеної матриці (C1) дорівнює 3. Отже, за теоремою Кронекера-Капеллі задана СЛР несумісна.

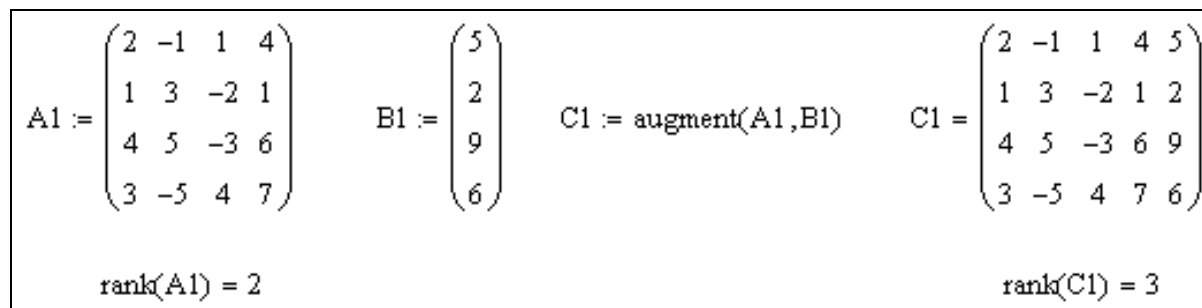


Рис.5. Знаходження рангів основної та розширеної матриць в системі MathCad.

$$2. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 7x_3 - 5x_4 = 8 \\ x_1 + 6x_2 - 3x_3 + 2x_4 = -7 \\ -3x_1 + x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 7 \\ -x_1 - 2x_2 + 10x_3 + 9x_4 = 3 \end{cases}$$

1) Дослідимо систему на сумісність (рис.6).

$$A2 := \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 & -5 \\ 1 & 6 & -3 & 2 \\ -3 & 1 & 5 & 4 \\ -1 & -2 & 10 & 9 \end{pmatrix} \quad B2 := \begin{pmatrix} 8 \\ -7 \\ 7 \\ 3 \end{pmatrix} \quad C2 := \text{augment}(A2, B2) \quad C2 = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 & -5 & 8 \\ 1 & 6 & -3 & 2 & -7 \\ -3 & 1 & 5 & 4 & 7 \\ -1 & -2 & 10 & 9 & 3 \end{pmatrix}$$

$\text{rank}(A2) = 4$ $\text{rank}(C2) = 4$

Рис.6. Знаходження рангів основної та розширеної матриць в системі MathCad.

Згідно з розв'язком, ранг основної матриці (A2) дорівнює рангу розширеної матриці (C2) і дорівнює 4, тому ця СЛР сумісна.

2) Дослідимо СЛР на визначеність. Бачимо, що кількість невідомих цієї системи дорівнює рангу основної матриці системи: $\text{rang}(A2) = n = 4$.

Отже, задана СЛР визначена й має єдиний розв'язок.

3) Розв'яжемо СЛР (рис.7).

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 & -5 \\ 1 & 6 & -3 & 2 \\ -3 & 1 & 5 & 4 \\ -1 & -2 & 10 & 9 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 8 \\ -7 \\ 7 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Рис.7. Розв'язання матричного рівняння в системі MathCad.

Відповідь: $(-2; 0; 1; -1)$.

3. Закріплення знань, умінь, навичок. Студентам пропонується самостійно зробити аналогічні вправи, тобто дослідити системи лінійних рівнянь, які містять 4 і більше невідомих та рівнянь.

4. Висновок заняття. У ході цього практичного заняття студенти засвоюють сутність теореми Кронекера-Капеллі та відпрацьовують схему дослідження СЛР шляхом виконання великої кількості вправ.

Висновки. Використання обчислювальної техніки при вивченні курсу «Вища математика» підвищує інтерес до предмета. Закріплення знань, одержаних на лекції, дозволяє зробити доступним для розуміння навчальний матеріал (засвоєння таких абстрактних понять, як «мінор матриці», «ранг матриці», їх знаходження, дослідження системи лінійних рівнянь за їх допомогою). При роботі з обчислювальною технікою розвиваються навички застосування набутих знань, скорочуються непродуктивні витрати часу на допоміжні роботи. Набуває чинності розвиток творчої діяльності та здібностей студентів, які необхідні при вивченні інших дисциплін професійного циклу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики. – К.: Техніка, 1997. – 304с.
2. Завало С.Т., Левіщенко С.С. і др. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч.1.–К.: Вища школа, 1983. – 232с.
3. Ключко В.І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі: Навчально-методичний посібник. – Вінниця: ВДГУ, 1997. – 300с.
4. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. 8-е изд., М.: Наука, 1965. – 432с.
5. Херхагер М., Партоль Х. MathCAD 2000: Полное руководство: Пер. с нем. – К.: Издательская группа ВНУ, 2000. – 416с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Івановська Олександра Віталіївна – асистент кафедри вищої математики Керченського державного морського технологічного університету.

Наукові інтереси: методика викладання вищої математики.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПОНЯТТЯ ПРО ТОЧНІСТЬ НАБЛИЖЕНИХ ЗНАЧЕНЬ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Валентина КЛІНДУХОВА

Понад півсторіччя наближені обчислення є офіційно визнаною складовою шкільної математичної освіти. Їх викладення часто супроводжується певними протиріччями та проблемними моментами. Висвітленню деяких з них і присвячена дана стаття.

More than half a century approximate calculations are the component part of school mathematical education. Teachings of them are often accompanied with some contradictions and problematic moments which are considered in the article.

Пріоритет розвивальної та прикладної спрямованості навчання шкільної математики ініціює *звернення* до таких засобів навчального середовища, які природно поєднуючись з традиційним матеріалом, підсилювали б його можливості, щодо підвищення якості та ефективності навчання. Його *актуальність* обумовлена як необхідністю досягнення основних цілей навчання математики, так і необхідністю сприяти підвищенню інтересу школярів до дисциплін природничо-математичного циклу. Одним із таких засобів, який водночас є і складовою загальноматематичної та загальнолюдської культури, є наближені обчислення (НО). Їх *дослідженнями* у такому контексті *займались* О.Крилов, В.Брадїс, М.Кравчук, А.Суткова, І.Лобанов, Р.Хабїб, В.Грібанов, В.Прочухаєв, Н.Прайсман, Н.Єлизаветина та інші. Але зміни у шкільній програмі з математики, а також загальний розвиток поглядів вимагають якісного перегляду та переосмислення цих робіт.

У шкільних дисциплінах природничо-математичного циклу НО виступають і окремою навчальною темою, і засобом для вивчення інших тем. У межах даної статті ми зупинимось на розгляді деяких аспектів питання про *точність* наближених значень, як одного з *провідних понять* НО. А саме тих випадків, коли відбувається *різке зниження відносної точності результату НО при достатньо високій точності вхідних даних*. Тобто отриманий результат виявляється фактично ненадійним, іншими словами майже невизначеним. У практичних та теоретичних розрахунках таких ситуацій намагаються уникати, звичайно, якщо це можливо.

Як свідчить аналіз навчально-методичної літератури, деякі з цих випадків вже ставали темою обговорення, а деякі так і залишилися поза ними. *Мета даної статті* акцентувати увагу на вже відомих випадках, а також представити деякі «нові» з них, тобто такі, які за виконанням нами ретроспективним оглядом методичних думок з приводу вивчення НО в школі, на сьогодні не знайшли достатнього відображення. Зрозуміло, що ми не ставимо і не можемо ставити за мету розв'язання питання про природу таких

випадків, воно є об'єктом дослідження фахівців з метрології, теорії апроксимації та інших спеціальностей. Наша мета звернути на них увагу, для запобігання дискредитації в очах учнів основних ідей НО, яка може виникнути і зазвичай виникає у зв'язку із вищезгаданими несприятливими випадками. Необхідність та *актуальність* такого акцентування була виявлена і підтверджена під час створення оновленої методичної системи вивчення НО в основній школі, над якою зараз ведеться активна робота.

У нашому дослідженні вивчення НО в основній школі пропонується проводити в три етапи. *Перший* – у курсі математики 5-6 класів. *Другий* – у систематичному курсі алгебри 7-8 класів. *Третій* – під час завершення вивчення систематичного курсу алгебри основної школи у 9 класі. Кожний етап повинен володіти домінуючою проблематикою щодо формування понятійного апарату НО.

Метою вивчення навчального матеріалу на *першому етапі* має бути ознайомлення, а також систематичний та послідовний розвиток понять про *точні і наближені значення чисел та величин* із широким залученням елементарних відомостей про числові нерівності. У цей же період повинно відбуватись і формування уявлень учнів про ступінь близькості наближеного значення до істинного, а також вироблення вмінь на наочно-оперативному рівні виконувати арифметичні дії над наближеними значеннями.

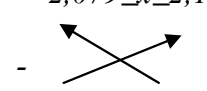
На *другому етапі* метою вивчення навчального матеріалу повинно стати узагальнення, систематизація, розширення та поглиблення відомостей про основні джерела наближених значень, якими учні оволоділи протягом вивчення наближених обчислень у 5-6 класах. Основна ж увага на цьому етапі має приділятися ознайомленню, а також систематичному та послідовному розвитку поняття про *числові характеристики наближених значень чисел та величин*, а також вироблення вмінь їх знаходження. Подальшого розвитку повинні набувати вміння учнів виконувати арифметичні дії над наближеними значеннями чисел та величин.

Метою вивчення навчального матеріалу на *третьому етапі* має бути узагальнення та систематизація відомостей про якісні та кількісні числові характеристики наближених значень чисел та величин, якими учні оволоділи протягом вивчення наближених обчислень у 7–8 класах. У цей же період повинно відбуватись і формування уявлень про *метод меж, як провідний метод наближених обчислень*, а також вироблення вмінь впевнено його використовувати на внутрішньопредметному та міжпредметному рівнях. Подальшого розвитку повинні набувати уявлення учнів про форми запису наближених значень та технологію їх опрацювання.

Класичним прикладом різкого падіння відносної точності результату при високій точності вхідних даних є випадок віднімання дуже близьких чисел. Про нього неодноразово згадується на сторінках навчально-методичної літератури. За дослідженнями О.М.Бекаревича [2], вона може сягати навіть 100% при відносній точності вхідних даних 0,01%. Наведемо приклад, який ілюструє погіршення відносної точності на 30%:

Задача. На розвиток сільського господарства області бюджетом було виділено 2,1млн.грн. $\pm 1\%$. З них протягом року витратили 2,0млн.грн. $\pm 1\%$. Визначити суму коштів, що залишилися та оцінити відносну точність отриманої відповіді.

Розв'язання: позначимо $x=2,1\pm 1\%$, $y=2,0\pm 1\%$.

$x=2,1\pm 1\%$, $1\%=0,021$ $2,1-0,021\leq x\leq 2,1+0,021$ $2,079\leq x\leq 2,121$	$y=2,0\pm 1\%$, $1\%=0,02$ $2,0-0,02\leq y\leq 2,0+0,02$ $1,980\leq y\leq 2,020$
$2,079\leq x\leq 2,121$  $1,980\leq y\leq 2,020$ <hr/> $0,059\leq x-y\leq 0,141$	$x-y=(0,141+0,059):2\pm(0,141-0,059):2$ $x-y=0,1\pm 0,041$ $x-y=0,1\pm 41\%$ Відповідь: залишилося 0,1млн.грн. $\pm 41\%$

В інших прикладах так званих несприятливих випадків до різкого падіння відносної точності додаються ще й інші «неприємності», які пов'язані із змістом поняття про точність наближених значень. Відомо, що під останнім розуміють ознаку, яка характеризує близькість наближеного значення до істинного. Чим ближче наближене значення до істинного, тим воно точніше і навпаки. Спеціального кількісного визначення точність не має. Традиційно для кількісного оцінювання застосовують такі числові характеристики, як абсолютна та відносна похибки, та їх граничні значення. Останнім часом у методиці навчання математики та діючих підручниках для позначення граничних значень похибок почали вживатись терміни «точність» та «відносна точність». Для запобігання термінологічних протиріч, у своєму дослідженні вони були нами обрані також.

Основою такого підходу у нашій концепції стали результати досліджень Р.А. Хабіба, В. М.Брадїса, І.М. Кавуна та інших методистів, а його ефективність підтверджена під час експериментального навчання. Зокрема співзвучність термінів *помилка-похибка* сприяла їх запам'ятовуванню та розумінню змісту поняття про точність наближених значень.

Під час проведення пошукового експерименту на другому етапі ознайомлення учнів основної школи з НО, тобто у 7–8 класах, нами була виявлена ситуація, яка спричинила певні проблеми у сприйнятті учнями поняття про точність наближених значень.

У межах нашого дослідження у 7–8 класах інтуїтивні уявлення учнів про точність наближених значень (що повинні сформованість в них у 5–6 класах) мають набути узагальнення та абстрагування, тобто остаточної сформованості на логічному рівні. Сприяє цьому активне внутрішньопредметне застосування відповідного навчального матеріалу. Змістовими передумовами для цього володіє традиційний навчальний матеріал. Епізодичні спроби такого підходу зокрема спостерігаються на сторінках сучасних російських підручників [1]:

№ 203. С помощью графиков прямых $y=7x+9$ и $y=1$ получили, что эти прямые пересекаются в точке с абсциссой равной -1 . Чему равна погрешность этого приближения.

Узявши на озброєння цю ідею, в межах нашого дослідження було вирішено її розширити (поширити не лише на кількісні, а і на якісні числові характеристики). Однією із тем для її впровадження була обрана тема «Розв'язання систем лінійних рівнянь із двома змінними графічним способом» (Алгебра 7клас). Для розв'язання пропонувалося наступне завдання: «Розв'язати графічно та алгебраїчно систему рівнянь. Визначити абсолютну та відносну похибку отриманої відповіді (рис.1)». Воно є досить стандартним і не викликало особливих технічних труднощів у семикласників. Однак в учнів з високим рівнем навченості виникло запитання: «Яким чином знаходити відносну похибку у тих випадках, коли одна з координат (або обидві) точного значення дорівнюють нулеві?». В інших експериментальних класах учні задавали інші запитання пов'язані з цією проблемою: «Чому виконавши одні й ті ж самі побудови (тобто зробивши одну й ту саму помилку (похибку)), ми отримуємо різні числові значення відносної похибки? Величина ж припущеної похибки не змінилась **по відношенню** до розмірів графіка?». В останньому учні мали на увазі гіпотетичне паралельне перенесення виконаних побудов (наприклад, вздовж осі ОХ, див. рис.1, рис.2 коментарі та обчислення до них).

Дослідивши більш детально цю ситуацію, ми при прийшли до наступних висновків. Дійсно, на традиційних прикладах учні достатньо легко сприймають думку про те, що *одному й тому ж* числовому значенню абсолютної похибки відповідає *різне* значення відносної похибки, бо мова йде про *різні* об'єкти. Але школярі не сприймають цю думку, коли мова йде фактично про один і той же об'єкт, лише отриманий паралельним перенесенням. Їхні уявлення, основані на предметно-образній основі, спричиняють наприклад наступні контрприкладі: «Якщо ми *перенесемо* пакет із

крупною масою $1000\text{г} \pm 3\%$, то від цього його відносна похибка не зміниться. Чому ж тоді вона змінюється при паралельному *перенесенні* наших побудов?». Зрозуміло, що тут мова йде про питання, які пов'язані з тонкощами використання таких окремих категорій, як *значення величини та числове значення величини* [3], а також із уявленнями про математичне моделювання. Однак відповідні міркування є незрозумілими не лише для учнів, а і для більшості вчителів-практиків, які не зобов'язані досліджувати термінологічні нюанси та науково коректні (чи навпаки, некоректні) підходи. Вони мають лише користуватися ними заради підвищення якості математичної освіти школярів та сприяння їхньому загальному розвитку.

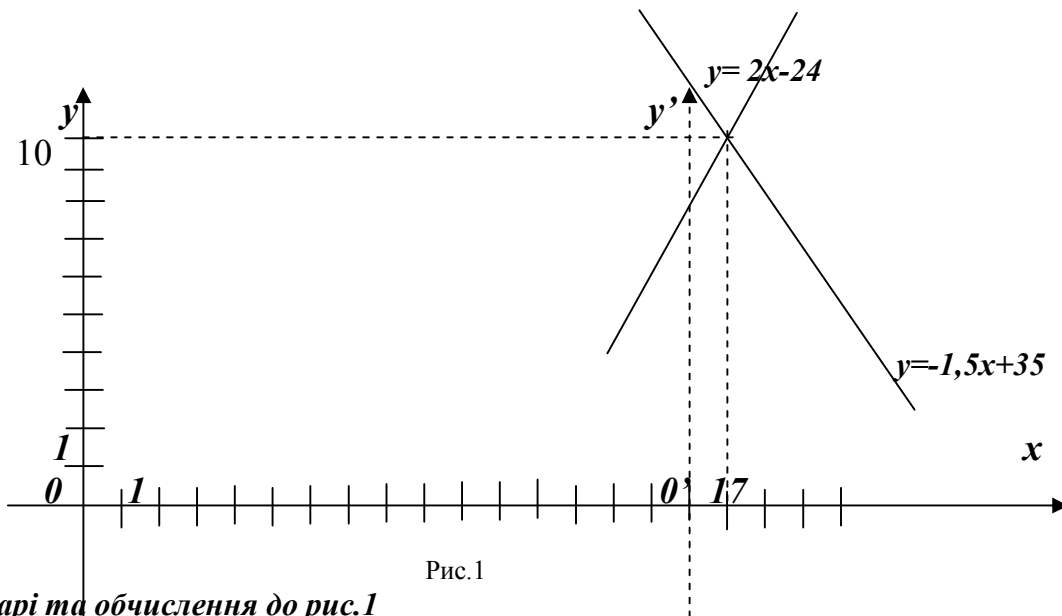


Рис.1

1. Коментарі та обчислення до рис.1

$$\begin{cases} y = 2x - 24; & y = 68/7; & \Delta_y = |10 - 68/7| = 2/7; & \varepsilon_y = 2/7 : 10 \text{ (або } 68/7) \cdot 100\% \approx 2,9\% \\ y = -1,5x + 35; & x = 118/7; & \Delta_x = |17 - 118/7| = 1/7; & \varepsilon_x = 1/7 : 17 \text{ (або на } 118/7) \cdot 100\% \approx 0,85\% \end{cases}$$

2. Коментарі та обчислення до рис.2

$$\begin{cases} y = 2x + 8 & \begin{cases} y = 68/7 \\ x = 6/7 \end{cases} \\ y = -1,5x + 11 \end{cases}$$

$$\Delta_x = |1 - 6/7| = 1/7; \quad \varepsilon_x = 1/7 : 1 \text{ (або на } 6/7) \cdot 100\% \approx 14,29\%$$

$$\Delta_y = |10 - 68/7| = 2/7; \quad \varepsilon_y = 2/7 : 10 \text{ (або } 68/7) \cdot 100\% \approx 2,9\%$$

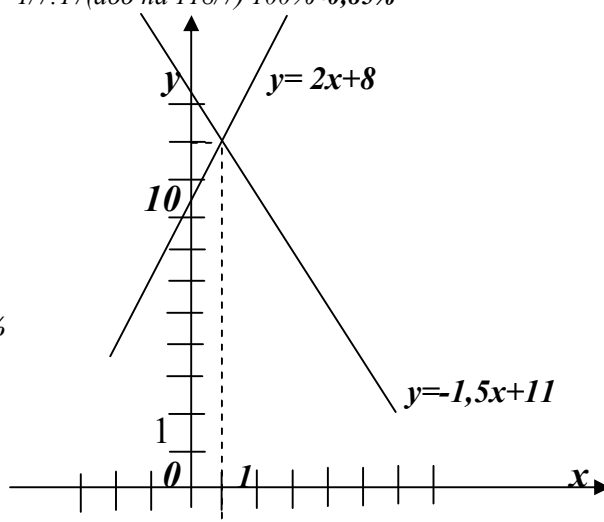


Рис.2

До аналогічних наслідків ми прийшли також при складанні завдань, пов'язуючи їх фабулу із уявленнями про вимірювання температури. Доречі, такої методичної недоречності припускалися й автори підручників з алгебри 70-років, тому на відміну від вищевказаної проблеми, вона знаходила свого часткового висвітлення (але не остаточного розв'язання) на сторінках журналу «Математика в школі» тих років [4].

Питання про особливості вимірювання температури, представлені на сторінках шкільного підручника з фізики [5, с.5]. Однак, як показали результати експериментального навчання, навіть після їх опанування учнями на початку 8 класу, недоцільно пропонувати для розв'язання задачі, що є подібними до вищенаведеної ні у 8 класі, ні пізніше.

Таблиця 1.

Приклади із чинних підручників з фізики
Приклади наближених міркувань та припущень
... У рідин кінетична енергія теплового руху атомів і молекул та потенціальна енергія їхньої взаємодії <u>приблизно</u> рівні. [5, с.14] ... <u>З певним наближенням</u> математичним маятником <u>можна вважати</u> кульку, підвішену на нитці [6, с.197].
Приклади використання апарату НО
... З якого матеріалу ви запропонували б виготовити вимірювальну лінійку, якщо треба забезпечити найвищу <u>точність вимірювання</u> за значних коливань температури [5, с.12]. ... Так як в шкільних умовах важко забезпечити високу <u>точність вимірювань</u> калометричним методом, обчислення краще робити з двома <u>значущими цифрами</u> [5, с.34].
Приклади наближених значень величин
... Температура поверхні Сонця дорівнює <u>приблизно</u> 6000 ... 7000 ⁰ С. Тому частка енергії сонячного випромінювання, що досягає Землі, досить вагома: за 1с на поверхню Землі потрапляє <u>приблизно</u> 10 ¹⁷ Дж сонячної енергії [5, с.22]. ... Південний магнітний полюс Землі знаходиться на півночі, але він не збігається з Північним географічним полюсом, а віддалений від нього <u>приблизно</u> на 2100км[6, с.22]..

Загальним висновком до статті є наступне. Пропонуючи завдання на знаходження точності даних, які пов'язані із побудовою графіків функцій або із вимірюванням температури, доцільно **обмежитись** визначенням або оцінкою лише **кількісних числових характеристик** отриманих наближених значень. Аналогічні дії із якісними числовими характеристиками не є достатньо коректними з точки зору методики навчання математики. Ні в межах даної статті, ні в межах загального дослідження ми не ставимо собі за мету дослідити математичну сторону виявлених закономірностей, про це вже йшлося на початку статті. Наша мета врахувати їх під час вивчення НО в основній школі, тобто виявити методичні шляхи попередження усіх вищенаведених несприятливих ситуацій.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алгебра: Учебник для 8 кл. общеобразоват. учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др.– М.: Просвещение, 2002.–255с.
2. Бекаревич А.Н. Приближенные вычисления в средней школе.–Мн.: Народная асвета,1979.–96с.
3. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія: терміни і визначення.– К.: Держстандарт України, 1995.– 70с.
4. Ильяков Ю.Д. Об ошибке при нахождении относительной погрешности измерения температуры// Математика в школе. – 1979.–№1.–С.31-32.
5. Фізика, 8 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл./ Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко.– Київ; Ірпінь: Перун, 2003.–192с.
6. Фізика, 9 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл./ Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко.– Київ; Ірпінь: Перун, 2000.–232с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кліндухова Валентина Миколаївна – аспірантка НПУ ім. М. П. Драгоманова (м. Київ).
Наукові інтереси: методика навчання математики.

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА

Ксенія КОПАНИЦЯ

В роботі увага приділяється питанням моделювання ситуацій процесу навчання студентів із застосуванням засобів мультимедіа.

In the paper the attention is given to a problem of simulation the learning process situations with applying tools of multimedia.

Головним завданням сучасної педагогіки є створення умов для самореалізації і саморозвитку особистості. Інноваційна педагогічна діяльність ґрунтується на осмисленні практичного педагогічного досвіду, зорієнтованого на зміну та розвиток навчально-виховного процесу з метою досягнення вищих результатів, одержання нового знання, формування якісно іншої педагогічної практики [6].

У системі освіти важливою є інтеграція засобів інформаційних і комунікаційних технологій, науково-методичного забезпечення навчального процесу і наукових досліджень з метою об'єднати наробки системи освіти з новітніми інформаційними технологіями. Створення і використання таких інформаційних засобів навчання обумовлено необхідністю упорядкування дій учня і викладача, підвищенням якості зворотнього зв'язку у навчанні, застосування всього спектру дидактичних можливостей інформаційних технологій. Зазначене створило передумови для подальшого розвитку ще одного важливого різновиду комп'ютерних засобів навчання – засобів мультимедіа. Комп'ютери, оснащені мультимедіа, мають можливості відтворити на екрані одночасно кількох форм подання інформації – тексту, відеоінформації та звукового супроводу. Широка доступність навчальної інформації різноманітного характеру завдяки засобам мультимедіа є важливим фактором, що впливає на перспективи розвитку та характер сучасного процесу навчання.

Найчастіше впровадження мультимедіа в навчальний процес сприймається як просте перекладання відомого педагогу змісту і представлення його тим, кого навчають. Очевидно, що такий підхід залишає невикористаними можливості активізації наочно-образного і теоретичного образного мислення студентів. З розвитком телекомунікаційних технологій найважливішими педагогічними засобами навчання стають мультимедійні освітні ресурси, ресурси Інтернет і мультимедійні гіпертекстові електронні підручники. Перед викладачами постає завдання ефективної інтеграції інформаційно-комп'ютерних технологій у навчальний процес і науково-методичне забезпечення сучасної освітньої системи. Отже, дослідження можливостей засобів мультимедіа та їхній вплив на процес навчання є актуальними.

Метою даної роботи є висвітлення особливостей процесу моделювання навчальної ситуації в умовах навчання студентів із використанням засобів мультимедіа.

Зміни в системі освіти неможливо здійснити без нового підходу до процесу і результатів оцінювання ефективності реалізації педагогічного процесу. Пошук ефективних моделей організації педагогічного процесу відбувається безупинно, для цього використовуються різні підходи – теоретико-системний, діяльнісний, синергетичний та ін. Однак, на нашу думку, найбільш адекватним підходом є такий, де проводиться розгляд навчальної діяльності тих, хто навчається, у межах певної ситуації, з урахуванням сукупності певних зовнішніх і внутрішніх факторів у процесі її

розв'язання, пізнання, перетворення, рефлексії, оптимізації управління навчальною діяльністю, через вибір оптимального способу діяльності. Саме навчальну ситуацію визначають як сукупність умов, які створюються при виконанні дій, пов'язаних із засвоєнням знань, умінь та навичок. При цьому необхідно підкреслити, що в навчальній ситуації розв'язується певне дидактичне завдання, вихідними умовами до якого є результати діагностування стану, розуміння викладачем механізму процесу засвоєння навчальної інформації та способів дій, знання засобів керування навчальною ситуацією, методів розвитку особистісних якостей учнів, а результатом її є досягнення цілей навчання за певних умов [4, с. 35].

Загальновідомо, що використання засобів навчання є складовою частиною навчального процесу. При цьому ці засоби є органічно включеними в систему і методіку викладання навчального матеріалу. Тому дуже важливим є чітке визначення їхнього місця у процесі навчання і можливість їх включення в діяльність викладача і студентів. У зв'язку з цим, як об'єктивна сторона навчального процесу, засоби навчання є одним з базових елементів навчальної ситуації. Отже, і інформаційно-комп'ютерні, а разом з ними й мультимедійні засоби навчання є невід'ємною складовою навчального процесу.

У процесі модернізації сучасної освіти, у тому числі і при інтеграції новітніх інформаційних технологій, існує великий розрив між задумом і умовами його реалізації. Уміння перевести задуману ситуацію в адекватну її модель, дослідження її і правильна інтерпретація результатів є сьогодні найважливішими елементами професійності сучасного викладача. Для розвитку навчального процесу значний інтерес являє моделювання його структури як цілісної багаторівневої формації з відомою автономією функціонування окремих його складових.

Моделювання може бути використане для оцінки ефективності планування й організації навчального процесу в цілому й у навчально-пізнавальній діяльності; для оцінки методів, прийомів і форм навчання; для оцінки використаних дидактичних матеріалів, навчальних посібників і конкретних інструкцій, системи завдань та аудіовізуальних посібників; для оцінки ефективності використовуваних засобів навчання; для оптимізації навчання і розв'язання багатьох інших завдань [5, с. 12].

Удосконалювання методології і критеріїв добору змісту навчання обумовлено необхідністю орієнтуватися в освітньому процесі не на одержання студентом, суми знань, умінь, навичок, а на розвиток його інтелектуального потенціалу, на розвиток умінь самостійно одержувати знання в умовах активного використання можливостей сучасних технологій інформаційної взаємодії.

У зв'язку з цим питання, пов'язані з ефективним представленням інформації, є одними з найважливіших проблем навчання. Вивчення інформації, особливостей її обробки має починатися з методів представлення інформації, оскільки саме специфікою методів визначається подальша технологія передачі й обробки інформації, можливостей її використання в традиційному і відкритому навчальному процесах.

Розрізняють лінійний і структурний методи представлення інформації. При лінійному представленні навчальної інформації, структура викладу навчального матеріалу визначається порядком проходження матеріалу, однак цей метод не дозволяє студентам, робити загальні висновки про той чи інший інформаційний об'єкт, виходячи з аналогії, яку можна провести з об'єктами того ж класу.

Структурування інформації приводить до використання системного підходу до вивчення матеріалу. При цьому структура навчального матеріалу розглядається як його модель і являє собою сукупність певним чином виділених частин (елементів) навчального матеріалу і зв'язків між ними. Важливу роль у засвоєнні досліджуваного матеріалу грають саме його елементи і зв'язки між ними, що визначають структуру.

Психологічною основою структурування навчальної інформації є її розуміння, бо саме воно характеризується відображенням зв'язків предметів і явищ дійсності.

Представлення різнотипної і, як правило, структурованої інформації з використанням сучасних засобів ІКТ стало можливим, завдяки появі спеціалізованої технології мультимедіа.

Принципи технології мультимедіа характеризуються актами одномоментності візуального та процесуальності слухового сприймання, синтезу та синхронізації вербалізованих та невербалізованих знань, синхронізації та інтеграції часово-просторових та візуально-просторових джерел навчальної інформації. Системи мультимедіа широко використовуються для реалізації електронних підручників з кольоровою графікою, навчаючих систем, мультимедійних бібліотек, довідкових інформаційних систем.

У широкому сенсі «мультимедіа» означає спектр інформаційних технологій, що використовують різні програмні і технічні засоби з метою найбільш ефективного впливу на користувача [3].

Згідно найбільш розповсюдженого визначення, мультимедіа (засоби мультимедіа) являє собою комп'ютерні засоби створення, збереження, обробки і відтворення в оцифрованому виді інформації різних типів: тексту, малюнків, схем, таблиць, діаграм, фотографій, відео- і аудіо- фрагментів і т.п [1; 3; 7].

Технології мультимедіа дозволяють осмислено і гармонійно сполучити багато видів мультимедійної інформації. Це дозволяє за допомогою комп'ютера представляти знання в різних формах, таких як: зображення, включаючи відскановані фотографії, креслення, карти і слайди; звукозаписи голосу, звукові ефекти і музику; відео, складні відео ефекти й анімаційне імітування; анімації і симуляції. Тим самим мультимедійні продукти надають найширші можливості для різних аспектів навчання.

Одними з основних можливостей і переваг мультимедіа-засобів при умові їхнього застосування в освітньому процесі є: одночасне використання декількох каналів сприйняття учня в процесі навчання, за рахунок чого досягається інтеграція інформації, що сприймається декількома різними органами почуттів; можливість симулювати складні реальні експерименти; візуалізація абстрактної інформації за рахунок динамічного представлення процесів; можливість розвинути когнітивні структури й інтерпретації учнів, обрамляючи досліджуваний матеріал у широкий навчальний, суспільний, історичний контекст, і пов'язуючи навчальний матеріал з інтерпретацією учня.

Мультимедіа є корисною й ефективною освітньою технологією завдяки притаманним їй якостям інтерактивності, гнучкості й інтеграції різних типів мультимедійної навчальної інформації, а також завдяки можливості враховувати індивідуальні особливості учнів і сприяти підвищенню їхньої мотивації [3].

Виходячи з різниці двох основних видів мислення – логічного й інтуїтивного, можна виділити дві основні функції мультимедіа: ілюстративну і когнітивну. Ілюстративна функція забезпечує підтримку логічного мислення. У цьому випадку об'єкт мультимедіа підкріплює, ілюструє якусь чітко виражену думку, властивість досліджуваного об'єкта чи процесу, тобто те, що вже сформульовано, наприклад, викладачем-розробником. Когнітивна ж функція полягає в тому, щоб за допомогою деякого об'єкта мультимедіа одержати нове, тобто ще не існуюче навіть у свідомості фахівця знання, чи принаймні, сприяти інтелектуальному процесу одержання цього знання.

Принципові відмінності в логічному й інтуїтивному механізмах мислення людини, що впливають з цих розходжень форми представлення знань і способів їхнього освоєння, роблять корисним у методологічному плані розрізнення

ілюстративної і когнітивної функцій мультимедіа і дозволяють більш чітко формулювати дидактичні задачі мультимедіа об'єктів при розробці комп'ютерних систем навчального призначення [6].

Застосування мультимедіа у навчанні не тільки збільшує швидкість передачі інформації студентам і підвищує рівень її розуміння, але і сприяє розвитку таких важливих для майбутнього фахівця будь-якої галузі якостей, як інтуїція, образне мислення. Взагалі застосування мультимедіа може позитивно позначитися на декількох аспектах навчального процесу. Найважливішими з них уявляються наступні: мультимедіа надає можливість стимулювати когнітивні аспекти навчання, такі як сприйняття й усвідомлення інформації; уможлиблює розвиток особистісних якостей студентів (навченість, здатність до самоосвіти, самовиховання, самонавчання, саморозвитку, творчі здібності, уміння застосовувати отримані знання на практиці, пізнавальний інтерес, ставлення до праці); підвищувати мотивацію студентів. Важливим з точки зору навчання є також те, що мультимедіа може застосовуватися в контексті будь-яких стилів навчання і сприйматися студентами з різними психолого-віковими особливостями сприйняття і навчання: деякі студенти воліють учитися за допомогою читання, інші – за допомогою сприйняття на слух, треті – за допомогою перегляду відеофільмів [3; 7].

Розуміння названих дидактичних переваг мультимедіа дозволить педагогам у процесі моделювання ситуацій навчання більш чітко формулювати вимоги до мультимедіа об'єктів, використовуваним у комп'ютерних системах навчального призначення, усунути ряд негативних факторів, властивих практиці комп'ютеризації навчання, більш повно реалізувати дидактичний потенціал нових інформаційних технологій.

Підсумовуючи вищезазначене, відмітимо:

1. Специфічна діяльність педагога в сучасних умовах інтеграції новітніх інформаційно-комп'ютерних технологій вимагає приділяти більше уваги ефективної організації навчального процесу з метою розвитку особистісних якостей тих, хто навчається. Тому саме процес моделювання усіх основних аспектів навчального процесу є найефективнішою технологією та методом дослідження ефективності організації навчального процесу.

2. Ситуаційний підхід до організації навчального процесу передбачає те, що весь педагогічний процес – це безупинний ланцюг взаємозалежних, взаємопродовжуючих один одного педагогічних компонентів, кожний з яких - об'єктивний стан педагогічного процесу у визначеному проміжку часу. Ці ситуації – клітинки педагогічного процесу – мають всередині себе компоненти, що облаштовують логіку подій, що відбуваються, і компоненти, що обумовлюють послідовність виконуваних дій, їхній перебіг [2, с. 207]. У зв'язку з цим моделювання навчальних ситуацій виявляється необхідним і доцільним.

3. При впровадженні у навчальний процес мультимедійних засобів, навчальна ситуація набуває особливостей, пов'язаних із необхідністю враховувати дидактичні можливості засобів мультимедіа. Ці особливості впливають на процес моделювання таких навчальних ситуацій.

Враховуючи вищезазначене, процес моделювання навчальної ситуації в умовах навчання студентів з використанням мультимедійних засобів навчання, на нашу думку, повинен відповідати наступній логіці:

- структурування змісту навчального матеріалу, аналіз окремих етапів змісту з метою виділення проблемних моментів;
- визначення цілей навчальної ситуації;
- визначення пізнавальних можливостей та потреб суб'єктів ситуації;

- визначення провідного виду діяльності студентів, у проектованій ситуації та форми організації цієї діяльності;
- визначення типів інформації, яка надається, а також її логічних зв'язків,
- визначення методів представлення інформації із зазначенням каналів та механізмів її сприйняття;
- визначення цілей та мотивації застосування засобів мультимедійних технологій;
- виявлення і конкретизація інформації, яка буде представленою засобами мультимедійних технологій,
- визначення методичного та функціонального призначення мультимедійної інформації;
- визначення місця застосування ілюстративної та когнітивної функції мультимедіа у навчальному процесі;
- виявлення механізмів контролю та взаємозв'язку, а також можливості надання диференційованої допомоги у процесі навчальної діяльності;
- виявлення важелів управління та самоуправління діяльністю студентів;
- розробка та створення мультимедійного засобу відповідно до принципів його ефективного застосування;
- розробка комплексу послідовних кроків, які мають привести до визначеного цілями результату;
- передбачення тенденцій і перспектив можливого розвитку навчальної ситуації, можливого майбутнього стану суб'єктів освітнього процесу (педагог, учні) і їхньої взаємодії, навчально-виховного процесу в цілому.

Висновки. Розглянуто питання, пов'язані з особливостями процесу моделювання навчальної ситуації в умовах навчання студентів із використанням засобів мультимедіа. Визначено певні етапи процесу моделювання навчальної ситуації із урахуванням дидактичних можливостей мультимедійних засобів навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Hede, T., and A. Hede (2002). Multimedia effects on learning: Design implications of an integrated model. In S. McNamara and E. Stacey (eds.), *Untangling the Web: Establishing Learning Links. Proceedings ASET Conference 2002*. Melbourne, 7-10 July.
2. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика. – М.: Дет. кн., 1996. – 344с.
3. <http://www.ido.edu.ru/open/multimedia/>
4. Каменев А. С. Формирование готовности учителя к созданию личностно-ориентированных учебных ситуаций в дидактических компьютерных средах (при обучении дисциплинам естественнонаучного цикла): Дис.к.п.н.: 13.00.08. - Волгоград: ВГПУ. – 2000. - 208с.
5. <http://www.ido.edu.ru/open/multimedia/>
6. Соловов А.В. Когнитивные аспекты мультимедиа в электронной поддержке обучения http://lrf.ieee.org/icalt2002/proceedings/t205_icalt079_End.pdf
7. Чайковська О.А. Інноваційні інформаційні технології в освіті <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2001/tom/tom3/Doc13.HTML>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Копаниця Ксенія Володимирівна – лаборант кафедри природничо-математичних дисциплін Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди.

Наукові інтереси: моделювання навчально-пізнавальних ситуацій при навчанні студентів із використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

ФІЗИЧНІ ПАРАДОКСИ ЯК ЗАСІБ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ

Ольга КУЗЬМЕНКО, Ірина САЛЬНИК

У статті розглядаються різні способи створення проблемних ситуацій на уроках, а також можливості використання фізичних парадоксів в умовах диференціації фізичної освіти.

At the article the different methods of creation of problems situations are examined on lessons, and also possibility of the use of physical paradoxes in the conditions of differentiation of physical education.

Процес навчання в період науково-технічного прогресу вимагає активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів з метою більш глибокого й міцного засвоєння знань та розвитку розумових і творчих здібностей кожного школяра.

З цією метою в практиці навчання фізики все ширше використовується проблемне навчання, в процесі якого учні вчаться самостійно досліджувати фізичні явища, закономірності і на власному досвіді переконуються в матеріальності явищ природи, самостійно встановлюють їхні причинно-наслідкові зв'язки. Таке навчання сприяє розвитку самостійності учнів, дає змогу розвивати мислення, здатність знаходити логічні зв'язки між окремими ланками явищ.

Теоретичною основою проблемного навчання є основні закономірності творчого пізнавального процесу. Тобто, в процесі організації проблемного навчання пізнавальну діяльність учнів прагнуть організувати так, щоб вона відповідала логіці розгортання творчого пізнавального процесу, а саме: створюють проблемну ситуацію, в ході аналізу якої підводять учнів до необхідності вивчення певної проблеми; включають учнів в активний пошук розв'язку проблеми на основі здобутих знань і мобілізації пізнавальних здібностей; у процесі розв'язку проблеми робиться висновок, який несе в собі нові знання про об'єкт, який вивчається.

Проблемне навчання здійснюється в кілька етапів, основними з яких є:

1. Створення проблемної ситуації;
2. Формування проблеми;
3. Встановлення способів розв'язування проблеми – висунення робочих гіпотез;
4. Розв'язування проблеми; підсумки і перевірка розв'язку.

При проблемному навчанні зміст курсу фізики за структурою має бути таким, щоб навчальний матеріал, який треба засвоїти, містив проблеми і проблемні завдання, на розв'язування яких спрямована навчально-пізнавальна діяльність учнів.[3].

Суттєвою рисою проблемного навчання є створення проблемних ситуацій, які є початковим моментом мислення. «Мислити людина починає тоді, коли в неї виникає потреба щось зрозуміти. Мислення завжди починається з проблеми або запитання, з подиву або протиріччя. Ця проблемна ситуація втягує людину в процес мислення; вона завжди прямує до розв'язування якоїсь задачі... Розв'язок задачі є природним завершенням процесу мислення» [2].

Засобом створення проблемної ситуації є проблемне завдання. Воно результативне лише в тому разі, коли відповідає реальному запитанню, яке виникає в учнів у процесі виконання ними того чи іншого пізнавального завдання. Саме запитання, поставлене вчителем, не створює проблемної ситуації. Остання виникає лише тоді, коли учні усвідомлять проблемне завдання. Тобто створення проблемних ситуацій передбачає залучення учнів до такої діяльності, в ході якої вони зустрічаються з фактами, що протирічать їхньому життєвому досвіду, системі знань, яку вони мають.

Проблемне завдання може бути теоретичним або практичним. У різних навчальних ситуаціях воно набуває форми запитання, задачі або практичного завдання. Одну й ту саму проблемну ситуацію можна створити різними типами завдань. Головне, або навіть основне завдання вчителя на таких уроках – вдало добирати матеріал, досліди та спрямовувати мислення учнів.

У методичній літературі пропонуються різні способи висунення проблем і створення проблемних ситуацій на уроках фізики. Аналіз науково-методичної літератури і досвід практичної діяльності дозволяє нам зробити висновок, що одним з таких методів може бути використання фізичних парадоксів, що дає змогу розвивати в учнів логічне мислення та послідовність думки.

Сучасні науки, які використовують логіку як інструмент пізнання, до яких відноситься і фізика, нерідко натрапляють на теоретичні суперечності або на суперечності теорії експерименту. Це буває обумовлено невірною аксіоматизацією теорій, логічними помилками в побудові думок, недосконалістю тих наукових методів, що існують в даний час або недостатньою точністю використовуваних в дослідках приладів та інструментів.

Парадокс (від др.-греч. *παράδοξος* – несподіваний, дивний, від др.-грецького *παρα-δοκέω* – здаюся) – вислів, твердження, судження або висновок, що характеризуються парадоксальністю.

Логічний парадокс – це протиріччя, що має статус логічно коректного висновку і, разом з тим, що є міркуванням, яке приводить до висновків, котрі взаємно виключають одне одного. Логічна помилка парадоксу на відміну від паралогізму і софізму не виявлена поки із-за недосконалості існуючих методів логіки. Розрізняються такі види логічних парадоксів, як апорія і антиномія.

Апорія характеризується наявністю аргументу, що суперечить очевидній, загальноприйнятій думці, здоровому глузду. Антиномія – наявністю двох суперечливих одна одній думок, що однаково доводяться.

Парадоксальність – несподіванка, незвичність, оригінальність, суперечливість собі, початковим даним, загальноприйнятому, традиційному погляду або здоровому глузду за змістом чи формою.

Наявність парадоксу в проблемних ситуаціях стимулює до нових досліджень, глибшого осмислення теорії, її «очевидних» постулатів і нерідко приводить до повного перегляду теоретичних фактів. Отже за допомогою фізичних парадоксів вчитель на уроці може створювати атмосферу зацікавленості і одночасно спонукати до дослідження, перевірки і доведення нових теоретичних фактів, що стимулює розумову діяльність школярів.

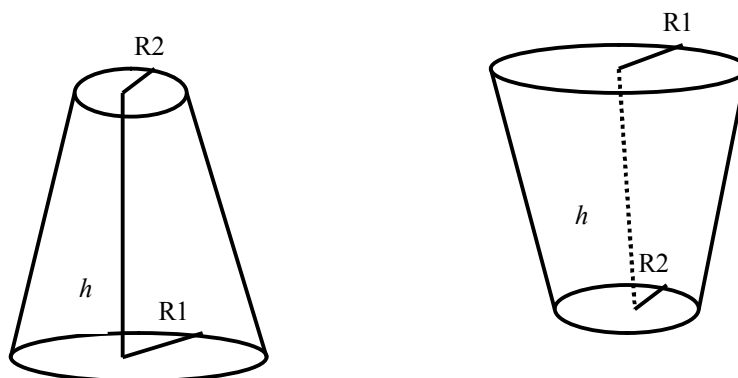
Розглянемо приклади фізичних парадоксів, які можна застосовувати на уроках та при підготовці учнів до олімпіад з фізики.

На рис. 1 зображені дві посудини, що мають форму прямого зрізаного конуса. Маса кожної посудини $m = 400$ г, висота $h = 30$ см, а площі основ $S_1 = 200$ см² і $S_2 = 50$ см². У першій посудини дном є більша основа, а у другій – менша.

Наповнимо обидві ємності до самого верху водою. Оскільки рівні рідини в обох ємностях перебувають на одній висоті, тиски на дно будуть, зрозуміло, однаковими і рівними:

$$p = Dgh = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,3 \text{ м} = 2940 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 2,94 \text{ кПа}.$$

Рис. 1



Розрахуємо тепер модулі сили F_1 і F_2 , з якими вода давить на дно обох ємностей:

$$|\vec{F}_1| = pS_1 = 2,94 \cdot 10^3 \text{ Н/м}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 = 58,8 \text{ Н},$$

$$|\vec{F}_2| = pS_2 = 2,94 \cdot 10^3 \text{ Н/м}^2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 = 14,7 \text{ Н}.$$

Оскільки вага \vec{P} кожної ємності за модулем дорівнює $|\vec{P}| = m|\vec{g}| = 0,4 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 3,92 \text{ Н}$, ми повинні зробити висновок, що перша ємність давить на основу із силою, модуль якої $|\vec{R}_1| = |\vec{F}_1| + |\vec{P}| = 58,8 \text{ Н} + 3,92 \text{ Н} \approx 62,7 \text{ Н}$, а друга із силою $|\vec{R}_2| = |\vec{F}_2| + |\vec{P}| = 14,7 \text{ Н} + 3,92 \text{ Н} \approx 18,6 \text{ Н}$, тобто в 3,5 рази меншою.

Таким чином якщо, поставити ємності на ваги, то перша перетягне другу, хоча вони в усьому однакові (крім того, що одна по відношенню до іншої є перевернутою).

Якщо згадати, що об'єм зрізаної піраміди $V = \frac{\pi}{3}(r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)h = \frac{1}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 S_2})h = \frac{1}{3}(200 \text{ см}^2 + \sqrt{200 \text{ см}^2 \cdot 50 \text{ см}^2} + 50 \text{ см}^2) \cdot 30 \text{ см}^2 = 3500 \text{ см}^3$,

То для абсолютної величини ваги \vec{P}_0 води в обох ємностях отримаємо:

$$|\vec{P}_0| = VDg = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 34,3 \text{ Н},$$
 а модуль ваги кожної ємності

разом з водою рівний

$$|\vec{P}_0| + |\vec{P}| = 34,3 \text{ Н} + 3,92 \text{ Н} \approx 38,2 \text{ Н}.$$

Таким чином, перша ємність тисне на підставку на $62,7 \text{ Н} - 38,2 \text{ Н} = 24,5 \text{ Н}$ більше, ніж потрібно, а друга ємність «недотягує» $38,2 \text{ Н} - 18,6 \text{ Н} = 19,6 \text{ Н}$.

Отримується повна нісенітниця – вага предмета змінюється при повороті його на 180° навколо горизонтальної осі?!

Отримане нами протиріччя в історії фізики отримало назву гідростатичного парадоксу. Хоча його відкриття деякі автори присвоюють французькому фізику Б. Паскалю (1632 – 1662), але гідростатичний парадокс був винайдений і вірно пояснений голландським вченим С. Стевіном (1548 – 1620), відомим своїми працями в галузі математики, механіки та техніки.

Учні за допомогою вчителя аналізують даний парадокс, відповідь якого полягає в наступному: налита в ємність рідина тисне не тільки на дно, але й на стінки, при цьому тиск завжди направлений перпендикулярно до поверхні, на яку він діє. Тому в циліндричній ємності сили тисків \vec{F}_σ на бокові стінки взаємно зрівноважуються, а в конічному дають рівнодійну \vec{Q} , яка направлена вгору або вниз в залежності від того, звужується чи розширюється до поверхні ємність. (рис. 2)

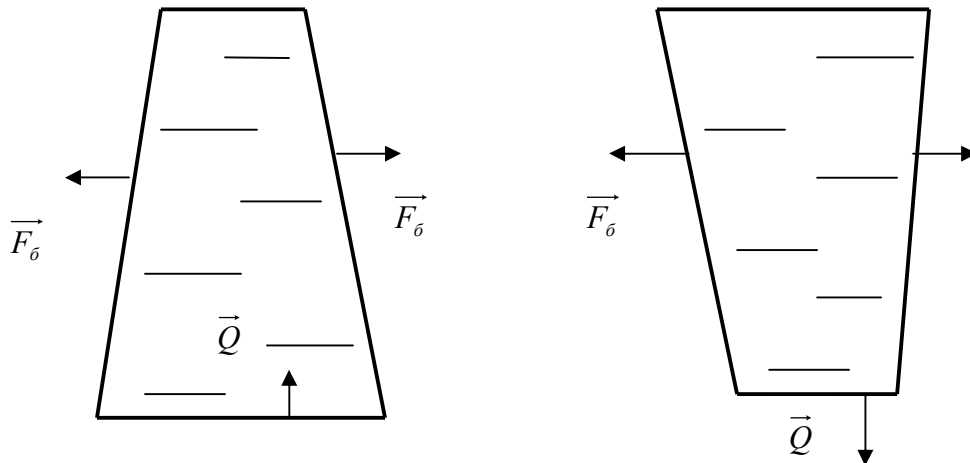


Рис. 2

Якщо визначити і порівняти між собою векторні суми $\vec{R}_1 + \vec{Q}$ і $\vec{R}_2 + \vec{Q}$, то вони відповідно будуть однаковими.

Інший приклад, який можна навести під час вивчення теми про плавання суден у 7 класі. Чи досягають дна затонулі кораблі?

Всі тіла під дією тиску стискаються: сильніше – гази, менше – рідини і більше всього опираються можливості зменшити свій об'єм – тверді тіла.

Чи не можемо зробити звідси висновок, що кораблі, які затонули на глибокому місці не досягають дна, оскільки на більших глибинах вода стиснена так сильно, що її густина перевищує густина металу, з якого виготовлений корпус корабля?

Професор Аронакс, стверджував, що під час свого невільного перебування на підводному човні «Наутілус» йому доводилось спостерігати такі кораблі – привиди, що висять між поверхнею і дном океану. Чи правду казав професор?

Відповідь на питання полягає в наступному: стисливість рідин дуже мала – для води зменшення об'єму складає приблизно 0,00005 від початкового значення на кожному атмосфері прикладеного тиску.

Неважко підрахувати, що густина води зрівняється з густиною сталі при тискові приблизно 50 000 ат. Такі тиски існували б на глибині 500 км. Якщо врахувати стисливість заліза, то потрібна була б ще більша глибина. Між тим найбільш глибоке місце в океані всього 11 км.

У фізичній науці відома велика кількість парадоксів, які можна використовувати під час проблемного навчання та на факультативних заняттях упродовж вивчення всього шкільного курсу: парадокс Браеса: пристрій, що додає потужність мережі, може зменшити загальну продуктивність; парадокс Керрола: момент інерції палички повинен бути рівний нулю, але він не рівний; парадокс Денні: членистоногі, що живуть на поверхні води, згідно розрахункам, не можуть рухатися по поверхні, що суперечить природі; фотометричний парадокс: чому небо вночі чорне, хоча на ньому є безліч зірок; парадокс близнюків: коли близнюк-мандрівник повернувся, він став молодший чи старший, ніж його брат, який залишався на Землі та інші.

Застосування фізичних парадоксів робить навчання більш цікавим, сприяє формуванню мислення, активізує пізнавально-пошукову діяльність учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. В. Н. Ланге Физические парадоксы и софизмы. – М.: Просвещение, 1982. – 175 с.
2. Нетребко Н. В. Проблеми впровадження інтегрального курсу з природничих дисциплін у середню школу: Нові технології навчання: Наук. – метод. зб. – Вип. 18. – К.: ІЗМН, 1996. – С. .
3. Загота Л. А., Ляшенко А. И. Проблемное обучение физике: Пособие для учителей. – К.: Рад. шк. ., 1985. – 96 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кузьменко Ольга Степанівна – магістрант фізико-математичного факультету КДПУ ім. В.Винниченка.

Сальник Ірина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: сучасні проблеми методики навчання фізики.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗНАТЬ З ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Олександр КУЧМЕНКО

В статті розглядається проблема організації та активізації самостійної роботи студентів вищих педагогічних навчальних закладів на основі використання сучасних педагогічних концепцій. Однією з таких сучасних дидактичних концепцій є суб'єктно-діяльнісний підхід до навчання, впровадження якого в навчальний процес пов'язане з організацією та здійсненням проблемного навчання.

In the article the problem of organization and activation of independent work of students of higher pedagogical educational establishments is examined on the basis of the use of modern pedagogical conceptions. One of such modern didactics conceptions there is sub'єктно-діяльнісний approach to the studies, introduction of which in an educational process is related to organization and realization of problem studies.

Становлення національної освіти в Україні, її інтеграція у світову пов'язана з розв'язанням проблем, характерних для світової педагогіки в цілому, створенням адекватних методичних систем навчання з метою забезпечення можливостей самовдосконалення особистості.

В якості головної мети Державною національною програмою «Освіта» («Україна ХХІ століття») передбачається – забезпечення можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості, формування інтелектуального та культурного потенціалу як найвищої цінності нації; спонукання педагогів до рішучої ініціативно-перетворюючої діяльності в режимі постійного професійного самовдосконалення. Одним із стратегічних завдань, окреслених в ній, є створення умов для формування освіченої, творчої особистості громадянина, реалізації та самореалізації його природних задатків і можливостей в освітньому процесі.

Проблема організації і активізації самостійної роботи студентів вищих педагогічних навчальних закладів на основі використання сучасних педагогічних технологій продовжує залишатися не розв'язаною.

У зв'язку з цим одним з важливих завдань навчально-виховного процесу у вищих педагогічних навчальних закладах є формування у студентів вмінь і навичок організації і здійснення самостійної роботи, подальшого професійного вдосконалення, творчої активності, оскільки час вимагає висококваліфікованих спеціалістів, що творчо ставляться до своєї справи, здатних самостійно підвищувати та вдосконалювати свій

професійний рівень, своєю особистою працею сприяти успішному розвитку техніки, науки, виробництва.

У зв'язку з цим виникає необхідність створення соціальної і психолого-педагогічної моделі вчителя XXI століття.

У роботі вищої школи ідентифікують як єдине ціле два процеси: розвиток у студентів здатності мислити та прищеплення студентам прийомів навчальної діяльності з одночасним засвоєнням предметних знань. Різноманіття методів пізнання, перетворення дійсності, якими володіє такий педагог, – основа його успіху.

Залученню студентів до пізнавальної, дослідницької діяльності та керуванню нею присвячені праці П.С.Атаманчука, С.П.Величка, А.В.Касперського, М.І.Шута, О.І.Ляшенка, Є.В.Коршака, О.І.Бугайова, В.Ф.Савченка та інших.

Однією з сучасних дидактичних концепцій, впровадження якої дозволяє студентам одночасно оволодівати і знаннями, і способами дії з ними, є суб'єктно-діяльнісний підхід до навчання.

Питанням діяльнісного підходу присвячені роботи відомих психологів і педагогів С.Л.Рубінштейна, А.Н.Леонт'єва, Л.С.Виготського, Г.О.Атанова, Н.Ф.Тализіної, В.Т.Кудрявцева, І.І.Ільєсова та багатьох інших.

Зокрема в роботі Г.О.Атанова «Діяльнісний підхід у навчанні» [1] йдеться про проблемний характер навчання як реалізацію діяльнісного підходу. А тому впровадження діяльнісного підходу пов'язане з організацією та здійсненням проблемного навчання. У процесі навчання фізики воно сприяє активізації розумової діяльності, творчості студентів, сприяє ефективному засвоєнню знань і способів дій з ними. Формування учбової проблеми, створення проблемних ситуацій, їх вирішення, вибір правильного вирішення учбової проблеми серед запропонованих неможливі без концентрації волі, залучення особистості до розумового процесу [2]. За визначенням С.Л.Рубінштейна, мислення є пошук і відкриття принципово, суттєво нового.

Зокрема, зазначений вище підхід до навчання виступає потужним засобом активізації самостійної роботи студентів вищих педагогічних навчальних закладів при вивченні курсу загальної фізики.

І.Я.Лернер та М.Н.Скаткін в означенні проблемного навчання вказують на його ефект – самостійне здобуття знань, застосування раніше засвоєних знань, оволодіння навичками творчої діяльності [3].

Активізації самостійної роботи у вищих навчальних закладах Європи також приділяється значна увага. Зокрема, в Сорбонській декларації «Спільна декларація про гармонізацію архітектури європейської системи вищої освіти» зазначається: «У післяступеневому циклі мусить бути вибір між більш короткою за тривалістю програмою отримання ступеня магістра і більш тривалою програмою одержання докторського ступеня з можливістю переходу від однієї програми до іншої. І в тій, і в іншій програмах відповідний акцент повинен бути зроблений на дослідницькій і самостійній роботі» [5].

Узагальнивши досвід своїх попередників в розробці теорії та окремих питань проблемного навчання, В.Т.Кудрявцев означив проблемне навчання як тип розвиваючого навчання, зміст якого представлений системою проблемних задач різного рівня складності; в процесі розв'язування таких задач учнями в їх спільній діяльності з учителем і під його загальним керівництвом відбувається оволодіння новими знаннями та способами дії, а через це – формування творчих здібностей: продуктивного мислення, уяви, пізнавальної мотивації, інтелектуальних емоцій [4].

Традиційне і проблемне навчання значно відрізняються одне від одного за схемами їх побудови. Схема традиційного, інформативного навчання: повідомлення «готових» знань викладачем і їх засвоєння студентами через копіювання способів дій,

тренажер цих способів в стереотипних ситуаціях і вправи у виконанні учбових завдань з використанням засвоєних знань, де вони остаточно та жорстко закріплюються. Схема проблемного навчання має принципово інший вигляд: постановка викладачем учбово-проблемної задачі, яка створює в студентів проблемну ситуацію; усвідомлення, прийняття та вирішення учбової проблеми, в процесі якого вони опановують узагальненими способами одержання нових знань; застосування даних способів для розв'язування конкретних систем задач.

Високий рівень сформованості у студентів загальних способів дій, які розкривають для них умови виникнення нових фундаментальних понять, – закономірний результат проблемного навчання.

Необхідність переходу від традиційного навчання до проблемного не викликає сумнівів.

Тому виникає необхідність підготовки педагогічних кадрів на принципово нових засадах. За істотними ознаками порівнюємо традиційну модель підготовки педагогічних кадрів з альтернативною моделлю, яка зароджується в умовах впровадження суб'єктно-діяльнісного підходу [табл.1].

Різномісність особистості викладача, його вміння «легко розповсюджувати» закони фізики на різні об'єкти дослідження (людина, космос, Земля, атом і т.п.), створюють реальну можливість у його учнів відчути фізичність цього світу, його єдність. Вчитель повинен володіти сучасними методами. Таким чином сучасний вчитель фізики – це професіонал з багаторівневими можливостями, з чітким розумінням своєї просвітницької місії в школі.

Таблиця 1.

Порівняльний аналіз систем підготовки педагогічних кадрів (традиційна й альтернативна моделі)

<i>Ознаки порівняння</i>	<i>Традиційна система</i>	<i>Альтернативна система</i>
Ціль	Учителя-предметника.	Підготовка педагога, здатного керувати розвитком творчої індивідуальності, сприяти людині в гармонізації її провідних відносин.
Спрямованість підготовки	Орієнтація на потреби суспільства тоталітарного типу.	Гуманістична (визнання унікальності кожної особистості і сприяння у самовдосконаленні).
Тип школи	Школа грамотності (ремісничого типу).	Школа типу, що розвивається.
Тип мислення, що формується	Репродуктивне.	<i>Продуктивне, творче.</i>
Структура педагогічного процесу	Готовий зразок, осмислення, запам'ятовування, застосування в подібних ситуаціях.	Здатність судження, що припускає наявність можливості вибору. Здатність керувати, яка базується на рефлексії і плануванні. Розвиток розуму.
Орієнтація	На розвиток пам'яті.	На засвоєння прийомів навчальної діяльності з одночасним засвоєнням знань, розвиток розуму.
Характер діяльності вчителя й учня	Строга регламентація діяльності. Рецептурна педагогіка.	Співтворчість.
Переважно використувані методи	Словесні, наочні, практичні.	Діяльнісний метод, методи проблемного навчання, дискусія.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении. – Донецк: «ЕАИ-пресс», 2001. – 160 с.
2. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – М., 1989. –Т. 1. – С. 369.
3. Дидактика средней школы. – М., 1975. – С. 174.
4. Кудрявцев В.Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. – М.: Знание, 1991. – С.49.
5. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003 – 2004 рр.) /За редакцією В.Г.Кременя. Авторський колектив: М.Ф. Степко, Я. Я. Болубаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабин. – Тернопіль: вид-во ТДПУ імені В. Гнатюка, 2004. – С. 18.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кучменко Олександр Миколайович – завідувач кабінету лекційних демонстрацій кафедри загальної фізики НПУ імені М.П.Драгоманова.

Наукові інтереси: теорія і методика навчання фізики у вищих навчальних закладах.

МЕТОДИКА ДІАГНОСТИКИ РІВНІВ СФОРМОВАНOSTІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ФІЗИКИ

Олена ЛАВРЕНТЬЄВА

У статті розглядається методика діагностики рівнів сформованості інтелектуальних умінь старшокласників. Автор ґрунтується на теоретично виділених критеріях і показниках, які знайшли кількісний вираз в певних методах та підходах. Запропонована методика враховує специфіку вивчення фізики в школі.

In article the technique of diagnostics of levels of development of intellectual skills of senior pupils is considered. The author is based on theoretically allocated criteria and parameters which have found quantitative expression in the certain methods and approaches. The offered technique takes into account specificity of studying of physics at school.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки процес формування інтелектуальних умінь старшокласників викликає підвищений інтерес, адже сформовані інтелектуальні вміння надають змогу досягти максимальних результатів при мінімальній витраті часу, оперативно та чітко керувати процесом навчання, а також впливають на розвиток активності та творчості учнів, регулюють рівень пізнавальної самостійності.

Вітчизняна та зарубіжна наука має значний досвід у розв'язанні питань інтелектуального розвитку учнів, зокрема засобами окремих навчальних дисциплін. Разом з тим аспект механізму виявлення рівня сформованості інтелектуальних умінь поки що перебуває у стані розробки.

Сьогодні існує чимало тестових методик для оцінки рис інтелекту, творчих можливостей або загального розумового розвитку. Це, перш за все, закордонні дослідження (Ю. Айзенк, А. Біне, Д. Векслер, Дж. Гілфорд, Р Стернберг, Ч. Спірмен, та ін.) та їх адаптація до нашої культури. Однак, на нашу думку, такі методики не придатні для використання у ході звичайного навчально-пізнавального процесу, оскільки їх метою є отримання лише наближеної інформації про стан розвитку дитини, а головне – вони ніяким чином не дають можливість з'ясувати причину утруднень у навчанні учнів з даного предмету.

Метою цієї статті є показ методики, яка дозволяє отримувати оперативну інформацію, причому як якісну, так і кількісну про стан розвитку інтелектуальних умінь старшокласників, ґрунтуючись на предметному матеріалі.

До побудови методики ми підходили з визначення самої сутності інтелектуальних умінь, а також критеріїв, ознак та рівнів їх сформованості.

У нашому підході ми, відповідно до загальних функцій інтелекту, – відображувальної, ціннісно-орієнтувальної, прогностично-перетворювальної [3], вирізняємо такий комплекс інтелектуальних умінь: виділяти головне, класифікувати, будувати моделі, інтерпретувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, шукати аналогії, будувати стратегії.

Виділенню критеріїв, показників та рівнів сформованості інтелектуальних умінь сприяє, з одного боку, розгляд специфічних характеристик інтелектуальних умінь: їх свідомість, довільність, плановість, прогресивність, практична спрямованість, злиття розумової та практичної діяльності, варіативність засобів досягнення цілей [2], з іншого боку ми відштовхувалися від самого поняття інтелектуального розвитку.

Виходячи з робіт вітчизняних науковців В.І. Андрєєва, В.В. Давидова, П.Я. Гальперіна, Є.М. Кабанової-Меллер, І.Я. Лернера, Н.О. Менчинської, В.Ф. Паламарчук, Н.О. Половникової, О.Я. Савченко, М.Л. Смільсон А.В. Усвої, І.С. Якиманської та ін., зарубіжних дослідників інтелекту Р. Стенберга, Ж. Піаже, Дж. Брунера, Дж. Гілфорда основними критеріями ми обрали: особливість операційного складу умінь (домінування аналізу або синтезу у розумовій діяльності), рівень предметних знань, особливість розумових прийомів, рівень пізнавальної самостійності, характер навчальної діяльності, успішність. До критеріїв та відповідних їм показників можна підібрати необхідні параметри оцінювання та певні методи (див. табл.1).

Таблиця 1

Параметри та методи оцінювання стану сформованості інтелектуальних умінь

Критерій	Показник	Параметри оцінювання	Методи оцінювання
Рівень предметних знань	Правильність, усвідомленість знань	Середній виважений бал за тему; загальна кількість балів за розв'язок завдань	Письмовий контроль (контрольна робота)
	Складність завдань	Розв'язок задачі-стратегії	
	Узагальненість знань		
	Дієвість знань	Середній бал з теми розв'язок експер. задач, виконання лаб. робіт	Робота з документацією, продуктами діяльності учнів
Особливість розумових прийомів	Гнучкість	Кількість можливих варіантів розв'язку; заміна стратегії при зміні умов	Фіксування
	Вплив образу	Уміння розв'язувати графічні завдання; завдання, у табличному вигляді.	Фіксування
	Аналітичність	Кількість одиниць інформації при розгляді умови навчальної задачі.	Фіксування
Рівень пізнавальної самостійності	Активність	Кількість звертань за порадами. Виступ з міні- доповідями	Спостереження, фіксування
	Чутливість до допомоги		

Критерій оцінки характеру навчальної діяльності (її продуктивність, практична спрямованість, активність) набуває самостійного значення, адже відображає особливості обраної вчителем дидактичної системи. Тому у загальну таблицю оцінювання рівня сформованості інтелектуальних умінь старшокласників при вивченні природничих дисциплін ми його не включили.

Для того, щоб з'ясувати тонкі розбіжності у станах сформованості інтелектуальних умінь учнів, ми обрали 4-х рівневу шкалу їх розвитку (низький, середній, високий та вищий рівні).

Зроблені нами теоретичні узагальнення дозволили побудувати методику діагностики сформованості інтелектуальних умінь, найважливішою частиною якої є контрольно-діагностичний тест, що складався з деякої кількості завдань з фізики, які потрібно розв'язати за визначений термін часу. Певні блоки тесту були запозиченими з методики ШТУР (аббревіатура з російської – шкільний тест розумового розвитку) і містили завдання: 1) на визначення рівня сформованості базових предметних знань, 2) а'ясування сформованості умінь класифікувати та шукати аналогії, 3) на встановлення причинно-наслідкових зв'язків, 4) на виявлення умінь інтерпретувати та розшифровувати об'єкти розгляду, 5) на виявлення умінь будувати стратегії.

Враховуючи особливість формування інтелектуальних умінь, завдання добиралися у тому числі як із зайвими, так і з недостатніми даними, а відповіді до них передбачали вибір одного або кількох варіантів, чи відхилення всіх запропонованих.

Для прикладу окремі з типів завдань на матеріалі теми «Основи МКТ» курсу фізики мали такий зміст.

Завдання 1 (обізнаність)

1. *Молекула це...?* а/ найменша частинка матерії, б/ найменша частинка речовини, в/ найменша одиниця хімічного елемента.

2. *Температура - це фізична величина, яка...?* а/ вимірюється термометром, б/показує ступень нагрятості тіла, в/відображає швидкість руху молекул.

3. *- 23 °C за шкалою абсолютних температур буде... ?* а/ 296 К б/250 К в/ 23 К г/273 К.

4. *Однаковими за змістом є слова «параметр» і ...?* а/ стан, б/перехід, в/характеристика, г/величина, д/прилад.

5. *МКТ справедлива для ...?* а/ однієї молекули речовини, б/великої кількості молекул, в/ кількох молекул, г/тільки для ідеального газу.

6. *Процес у сталій масі ідеального газу, при якому залишається незмінним об'єм:* а/ізотермічний, б/ізобаричний, г/ізохоричний.

7. *Маса водяних парів в одиниці об'єму ...?* а/ абсолютна вологість, б/відносна вологість, в/ густина водяної пари, г/ вологість.

8. *Якщо сили міжмолекулярної взаємодії у рідині більше, ніж сили взаємодії з молекулами твердої поверхні, то рідина...?* а/змочує поверхню, б/ не змочує поверхню, в/ розтікається по поверхні, г/ намагається зберегти форму кулі.

9. *Під час плавлення температура тіла...* а/зростає, б/зменшується, в/ не змінюється.

10. *Яке з тверджень помилкове. Модуль Юнга - це...?* а/опірність матеріалу пружній деформації, б/напруга, що виникає під час збільшення довжини зразку удвічі, в/відносна залишкова деформація.

Завдання 2 (знаходження слова, що виражає загальну якість)

1. *В яких випадках можна говорити про тепловий рух:* а/у шматку льоду, б/ для води у склянці, в/ у молекулі водню, г/ у молі водню, д/ для електрона, е/ в атомному ядрі.

2. *Відібрати мікропараметри стану газу:* а/ середня квадратична швидкість, б/ тиск, в/температура, г/ маса молекули, д/ об'єм, е/ концентрація молекул.

3. Коли відбувається явище дифузії: а/ при фарбуванні поверхні, б/осмосі, в/ перемішуванні рідини паличкою, г/ тільки при нагріванні.

4. Вкажіть параметри, що залишаються сталими при ізохорному охолодженні сталої маси газу та незмінному хімічному складі? а/ m , б/ V , в/ T , г/ P , д/ M , е/ R ;

5. У яких випадках у тілах виникає деформація стискування: а/ ніжки табурета, б/ канат, по якому піднімається людина, в/ пружина іграшкового пістолета у момент пострілу.

6. Усім кристалам притаманна ?а/ кулеподібна форма, б/анізотропія росту, в/симетрія, г/асиметрія; д/ міцність, е/ прозорість.

7. Аморфний – це...? а/ не твердий, б/ позбавлений порядку в/ не кристалічний, г/аморальний.

Завдання 3 (на встановлення причинно-наслідкових зв'язків)

1. Як зміниться тиск ідеального газу при збільшенні його об'єму в 2 рази та зменшенні абсолютної температури в 2 рази? а/зменшиться в 2 рази, б/зменшиться в 4 рази в/не зміниться, г/збільшиться в 2 рази, д/ збільшиться в 4 рази.

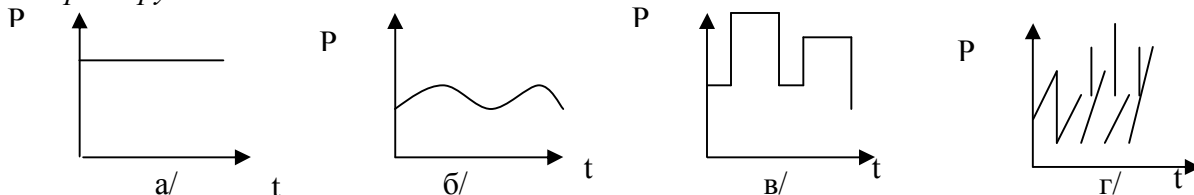
2. Відносна вологість повітря у кімнаті дорівнює 100%. Яке співвідношення виконується для показів сухого T_1 та вологого T_2 термометрів: а/ $T_1 > T_2$, б/ $T_1 < T_2$, в/ $T_1 = T_2$, г/серед відповідей немає правильної, д/ усі відповіді правильні.

3. Як зміниться рівень рідини у капілярній трубці при її звужуванні: а/ збільшиться, б/ зменшиться, в/ не зміниться.

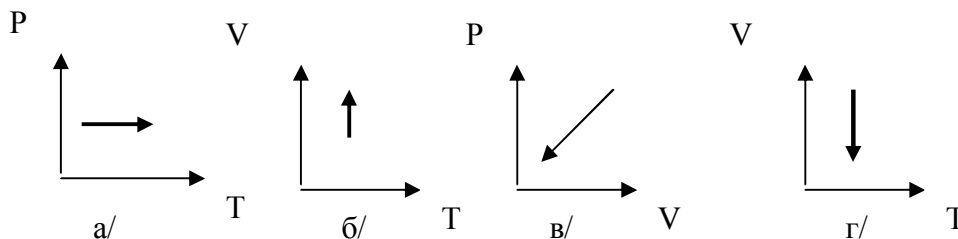
4. Під час підвішування вантажу дріт видовжився на 1 см. Яким буде видовження під час підвішування того ж вантажу до дротини тієї самої довжини й того ж матеріалу, яка має удвічі більший поперечний переріз? а/1см, б/2см в/0,5см, г/4см, д/0,25 см.

Завдання 4 (на використання умінь інтерпретувати та розшифрувати об'єкти розгляду)

1. Який з графіків правильно описує залежність тиску повітря на мембрану дуже малого розміру?



2. Який з графіків відповідає ізотермічному стисканню?



Завдання 5 (виявлення умінь будувати стратегії)

1. На малюнку представлений замкнений цикл, який здійснює стала маса ідеального газу. Накреслити цю діаграму в координатах PV.

2. У воді на глибині 1 м знаходиться повітряна бульбашка. На якій глибині вона стиснеться до втричі: меншого об'єму (1 рівень); – меншого радіусу (2 рівень). Атмосферний тиск 10^5 Па.

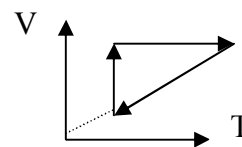


Рис.1.

3. У приміщенні об'ємом 20 м³ температура повітря знизилася від 20 до 0°C. Атмосферний тиск нормальний. Чому і на скільки збільшилася маса повітря у приміщенні?

Результат у балах за виконану роботу можна вважати показником наявності певного рівня сформованості інтелектуальних умінь за умови, що всі запропоновані завдання реалізують виділені нами критерії сформованості інтелектуальних умінь (див. табл. 1.). У таблиці 2 висвітлені основні підходи до оцінювання окремих рис прояву рівня сформованості інтелектуальних умінь, ми конкретизуємо лише окремі показники і використані нами методи.

Таблиця 2

Оцінювання рівня сформованості інтелектуальних умінь старшокласників при вивченні природничих дисциплін

Показник	Параметри оцінювання	Рівень			
		Низ.	Серед.	Вис.	Вищ.
Правильність Складність викон. завдань Усвідомленість знань	Середній виважений бал за тему – загальна кількість балів (Сб)	0-5б	6- 8б	9 – 10б	11-12б
Узагальненість знань	Розв'язок задачі стратегії – кількість використаних кроків (С)	0,25С 1б	0,5С 2б	0,8С 3б	Від 0,8С 4б
Гнучкість	Кільк.можл. варіантів розв'язку	Відсутність варіантів 0б	Один варіант 1б	Декілька варіантів 2б	Оригі. варіант 4б
Вплив образу	Уміння розв'язувати графічні задачі, задачі у табличному виді	Не вміє 0б	Вміє розв'язувати типові 1б	Розв'язує всі види завдань 2б	Розв'язує всі види, намагається самостійно створювати образи 4б
Аналітичність	Кількість одиниць інформації при розгляді умови навчальної задачі	Мін. 1б	0,5 від заг. 2б	0,8 від заг. 3б	Макс. 4б
Активність	Кількість звертань за порадами.	Неодноразові. Відсутність роботи 0 б	Звертання за уточнен. умови 1б	Звертання за уточнен. розв'язку 2б	Немає звертань 4б
	Виступи з міні- доповідями	Відсутні 0б	Одноразова, з поради вчителя 1б	З власної ініціативи 2б	Постійна участь 4б
Дієвість знань	Середній бал за розв'язок експ. задач або виконання лаб. робіт (за результатами теми)	0-5б	6-8б	9-10б	11-12б
Загальна кількість балів		0 – 20	21-34	35- 48	> 49

За критерієм рівня предметних знань такі показники, як правильність, усвідомленість, складність виконуваних завдань можна оцінити за відповідним підсумковим балом за розв'язок завдань у цілому, оскільки ці показники достатньо сильно корелюють з успішністю: високий бал можна отримати за умови правильного розв'язку певної кількості завдань і відповідного рівня складності (А, В, С) та при наявності пояснення.

Узагальненість знань визначалася за здатністю до використання узагальнених формул, ідей до конкретних об'єктів, її можна оцінити за розв'язком навчальної задачі – індуктивним чи дедуктивним та доступною складністю. Числовим показником може бути оцінка розв'язку задачі-стратегії: $S = n$, де n – кількість балів за хід розв'язку.

Особливість розумових прийомів оцінювалася за способами виконання запропонованих тестових завдань. Такі показники, як гнучкість, вплив образу, аналітичність можна оцінити за певними ознаками, поданими нами у таблиці 2.

Рівень згорнутості інтелектуальних умінь ми визначали виходячи з аналізу застосовуваних учнем кроків розв'язання задач. При цьому, якщо MAX – максимальна можливість кроків розв'язання, MIN – мінімальна можливість кроків, а n – кількість використаних, то будемо характеризувати коефіцієнт згорнутості як $Zg = n/MAX$. Значення цього показника має лежати у межах від 1 до n/MIN і чим меншого значення досягає, тим рівень згорнутості розумових прийомів вище.

Кількісна інтерпретація інших показників подана у таблиці 2.

Таким чином діагностика рівнів сформованості інтелектуальних умінь старшокласників передбачає: урахування специфіки вивчення навчального предмету; спирається на загальні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів; ураховує всі види діяльності, які мають місце під час навчального процесу з даної дисципліни, а також прояви інтелектуальної активності учнів під час її здійснення, дозволяє здійснити кількісну оцінку рівня сформованості знарядь інтелекту старшокласників.

Зрозуміло, що обраний нами підхід не реалізовує всі можливі аспекти вивчення інтелектуального потенціалу молоді. Скажімо, оцінка комунікативних умінь, рефлексивної свідомості, які є складовими інтелектуальної сфери особистості учня, передбачає введення додаткових методик їх діагностики. Разом з тим запропонований нами підхід може бути використаний задля оперативного контролю й своєчасної корекції не тільки інтелектуальних умінь старшокласників, але й знань та умінь з предмету, а також впроваджений у зміст рейтингової системи оцінювання навчальних досягнень учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Айзенк Ганс Юрген. Структура личности // Психология личности в трудах зарубежных психологов / Сост. и общая ред. А.А. Реана. – СПб: Питер, 2000. – С.270 – 285.
2. Лаврентьева О.О. До класифікації умінь // Педагогіка вищої та середньої школи: Зб. наук. праць. – Кривий Ріг: КДПУ, 2002. – Вип.4. – С. 364-370.
3. Смутьсон М.Л. Психология развития интеллекту в ранній юности: Автореф. дис... д-ра псих. наук: 19.00.07. – Київ, 2002 – 46 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Лаврентьєва Олена Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки Криворізького педагогічного університету.

Наукові інтереси: інтелектуальні вміння та їхній вплив на знання старшокласників з фізики.

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІКТ У НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Оксана МЕНЬШИКОВА

У даній роботі розглянуті різні форми подання дидактичного матеріалу на основі використання засобів ІКТ, зокрема завдання на сприйняття, уяву, розвиток мислення з математики, інформатики, природознавства, навколишній світ, організм людини та основи його здоров'я, які привчають учнів працювати з різними джерелами інформації, сприяють розвитку: пам'яті, логічного і творчого мислення.

In this work the different forms of presentation of didactics material are considered on the basis of the use of facilities of ІКТ, in particular tasks on perception, imagination, development of thought from mathematics, computer science, natural histories, outward piece, organism of man and bases of his health, which train students to work with different information generators, assist development: memory, logical and creative thought.

Сучасна школа з її проблемами змушує думати про те, як зробити процес навчання більше результативним. Як навчати так, щоб дитина виявляла цікавість до знання.

Для успіху цього залучення потрібно, щоб комп'ютерні засоби навчання стали засобами його діяльності, тобто засобами його повсякденного спілкування, гри, посиленої праці, художньої діяльності, конструювання й ін. ІКТ в шкільній системі повинні відповідати певним умовам, бути складовою частиною шкільної дидактики, становити основу розвитку нових форм традиційних видів дитячої діяльності.

Будь-яке розвиваюче навчання не припускає насильно створювати в дітей нові психологічні структури, воно тільки більш ефективно використовує той потенціал, що вже є в дитини, прискорюючи темпи формування нових психічних операцій. За цих умов комп'ютер робить значно яскравим зміст засвоюваного матеріалу, що не тільки прискорює його запам'ятовування, але робить його більш осмисленим і довгостроковим.

Метою даної роботи є розглянути форми подання дидактичного матеріалу на основі використання засобів ІКТ при навчанні інформатики, математики та природничих дисциплін головним чином у початковій школі.

У процесі навчання математики для засвоєння арифметичних дій школярам подаються групи предметів, які змінюються за числом, розміром, властивостями тощо. Якщо при роботі ми бачимо, що дитині зрозуміло, з яких предметів можна скласти число 7, ми можемо взяти абстрактнішу схему даного числа (наприклад, у вигляді геометричної будівлі, персонажів, фігур). Ми можемо запропонувати дитині намалювати кожну арифметичну дію, або тільки кінцевий результат, дати більш розгорнуту й реальну або майже абстрактну схему поняття. Однак, як свідчить практика, цінність більшості програм такого типу не тільки в наочності, але й у можливості варіювати ступінь цієї наочності залежно від рівня розвитку дитини.

Ми пропонуємо завдання на розвиток й удосконалення сприйняття. Тоді учням пропонується: обвести контури різних геометричних фігур різними кольорами; визначити взаємне розташування фігур; замалювати різні геометричні фігури (універсальні й складної конфігурації з використанням крапкової основи); збільшити чи зменшити задану фігуру у заданому масштабі; виконати завдання на розвиток окоміру.

Для завдань на розвиток уяви, найбільш характерними є такі завдання: домалювати задані геометричні фігури (трикутник, овал, квадрат, прямокутник, коло, ромб та ін.); відшукати в абстрактних картинках задані фігури або образи; скласти лінійні елементи найпростіших площинних і просторових фігур; поділити фігури на задані частини; скласти задані фігури з інших фігур або їхніх частин з поступовим ускладненням завдань за рахунок збільшення числа частин, що становлять фігуру.

Для завдань на розвиток мислення зроблено акцент на формування розумових операцій: умінь проводити узагальнення, відшукувати закономірності, проводити класифікацію по заданій або знайденій ознаці.

Завдання на розвиток вміння проводити порівняння передбачають:

- порівняти (указати подібність і розходження) два предмети, результат такого порівняння зводиться до того, що один із заданих предметів діти домальовують так, щоб обидва предмети стали однаковими;

- порівняти групи предметів; розвиток й удосконалювання цих операцій іде при виконанні завдань на порівняння чисел, числових виражень, прикладів, способів їхніх рішень, величин, текстових задач, геометричних фігур, рівнянь тощо

З метою розвитку розумових операцій аналізу й синтезу використовується завдання наступних видів: проведення найпростішого аналізу спочатку із практичним, а потім і розумовим розчленуванням об'єкта або групи об'єктів (чисел, числових виражень, прикладів; текстових задач, геометричних фігур) на складені елементи з метою їхнього вивчення й подальшого використання, проведення синтезу заданих частин у єдине ціле, що володіє заданою властивістю; проведення аналізу об'єкта, ситуації, процесу з метою встановлення існуючої закономірності і її використання для виконання деякого завдання, а також з метою виділення головних властивостей й ознак розглянутих математичних відносин; висловлень, побудов.

На уроках математики корисно також використати комп'ютерні програми, що дозволяють проводити роботу з формування вміння проводити узагальнення, що формується з ланцюжка вміння з порівняння, аналізу абстрагування від несуттєвих ознак об'єктів або їхніх груп. Уміння узагальнювати використовується для переносу виділеної властивості на нові об'єкти або їхні групи: числа, величини, геометричні фігури й т.д., а також на вміння провести класифікацію не тільки окремих об'єктів та їхніх груп, але й способів виконання тих або інших завдань.

Використовуючи комп'ютер для вивчення математичного матеріалу, важливо створити умови для розвитку й удосконалювання всіх пізнавальних процесів у молодших школярів, від класу до класу підсилюючи акцент на розвиток їхнього мислення.

Розширення цілей навчання математиці й збагачення змісту математичного утворення за рахунок впровадження ІКТ, включаючи змістовно-логічних завдань, вимагає адекватних новому змісту методів і прийомів навчання. Закладені в курсі методичні лінії орієнтовані на: посилення ролі самостійної пізнавальної діяльності учнів; тісний зв'язок досліджуваних понять курсу математики з особистим досвідом і навчальною практикою дітей; розвиток навичок самоконтролю в процесі роботи з комп'ютером і пізнавальними процесами учнів.

Курс інформатики у початковій школі насамперед передбачає вивчення учнями основ використання інформаційних технологій у навчанні, що сприяє розвитку мислення та творчих здібностей дітей. Курс інформатики має забезпечити формування в учнів ряду вміння, пов'язаних з використанням стандартного програмного забезпечення персонального комп'ютера. Цей комплекс вміння та навичок пов'язаний з використанням клавіатури та мишки, вмінням користуватися різними способами організації діалогу людини з комп'ютером. У молодших класах дітям необхідно

прищепити найпростіші навички спілкування з комп'ютером, тоді на уроках з використанням комп'ютера на різних предметах у середніх класах діти зможуть зосередитися на інших більш суттєвіших для даного предмету аспектах.

Основна мета розроблених дидактичних матеріалів - навчити учня самостійно мислити, розвивати фантазію і практично втілювати свої творчі ідеї за допомогою комп'ютера.

На уроках інформатики учням пропонується серія завдань на такі теми: інформація і дії з інформацією; прийом і передача інформації; кодування інформації, обробка інформації; алгоритми, основи алгоритмізації.

Серед завдань до теми «Кодування інформації, обробка інформації» ми виділяємо як важливі такі:

1. На комп'ютері в текстовому редакторі запропоновано алфавіт. Кожній літері відповідає геометрична фігурка, а нижче подана фраза з цих фігурок. Потрібно відгадати фразу і набрати її на комп'ютері.

2. Дітям запропоновано два стовпчики: у першому – назви казкових героїв, а в другому – назви казок. Потрібно знайти і з'єднати відповідно героїв і казку різними кольоровими смужками.

3. Подається лабіринт. Щоб вибратися з лабіринту, треба йти за планом, на якому зображено квадратики з малюнками.

До цікавих завдань з теми «Алгоритми, основи алгоритмізації».

1. На комп'ютері по черзі запропоновані дії збирання учня до школи. Нижче подані квадрати, в які треба поставити цифри правильного виконання алгоритму.

2. На бланку намальована схема алгоритму. У схему дітям треба вписати дії необхідні для того, щоб засмажити картоплю.

3. Сформульовано завдання правильно розставити дії, необхідні для того, щоб з одного берега перевезти на інший в човні вовка, козу і капусту, аби при цьому їх зберегти неушкодженими.

Введення курсу інформатики у початковій школі передбачає не тільки набуття учнями умінь та навичок роботи з комп'ютером, але й навчання дітей самостійно мислити, практично втілювати свої творчі ідеї за допомогою комп'ютерних програм. У подальшому навчанні учні зможуть застосовувати комп'ютерні програми при вивченні різних предметів як в школі, так і самостійно, виконувати творчу дослідну роботу.

Засоби ІКТ, що вивчаються на уроках інформатики, повинні наповнюватися змістом основних шкільних навчальних дисциплін. На уроках інформатики вивчається новий матеріал, який потім закріплюється на уроках природознавства, а також при вивченні дисциплін про навколишній світ, організм людини та основи здоров'я.

Таким чином традиційний урок починає реалізовуватися новими гранями, коли використовуються засоби ІКТ. Якісний демонстраційний матеріал значно збагачує уроки під час вивчення навколишнього світу, природознавства, організму людини та його здоров'я, наочні інтерактивні моделі спрощують розуміння матеріалу.

У даній роботі розглянуті різні форми подання дидактичного матеріалу на основі використання засобів ІКТ, зокрема завдання на сприйняття, уяву, розвиток мислення з математики, інформатики, природознавства, навколишній світ, організм людини та основи його здоров'я, які привчають учнів працювати з різними джерелами інформації, сприяють розвитку: пам'яті, логічного і творчого мислення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Тур С.Н., Бокучава Т.Г. Первые шаги в мире информатики. Метод. пособие для учителей 1-4 классов – СПб: БХВ – Петербург, 2005-544с.
2. Шакоцько В.В. Комп'ютер у початковій школі. Навч.- метод. посібник.-К. : Комп'ютер, 2006-127с.

3. Форощук О.О, Форощук Н.Є. Початкова школа: довідник для батьків і вчителів. – Х.: «Скорпіон», 2005-416с.

4. Рівкінд Ф.М. Основи комп'ютерної грамотності. Підручник для 3кл. загальноосвіт. навч. закл. - К.: Освіта, 2005-64с.: іл.

5. Малярчук С.Н. В информатику с Лого. Учебное пособие - 2-е испр. и доп. – Харьков: «ОВС», 2002 – 256с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Меншикова Оксана Миколаївна – аспірантка ОСНПУ ім. Г.С. Сковороди.

Наукові інтереси: особливості викладання інформатики в початковій школі.

ДИДАКТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ФОРМУВАННІ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ

Наталія МИСЛІЦЬКА

У статті розкрито результати аналізу існуючих програмно-педагогічних засобів щодо можливості їх застосування під час формування фізичних понять. Автором описується розроблений навчально-методичний комплекс, використання якого пропонується для формування понять курсу фізики в учнів основної школи, зокрема, таких, як фізичні явища, фізичні величини, предметні поняття.

This paper suggests a teaching and methodological complex worked out by the author. This complex is proposed for being used while forming notions of Physics course for the pupils of the basic school. Proposed computer models are worked out with due regard for the psychological, pedagogical demands. The complex is directed to the forming of the System of notions, which are reflected in the content lines of school subjects of «Natural History» educational branch, such as: physical phenomena, physical quantities, subject notions.

У науковій літературі під «інформаційними технологіями» розуміють сукупність методів і технічних засобів накопичення, організації, збереження, опрацювання, передачі і подання інформації, що розширює знання людей і розвиває їхні можливості щодо керування технічними соціальними проблемами [1]. Педагогіка визначає інформаційні технології як методологію і технологію навчального й виховного процесу з використанням електронних засобів навчання [2].

Нові можливості для навчання надають мультимедійні технології. Їхньою особливістю є об'єднання текстової, графічної, аудіо- та відеоінформації. Використання інформаційних технологій розкриває значні дидактичні можливості щодо підвищення ефективності формування фізичних понять.

Психологічний аспект проблеми впровадження інформаційних технологій пов'язаний перш за все з поглибленим аналізом діяльності, як основного механізму досягнення учителем і учнями певної мети. Дидактичний аспект передбачає виявлення і використання закономірностей процесу навчання, переосмислення їх відповідно специфічним умовам інформатизації.

Засоби інформаційних технологій дозволяють здійснити синтез двох найважливіших форм психічного відображення дійсності шляхом автоматичного перекладу інформації з мови графічних моделей на символно-оперативну мову та навпаки [3]. Операція перекодування, тобто перехід від однієї форми опису (наприклад знакової) до його відтворення іншим способом (наприклад, комп'ютерне моделювання) є необхідною умовою формування теоретичного мислення.

Можливість візуалізації інформації, яка має складну абстрактну природу, робить комп'ютерні технології ефективним і потужним засобом при вивченні багатьох понять фізики шляхом створення і побудови динамічних образів і моделей. Це полегшує засвоєння понять, викликає в учнів прагнення висловлювати оригінальні гіпотези, сприяє розвитку когнітивних складових мислення.

Основною і необхідною складовою інформаційних технологій навчання є педагогічні програмні засоби (ППЗ).

Досвід застосування інформаційних технологій навчання свідчить, що найефективнішою формою використання ППЗ у навчальному процесі є включення їх до складу програмно-методичних комплексів (ПМК), тобто використання програмних засобів одночасно із друкованими матеріалами для вчителя, а також дидактичними матеріалами для учнів.

Аналіз літературних джерел засвідчив, що існують різні класифікації програмно - педагогічних засобів [3]. У нашому дослідженні ми обрали класифікацію, в основу якої покладено значення (місце) ППЗ у навчальному процесі.

Демонстраційно-моделюючі програмні засоби. Характерними їхніми ознаками є використання на етапах пояснення нового матеріалу, демонстрації моделі об'єкта вивчення. Можливі варіанти ППЗ, які вирізняються як способом формування моделі, так і видом моделі. Виділяють:

а) **імітаційні моделі**, які використовуються замість динамічних плакатів і кінокольців;

б) **імітаційні керовані моделі**, характерною для яких є зовнішня схожість з об'єктом вивчення (фізичним явищем, природним об'єктом тощо), яка формується з використанням математичної моделі, суттєво відмінної від тієї, яка використовується для наукового опису цього явища, тому математичний опис моделі є закритим для учня;

в) **динамічні керовані моделі**, засновані на математичних описах явищ, які максимально наближені до наукових моделей певної предметної галузі і тому відкриті, доступні для учня.

Педагогічні програмні засоби типу діяльнісного предметно-орієнтованого середовища. До цих засобів типу діяльнісного предметно-орієнтованого середовища можна віднести **моделюючі програмні засоби**, які призначені для візуалізації об'єктів вивчення та виконання певних дій з ними. Засоби цього типу іноді називають «мікросвітами». До них також можна віднести різного виду тренажери, симулятори (імітатори), лінгвістичні тренажери, системи для навчання глухонімих (системи типу «видима мова»), тренажери для формування навичок гри на музичних інструментах тощо.

Суттєвою особливістю цього типу ППЗ є їх пристосованість до індивідуального використання учнями. Ці засоби можуть бути доцільними під час проведення уроку, так і в позаурочній та позакласній роботі. До таких засобів можна віднести програму «Живая физика», яка є російською версією програми Interactive Physics, що випускалась американською фірмою «MSC Software». У рамках програми «Живая физика» учитель або учень може створювати комп'ютерні моделі, не володіючи навичками програмування. Моделювати в ній можна двомірні механічні, а також інші системи.

Серед вітчизняних програм варто виділити програми GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D [4]; програмно-методичний комплекс «Віртуальна фізична лабораторія». Предметом ППЗ «Віртуальна фізична лабораторія 10-11 кл.» є методика проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики. Він адресований вчителям та учням 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Педагогічні програмні засоби, призначені для визначення рівня навчальних досягнень, використовуються для індивідуальної роботи і можуть у реалізації відрізнятися за способом формулювання і подання навчальних задач, способом введення учнем

команд і числових значень, способом організації і подання результатів тощо. Як правило, ці програмні засоби можуть використовуватись і для самоконтролю у режимі тренування. До таких засобів можна віднести: «Електронний задачник. Фізика для 7–9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів»; «Репетитор по физике Кирилла и Мефодия»; «Фізика на комп'ютері».

Педагогічні програмні засоби довідниково-інформаційного призначення створюються для доповнення підручників та навчальних посібників як засоби діяльності учня і вчителя. За формою структурування і подання матеріалу ці засоби можуть бути:

а) **базами даних** із реляційною, ієрархічною, мережевою моделями організації даних, у тому числі із текстовим або гіпертекстовим і гіпермедійним поданнями навчального матеріалу;

б) **гіпертекстовими** або гіпермедійними системами;

в) **базами знань** як складовими експертних систем навчального призначення.

За способами зберігання даних довідниково-інформаційні системи можуть відповідати зосередженим або розподіленим моделям зберігання даних. Для ППЗ цього типу можлива класифікація і за способом розміщення даних. До таких програм можна віднести: «Большую энциклопедию «Кирилл и Мефодий», до складу якої входять 80000 енциклопедичних статей, 25000 бібліографічних посилань, 10000 ілюстрацій, 217 відеофрагментів, географічний атлас світу тощо; «Иллюстрированный энциклопедический словарь», енциклопедія «Физикус».

На жаль, енциклопедії не позбавлені недоліків, зокрема зустрічаються помилки в формулюванні означень фізичних величин. Наприклад, в енциклопедії «Физикус» прискорення означається як відношення швидкості до часу, що є грубою помилкою. На ці та інші неточності необхідно звертати увагу учителю у випадку використання цих енциклопедій у навчальному процесі.

Серед педагогічних програмних засобів, що пропонуються останнім часом, важливе місце займають ППЗ, які містять значні за обсягом матеріалу розділи або повністю матеріал навчального курсу. За такими ППЗ закріпилась назва *«електронні підручники»*. Для такого типу ППЗ характерною є гіпертекстова структура навчального матеріалу, наявність систем управління з елементами штучного інтелекту, блоку самоконтролю, «розвинені» мультимедійні складові. Зазначені ППЗ іноді мають характерні ознаки автоматизованих навчальних курсів, основні теоретичні засади створення і використання яких розроблялись, починаючи із сімдесятих років минулого століття.

До вдалих електронних підручників, які можна фрагментарно використовувати на групових заняттях, слід віднести програмні продукти фірми «Физикон»; сучасні навчальні засоби, створені у рамках проекту «Открытая книга».

Одними з перших сертифікованих у Росії ППЗ типу електронного підручника з елементами автоматизованого навчального комплексу є програмні засоби фірми 1С Репетитор – «Фізика», «Химия», «Биология», які розроблені у співпраці із Спеціалізованим навчально-науковим центром Московського державного університету. Ці програмні продукти мають практично усі компоненти, зазначені вище. Значні обсяги мультимедійних навчальних матеріалів, які містяться у зазначених програмних засобах, наявність засобів інтерактивної роботи із групою учнів (класом), системи адаптивного управління навчальним процесом дають можливість ефективно використовувати дані програмні засоби при різних організаційних формах проведення навчального процесу. Даний ППЗ розрахований для узагальнення і систематизації знань з фізики, для повторення курсу фізики. Разом з тим використання його на етапі формування фізичних понять досить проблематичне.

Щодо комп'ютерних демонстрацій, то в розділі «Механіка» запропоновано наступні моделі:

• модель поступального і обертального рухів на прикладі руху візка на колесах. В ній не зосереджено увагу на суттєвих ознаках, за якими відрізняється поступальний рух від обертального;

- модель системи відліку – являє собою статичний малюнок (рис.1, а);
- інтерактивна модель графіків руху, шляху, швидкості, які дають можливість спостерігати зміни виду залежності одного з параметрів руху при зміні іншого, наприклад, залежність $s(t)$ і $x(t)$ при зміні швидкості руху об'єкта (рис.1, б).

На нашу думку, вище зазначених демонстрацій не достатньо для розкриття змісту понять кінематики. Найвні моделі не дозволяють повною мірою розкрити основні ознаки механічного руху.

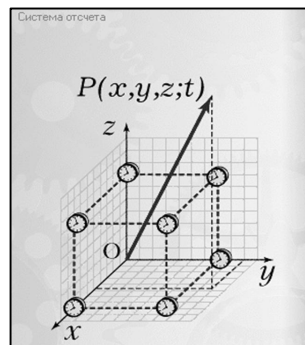


Рис.1 (а)

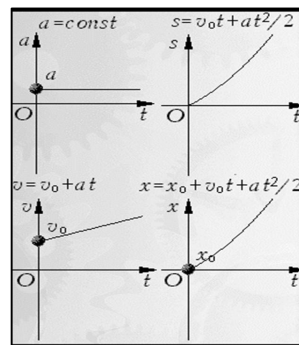


Рис.1 (б)

Рис.1. Відеокадри моделей ППЗ узагальнюючого характеру: просторової системи координат (а), графіків залежності кінематичних величин від часу

У серії електронних підручників «Открытая физика» пропонуються інтерактивні моделі дослідницького характеру (рис.2), які можна використовувати після пояснення тієї чи іншої теми, при поглибленому вивченні матеріалу.

Зокрема, для вивчення розділу «Механіка» пропонуються динамічні моделі до таких тем: вектор і його проекції на координатні осі; додавання і віднімання векторів; відносність руху; швидкість і переміщення; рівноприскорений рух тіла; графіки рівноприскореного руху.

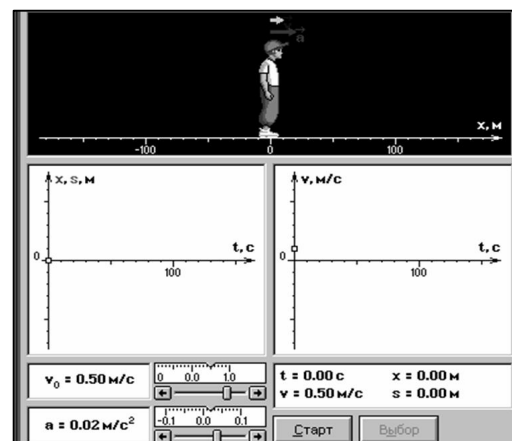
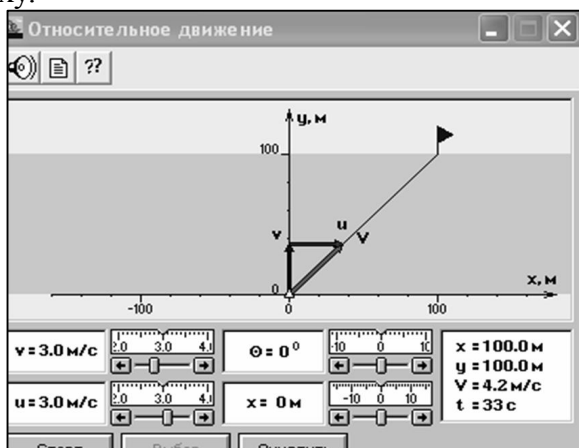


Рис.2. Інтерактивні моделі дослідницького характеру

Відсутні моделі, які сприяють візуалізації ознак поняття прискорення, а означення дається як границя відношення малої зміни швидкості до малого інтервалу часу, протягом

якого відбулась ця зміна. Не внесені в програму приклади моделей, які розкривали б суттєві ознаки поступального та обертального рухів, траєкторії руху.

Серед електронних підручників вітчизняного виробництва слід відзначити програмно-методичні комплекси (ПМК) «Фізика – 7», «Фізика – 8», «Фізика – 9», «Фізика – 10–11» [6,7,8], створені групою спеціалістів Інституту педагогіки АПН України спільно з корпорацією «Квазар Мікро». Зміст ПМК представлений у текстовому (звуковому) та відео-рядах, які тісно пов'язані між собою й відповідають програмі курсу фізики загальноосвітніх навчальних закладів.

Серед недоліків даного комплексу слід вказати наступні:

- наявність великого обсягу текстової інформації на екрані монітора;
- комп'ютерні моделі в основному представлені у вигляді готових (цілісних) рисунків, схем. При сприйманні їх як єдиного цілого не завжди можна зосередити увагу учнів на суттєвих ознаках того чи іншого поняття.

Наприклад, відеоматеріал, що пропонується використати під час формування понять «шлях», «переміщення» подається низкою кадрів, які швидко змінюються (обертання пропелера двигуна літака, зліт літака, рух авто, карта місцевості). Така демонстрація призводить тільки до розсіювання уваги учнів, а не до зосередження на суттєвих ознаках цього поняття. Далі при вивченні рівномірного і рівнозмінного рухів, пропонується використання моделей (рис.3), на яких візуалізується рух автомобіля між стовпами з надписами s_1, t_1, s_2, t_2 тощо і подається надпис $v_1 < v_2 < v_3 < v_4$ і $t_1 > t_2 > t_3 > t_4$, який, на думку авторів комплексу, є умовою, що характеризує нерівномірний рух. На нашу думку, такі моделі не є методично вдалимими щодо розкриття суттєвих ознак зазначених видів руху.

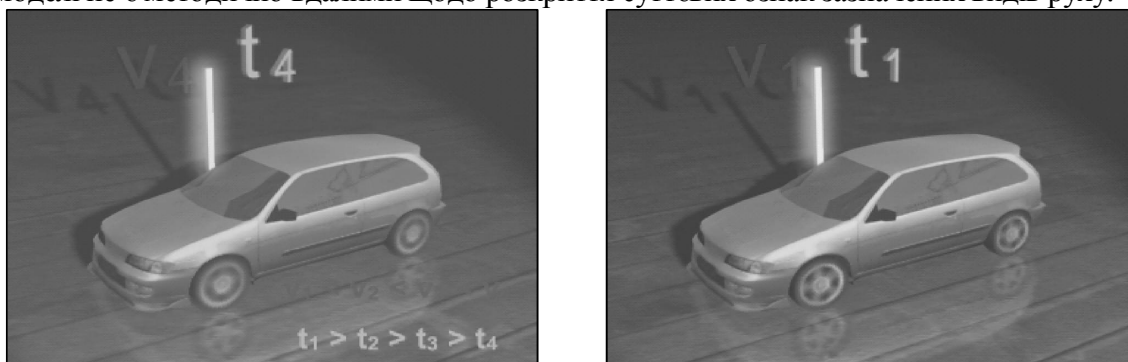


Рис.3. Відеокadри динамічної моделі руху автомобіля із ПМК «Фізика, 7–9»

На жаль, до більшості понять кінематики в даному комплексі не розроблено динамічні моделі, які допомогли б учителю при поясненні в класі суттєвих ознак того чи іншого поняття на етапі формування його на уроці, а також учневі при самостійному опрацюванні вивченої теми дома під час підготовки до уроку.

Із аналізу відомих програмно-педагогічних засобів та навчально-методичних комплексів можна зробити наступні висновки [8]:

- наразі існує чимала кількість програмовано-педагогічних засобів;
- більшість із них, які можуть бути використані про формуванні фізичних понять, містять значний текстовий матеріал;
- практично відсутні моделі, які допомагали б учителю візуалізувати пояснення суттєвих ознак понять;
- відсутні моделі, які сприяли б усвідомленню міжпредметних зв'язків фізики і математики;
- відсутні моделі, які унаочнювали б перехід від демонстраційного експерименту до моделювання;

– відсутні комплекси, які поєднують комп'ютерні демонстраційні моделі і друкований дидактичний матеріал, з яким учні могли б одночасно працювати під час навчання фізики.

У зв'язку з цим актуальною є проблема розробки навчально-методичного комплексу, який сприятиме усвідомленому засвоєнню фізичних понять, умінь і навичок оперувати ними, забезпечить підвищення якості навчальних досягнень учнів, призведе до покращання загальноосвітньої підготовки шляхом розкриття провідних ідей фізики в їх розвитку, історії становлення та практичного використання для забезпечення життєдіяльності людини, підвищить пізнавальний інтерес, надасть пошукового і дослідницького характеру навчальній діяльності. Саме розв'язанню цієї проблеми і присвячено наше дослідження, основним завданням якого було теоретичне обґрунтування та створення навчально-методичного комплексу для поетапного формування окремих груп фізичних понять. Основні структурні елементи цього комплексу зображено на рис.4.

Використання розробленого навчально-методичного комплексу, призначеного для формування фізичних понять відрізняється від традиційної методики навчання наявністю системи демонстраційних комп'ютерних моделей у вигляді слайдів, створених на основі програми Power Point та зошита-конспекту, робота з яким базується на використанні системи демонстраційних комп'ютерних моделей, що полегшує первинне сприймання учням матеріалу і сприяє чіткому запам'ятовуванню опорної інформації, її повторенню, відтворенню та логічному усвідомленню.

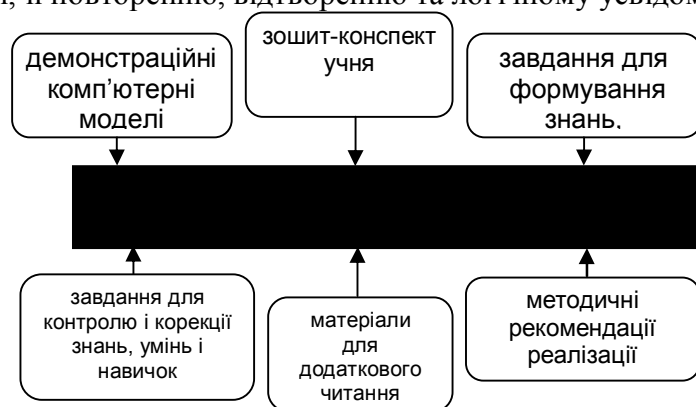


Рис.4. Блок-схема структури навчально-методичного комплексу

Методика формування предметних понять розглянута на прикладі формування понять переміщення, швидкості (середньої, миттєвої) і прискорення тем «Фізичні величини та їх вимірювання».

Методика вивчення фізичних явищ на основі навчально-методичного комплексу розкривається при поясненні різних видів механічного руху: поступального, обертального, коливального; при з'ясуванні ідеї відносності руху.

Такий підхід до вивчення фізичних величин і явищ можна використати як в 7-му класі при вивченні розділу «Рух і взаємодія тіл», так і в 9-му класі під час вивчення розділів «Основи кінематики», «Основи динаміки».

Використання навчально-методичного комплексу при самостійному опрацюванні навчального матеріалу, при підготовці доповідей, повідомлень з метою розширення світогляду учнів і використання міжпредметних зв'язків розглянуто на прикладі формування понять теми «Фізичні величини та їх вимірювання», розділів «Рух і взаємодія тіл», «Тиск рідин і газів».

З метою закріплення учнями суттєвих ознак понять розроблено тренувальні вправи в зручному програмному середовищі, які містять завдання і варіанти відповідей у графічній, текстовій та символній формах.

Застосування розробленого нами навчально-методичного комплексу дозволяє сформулювати у повному обсязі фізичне поняття: усвідомити суттєві ознаки, правильно означити фізичні величини, глибоко оволодіти прийомами та способами вимірювань, застосовувати і використовувати фізичне поняття при вивченні відповідних розділів (тем) тощо; підвищує інтерес до вивчення природничих дисциплін; має практичне спрямування, забезпечуючи політехнічне виховання; сприяє усвідомленому формуванню сучасної фізичної картини світу; допомагає учням краще усвідомити суттєві ознаки понять, інтенсифікує вивчення навчального матеріалу з фізики (механіки, зокрема) підвищує інтерес до навчання

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: 36. наук. праць – К.:НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Випуск 7. – 2003. – С. 3–14.
2. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посіб. для вчителів / За ред. Ю.І.Машбіца.– К.: ІЗМН, 1997.– 264 с.
3. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики. Посібник для вчителів // Інформатика.–2006.–№3–4.–січень.– 95 с.
4. Комп'ютер на уроках фізики: Посібник для вчителів / М.І Жалдак, Ю.К.Набочук, І.Л. Семешук – КостопільЮ РВП «РОСА», 2005. – 228 с.
5. Програмно-педагогічний засіб «Фізика 7» – К.: Квазар-Мікро, 2003.
6. Програмно-педагогічний засіб «Фізика 8» – К.: Квазар-Мікро, 2003.
7. Програмно-педагогічний засіб «Бібліотека електронних наочностей. Фізика 7-9 класи», – К.: Квазар-Мікро, 2003.
8. Мисліцька Н.А. Інформаційні технології навчання в системі формування понять з фізики // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Випуск 7. Збірник наукових праць. / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін.– Київ-Вінниця: ТОВ Вінниця. – 2005. – С. 107–111.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мисліцька Наталія Анатоліївна – асистент Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Наукові інтереси: використання інформаційних технологій у навчанні фізики.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Марина НАК

Визначено напрями діяльності при вивченні алгебри в загальноосвітній школі з використанням комп'ютерних навчальних програм. Виділено позитивні сторони комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, проаналізовано проблеми їх впровадження в шкільну практику. Встановлені умови ефективного використання комп'ютерно-орієнтованих засобів при навчанні алгебри, зокрема при розв'язуванні задач.

The directions of the activity during the study of algebra with the use of the computer teaching programs in general educational school were determinate. The positive sides of the computer – oriented teaching facilities, the problems of their introduction into school practice were analyzed. The terms of the effective use of the computer – oriented facilities during the studying of algebra, in particular during the problems solving.

Широке впровадження в навчальний процес сучасних засобів подання інформації відкриває широкі перспективи щодо гуманітаризації змісту освіти і гуманізації навчального процесу, поглиблення та розширення теоретичної бази знань і надання

результатам навчання практичного значення, активізації пізнавальної діяльності, створення умов для повного розкриття творчого потенціалу дітей з урахуванням їхніх вікових особливостей і набутого досвіду, розвитку індивідуальних нахилів, запитів і здібностей.

Суттєві зміни, якісні та кількісні в забезпеченні людського суспільства інформацією привели до перегляду традиційних методів і засобів навчання. Поряд із класичним підходами в практику школи впроваджуються комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання. Інформаційні технології сприяють інтенсифікації й оптимізації навчально-виховного процесу, розвивають творчі здібності та навчально-пізнавальну діяльність учнів, сприяють вирішенню інших завдань шкільної освіти, зокрема індивідуалізації і диференціації навчання.

Зараз є новиною використання у школі комп'ютерно-орієнтованих засобів, зокрема педагогічних програмних засобів (ППЗ), які дозволяють поєднати високі обчислювальні можливості при дослідженні різноманітних об'єктів з унаочненням результатів на всіх етапах розв'язування задач. Інформаційні технології навчання базуються на діяльнісному підході до навчання і покликані стати потужним засобом удосконалення навчально-виховного процесу. Під інформаційними технологіями розуміється сукупність методів та технічних засобів збирання, організації, зберігання, оброблення, передавання і представлення інформації, які розширюють знання людей та розвивають їхні можливості в управлінні технічними та соціальними процесами. Головне тут – це комп'ютер із відповідними технічним і програмним забезпеченням.

У статті визначені умови і напрямки ефективного використання педагогічних програмних засобів у навчанні математики, зокрема алгебри, в загальноосвітній школі. Дослідження проводилося в двох напрямках: теоретичному – у вигляді аналізу першоджерел та в експериментальному – з метою вивчення учнями методів розв'язування алгебраїчних задач із застосуванням комп'ютерних програм.

Найбільш ефективним виявилось використання комп'ютерних навчальних програм у наступних напрямках:

- ✓ організація практичних занять, де здійснюється зв'язок «учень – комп'ютер – вчитель»;
- ✓ збільшення інтенсивності навчальної діяльності як на уроці, так і вдома за рахунок передання комп'ютеру одноманітних операцій, які не несуть навчального навантаження;
- ✓ розширення класу задач з одночасним збільшенням наочності навчання;
- ✓ здійснення контролю за всіма фазами навчальної діяльності учня;
- ✓ оцінки та самооцінки результатів навчання з одночасним аналізом діяльності учня.

Такий підхід до вивчення математики дає наочні уявлення про поняття, що вивчаються, розвиває образне мислення, просторові уявлення і уяву, дозволяє досить глибоко проникнути в сутність досліджуваного явища, нестандартно розв'язати задачу. При цьому на перший план виступає з'ясування проблеми, постановка задачі, розробка відповідної математичної моделі, математична інтерпретація отриманих за допомогою комп'ютера результатів. Усі технічні операції щодо опрацювання вхідної інформації покладаються на комп'ютер.

Відмітимо наступні позитивні сторони комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання:

- новизна роботи з комп'ютером викликає в учнів підвищений інтерес і до самого процесу навчання, поглиблює мотивацію навчання;
- колір, мультиплікація, музичне і звукове супроводження розширюють можливості представлення інформації;

– комп'ютер дозволяє реалізувати індивідуальний підхід до навчання на основі моделі учня з урахуванням його попередніх знань; особливостей пам'яті, сприйняття та мислення;

– робота з комп'ютером змушує учнів активно включатися у навчальний процес, зосереджує увагу на найбільш важливих моментах матеріалу;

– навчання учнів з використанням комп'ютерно-орієнтованих засобів забезпечує доступ до раніше недоступних об'ємів інформації, набагато зростає перелік учбових задач та вправ.

При навчанні алгебри, алгебри і початків аналізу проявляються наступні можливості сучасних комп'ютерів:

1. Представлення інформації в графічній формі. За своїми графічними можливостями персональні комп'ютери дозволяють зобразити практично всі задачі алгебри загальноосвітньої школи.

2. Швидкість і надійність обробки інформації.

3. Зберігання і відображення великих масивів інформації. Сучасний персональний комп'ютер може зберігати на одному CD-диску всі таблиці і довідкові дані курсу математики середньої школи.

Однак комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання, зокрема навчання розв'язуванню алгебраїчних задач, не позбавлені і недоліків. В першу чергу це стосується техніко-економічних факторів і факторів психологічного характеру: в різних школах навіть одного регіону може існувати великий розрив між потенціальними і реальними можливостями реалізації комп'ютерно-орієнтованого навчального процесу (відсутність у школах комп'ютерів, відсутність фахівців по роботі з комп'ютером та ін.). Психологічні проблеми діалогу «людина-машина» відомі давно; в нашому випадку ґрунтовне володіння персональним комп'ютером необхідне для того, щоб проблеми спілкування з комп'ютером не ставали на заваді основній меті – вивченню методів розв'язування алгебраїчних задач і самому розв'язанню.

Наступна проблема полягає в заміні комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, зокрема навчання алгебри, механічним використанням певних програм для розв'язування задач. Учень, не розуміючи сутності методу, не знаючи алгоритму чи правила-орієнтиру, шляхом натискання на кнопки введе в пам'ять комп'ютера умову задачі та запустить програму і одержить на екрані монітора або виході друкуючого пристрою бажаний результат.

Отже, ефективне використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання можливе за виконання таких умов: оволодіння теоретичним матеріалом певного розділу алгебри і практичні навички роботи з персональним комп'ютером. Перша умова повинна обов'язково включати алгоритми і правила-орієнтири (евристичні схеми) методів і способів розв'язування задач.

Проблемою впровадження комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання в практику вивчення математики в загальноосвітніх школах в Україні плідно займаються Є. Ф. Вінниченко, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, О.Б. Жильцов, І.М. Забара, Н. В. Морзе, Т. О.Олійник, А. В.Пеньков та ін. Існує велика кількість як професійних програмних засобів, так і програмних засобів, що призначаються для комп'ютерної підтримки шкільного курсу математики. Це такі програмні засоби, як *Derive*, *DG*, *Eureka*, *Maple*, *Mathematica*, *MathCad*, *Macsyma*, *Numeri*, *Reduce*, *Statgraph*, *Term* та пакет *GRAN*, що включає три програми *GRAN1*, *GRAN2D*, *GRAN3D* і інші.

Частина з них генерують учбові тексти, задачі, запитання, підказки тощо. Такі системи, як правило, враховують правильність відповіді і спосіб розв'язання, можуть його оцінити, а деякі – вдосконалювати стратегію навчання, враховуючи накопичений

досвід. Існують системи, які можуть обговорювати з учнями не тільки правильність розв'язання задачі, але й можливі інші варіанти.

Щоб розв'язування задач за допомогою комп'ютера сприяло розвитку мислення, і не викликало додаткових труднощів, через обмежені можливості комп'ютера, пропонувані програми повинні бути зручними для: а) аналізу та описання умови задачі; б) планування розв'язання; в) здійснення учнем розв'язання задачі; г) контролю правильності розв'язання в цілому та окремих його етапів.

Серед великої кількості програмних засобів особливу увагу привертає вітчизняний пакет *GRAN (GRAN1, Gran-2D, Gran-3D)*.

Використання даних програм дає можливість учневі розв'язувати окремі задачі, не знаючи відповідного аналітичного апарату, методів і формул, правил перетворення виразів тощо. Наприклад, учень може розв'язувати рівняння і нерівності та їх системи, не знаючи формул для відшукування коренів, методу виключення змінних, методу інтервалів тощо, обчислювати похідні та інтеграли, не пам'ятаючи їх таблиць, досліджувати функції, не знаючи алгоритмів їх дослідження, відшукувати оптимальні розв'язки найпростіших задач лінійного і нелінійного програмування, не використовуючи симплекс-метод, градієнтні методи і т.д. Але ця перевага може стати недоліком і привести до підміни комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання використанням програм за зразком.

Разом з тим, завдяки можливостям графічного супроводу комп'ютерного розв'язування задачі, учень чітко і легко буде розв'язувати досить складні задачі, впевнено володіти відповідною системою понять і правил. Використання програмних засобів зазначеного типу дає можливість у багатьох випадках зробити розв'язування задачі настільки ж доступним, як просте розглядання рисунків чи графічних зображень. Зокрема, можливість провести необхідний чисельний експеримент, швидко виконати потрібні обчислення чи графічні побудови, перевірити ту чи іншу гіпотезу, випробувати той чи інший метод розв'язування задачі, вміти проаналізувати і пояснити результати, отримані за допомогою комп'ютера, з'ясувати межі можливостей використання комп'ютера чи обраного методу розв'язування задачі. Це має надзвичайне значення у навчанні учнів.

Комп'ютерні програми можуть бути використані практично на всіх уроках алгебри, починаючи вже з шостих класів, зокрема при вивченні системи координат на прямій і на площині, понятті функції, елементарних функцій і їхніх властивостей, методів і способів розв'язування рівнянь і нерівностей і їхніх систем, числових послідовностей, диференціального і інтегрального числень і їхніх застосувань. Використання таких програм дає змогу вчителю інтенсифікувати спілкування з учнями й учнів між собою, більше уваги приділити задачам на доведення, на постановку задач, побудову їхніх математичних моделей, розробку розв'язання задач, дослідження розв'язків, логічний аналіз умов задач, пошук нестандартних підходів до розв'язування задач, виявленню закономірностей, яким підкоряються досліджувані процеси і явища. Це також стимулює продуктивну пізнавальну діяльність учнів, формує вміння застосовувати знання в нових ситуаціях, мобілізує і розвиває розумові операції, виявляє позитивний вплив на формування дослідницьких здібностей та вмінь, а отже, сприяє формуванню та розвитку творчого мислення учнів.

Програма *GRAN1* призначена насамперед для розв'язування певних класів задач різними методами і способами і може бути віднесеною до програм – розв'язувачів. Цей програмний засіб сприяє формуванню та розвитку творчого мислення учнів при вивченні ними деяких тем курсу алгебри, алгебри і початків аналізу (це стосується і програм *Gran-2D, Gran-3D*). Їх можна використовувати при розв'язуванні задач і вправ таких тем і розділів алгебри: границя числової послідовності (*GRAN1* може бути

використаний як ефективний засіб графічного аналізу функції); границя функції неперервного аргументу; неперервність функції в точці; розв'язування рівнянь та нерівностей, систем рівнянь та систем нерівностей (GRAN1 дає змогу розв'язувати всі типи рівнянь і нерівностей, які зустрічаються в шкільному курсі математики); розв'язування завдань на порівняння і т. д.

Розглянемо використання даної програми при розв'язуванні рівняння $f(x)=0$, тобто в області задання залежності $y=f(x)$ знайти всі значення аргументу x такі, що відповідні їм значення $f(x)$ дорівнюють нулю.

При графічному поданні залежності $y=f(x)$ знайти розв'язок рівняння $f(x)=0$ значить – знайти всі точки на графіку залежності $y=f(x)$, ординати яких дорівнюють нулю. Іншими словами, потрібно знайти точки, що належать одночасно графіку залежності $y=f(x)$ і осі абсцис OX , рівняння якої $y=0$, тобто точки, що лежать як на лінії (прямій чи кривій), рівняння якої $y=f(x)$, так і на лінії, рівняння якої $y=0$.

1. Розв'язати систему нерівностей :
$$\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 16, \\ |x| + |y| \leq 5. \end{cases}$$
 Побудуємо графіки

залежностей $x^2 + y^2 - 16 = 0$, $5 - \text{abs}(x) - \text{abs}(y) = 0$.

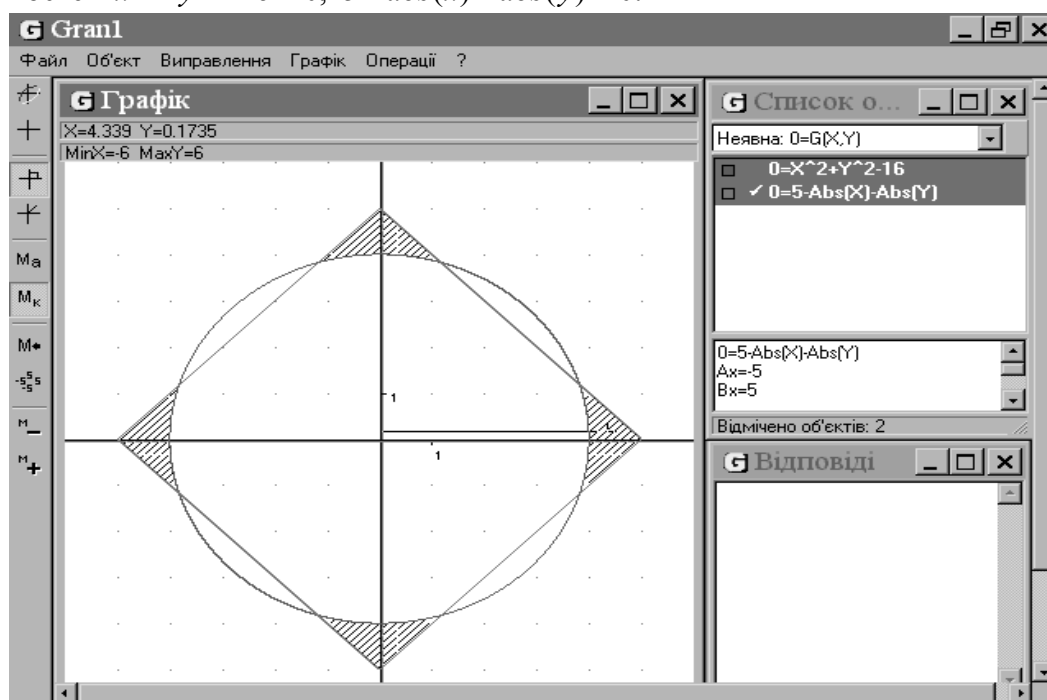


Рис.1.

На рисунку 1 ми бачимо, що даній системі нерівностей задовольняють точки заштрихованої множини.

У курсі алгебри 10 класу програма GRAN1 з успіхом використовується при вивченні тригонометричних функцій, степеневих функцій, показникових функцій та логарифмічних функцій. Відповідно, програма дозволяє побудувати графіки всіх цих функцій, накладати їх, тобто реалізувати графічний метод розв'язання названих рівнянь та систем рівнянь. Недоліком програми є те, що при розв'язуванні тригонометричних рівнянь вона не враховує періодичності тригонометричних функцій. Відповідно, у розв'язок цей показник слід вводити додатково.

2. Розв'язати рівняння: $\sqrt[3]{x} + \frac{1}{8} \sin(10x) = \lg(x + 3,5)$. Побудуємо графіки залежностей $y = \sqrt[3]{x} + \frac{1}{8} \sin(10x)$ та $y = \lg(x + 3,5)$.

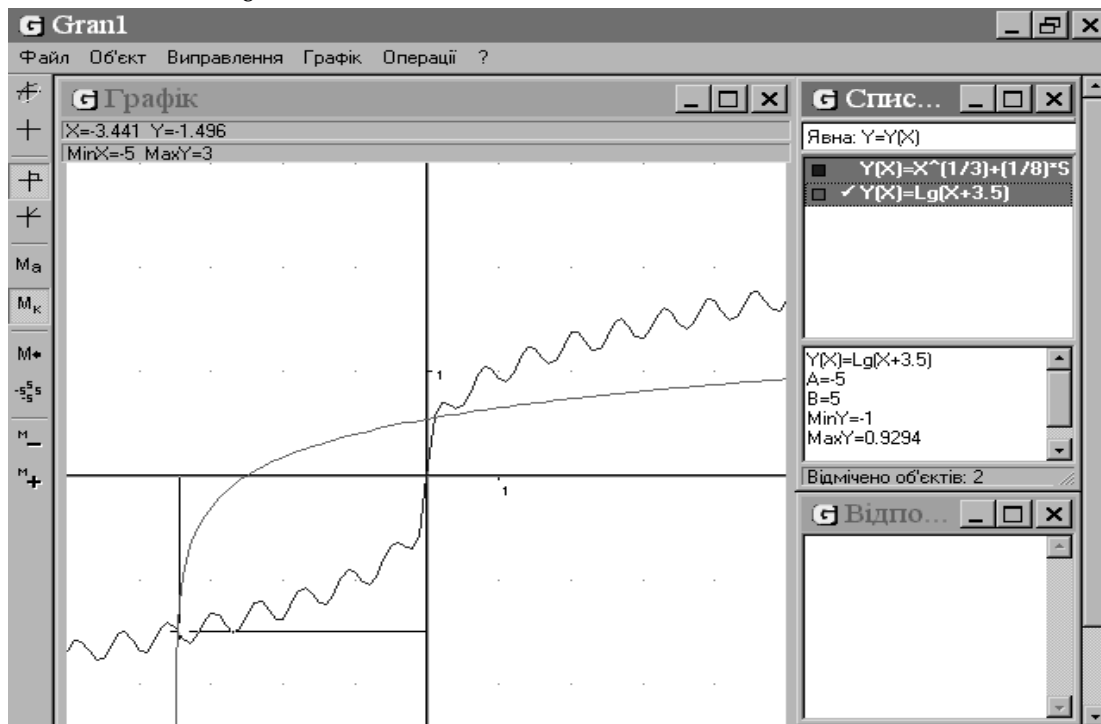


Рис.2.

З рисунку 2 видно, що дане рівняння має два корені: $x \approx -3,5$ та $x \approx 0,1$.

При вивченні похідної (11 клас) програма GRAN1 наочно показує, як січна послідовно наближається до дотичної при зменшенні Δx , тобто цей машинний експеримент дозволяє визначити геометричний зміст похідної. В темі «Інтеграл» ця програма ілюструє геометричний зміст інтеграла та дозволяє визначати площі криволінійних трапецій. Ця програма може застосовуватись і при вивченні елементів статистики.

Слід зазначити, що на розв'язання задачі за допомогою комп'ютера витрачається близько 2 –х хвилин, тобто задача розв'язується набагато швидше і з досить великою точністю. Разом з тим, завдяки можливостям графічного супроводу комп'ютерного розв'язування задачі, учень чітко і легко розв'язуватиме досить складні задачі, впевнено володітиме відповідною системою понять і правил.

Приклади, які розглянуто, ілюструють застосування програми GRAN1 для розв'язування алгебраїчних задач в загальноосвітній школі. Багато дітей вважають математику складною й навіть нецікавою. Використання комп'ютера може допомогти вчителю показати, якими цікавими та доступними можуть бути задачі. А також сприяє експериментуванню, проведенню дослідження самими учнями, прискоренню перевірки правильності висунутих гіпотез та самостійному «відкриттю» учнями деяких важливих властивостей, правил, теорем. Багато прикладів легше розв'язувати саме з допомогою комп'ютера, оскільки математичні розрахунки дуже складні й довготривалі, а так обчислення проходить дуже швидко й учень наочно бачить графічне розв'язування. До того ж комп'ютер цікавий дітям сам по собі, тому математика на комп'ютері для них теж буде цікавою.

При цьому комп'ютерні технології представляються як специфічний, алгоритмічний метод розв'язування, в якому алгоритм методу включатиме покрокове

користування комп'ютерною програмою для розв'язання задачі. Відповідно, до операційного складу методу повинні входити вміння та навички володіння персональним комп'ютером.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Жалдак М. І., Горошко Ю. В., Вінніченко Є. Ф. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів. – Київ: РНЦ «ДІНГ», 2004. – 254 с.
2. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
3. Демчук Л. В. Використання комп'ютера на уроках математики //Математика. – 2003. – №18. – С. 1-2.
4. Семенець С. П. Використання педагогічних програмних засобів під час вивчення курсу алгебри і початків аналізу //Математика в школі. – 2000. – №2. – С. 14-17.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Нак Марина Миколаївна – старший викладач Чернігівського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: методика навчання математичних дисциплін.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ УЧНІВ НА ПРИКЛАДІ ІНТЕРНЕТ-ОЛІМПІАД З ФІЗИКИ

Микола МОКЛЮК

У статті розглянута методика організації і проведення Інтернет-олімпіад з фізики як одного з видів позакласної роботи учнів. Розглянуті основні недоліки традиційних і переваги Інтернет-олімпіад.

In the article the method of organization and conducting of internetolympiads is considered from physics as one of types of extracurricular work of students. The basic lacks of traditional and advantages of internetolympiads are considered.

З метою підвищення інтересу учнів до предмету, доповнення і поглиблення тих знань, які вони отримують на уроках, а головне, з урахуванням і розвитком їх індивідуальних інтересів і здібностей, необхідно залучати учнів до навчальної роботи поза класом і в позаурочний час. Позакласна робота є невід'ємною складовою частиною навчально-виховного процесу, який здійснюється вчителем, школою.

У педагогічній і методичній літературі [2,с. 104] розрізняють два типи позакласної роботи:

- заняття з учнями, які відстають від інших (додаткові завдання),
- робота з учнями, які проявляють підвищений інтерес і здібності до вивчення предмету.

Позакласна робота є продовженням і доповненням індивідуальних форм роботи учнів на уроці і базується на тих дидактичних принципах, що і навчальна. Головними з них є принципи доступності, науковості і систематичності, а також розвивального і виховного навчання.

Позакласна робота, особливо з учнями старшої школи, має велике освітнє і виховне значення. Вона сприяє: розширенню і поглибленню знань; підвищенню виховної дії всіх форм роботи; всебічному розвитку особистості учня; розвитку пізнавальної і творчої активності учнів; підсиленню практичної спрямованості знань; здійсненню індивідуалізації та диференціації в роботі з учнями; залученню учнів до суспільно корисної праці.

У таблиці 1 наведені основні форми позакласної роботи учнів [2, с. 104–105]:

Таблиця 1.

Індивідуальні	Групові	Масові
Завдання окремим учням: удосконалення і конструювання приладів; розробка оригінальних варіантів дослідів і демонстрацій; проведення дослідів з елементами дослідження; розв'язування експериментальних олімпіадних задач; підготовка повідомлень, доповідей	1. Гуртки: фізичний; фізико-технічний; радіотехнічний; модельювання і конструювання; розв'язування задач підвищеної складності. 2. Секції наукових товариств учнів: експериментаторів, теоретиків; творчих груп	1. Вечори фізики і техніки. 2. Тижні і декади фізики. 3. Фізичний лекторій (усні журнали). 4. Олімпіади. 5. Конкурси (фізичні КВН)

Однією з ефективних форм практичної реалізації пріоритетних завдань пошуку, навчання та виховання інтелектуально обдарованої молоді є проведення олімпіад з різних навчальних предметів. Перші олімпіади в Україні почали проводитись ще в 1935 році і набули великого поширення й масовості – проводились шкільні, районні, обласні олімпіади, а з 1964 року – республіканські олімпіади.

За досить довгий час існування олімпіад склалися певні традиції та технології, що на тлі загального позитивного спрямування мають і певні недоліки [1]:

- **Кількісні квоти.** Через обмеження кількості учасників на різних рівнях поза олімпіадами залишається значна кількість талановитих дітей.

- **Корпоративна зацікавленість в перемозі.** Результати олімпіад розглядаються керівниками освіти різних рівнів як показник роботи низових підрозділів, що приводить до частого втручання чиновників в механізми визначення переможців, що є недопустимим.

- **Повільне розповсюдження творчих здобутків олімпіад** та обмежене коло тих, хто може з ними ознайомитися.

Тому поряд із традиційними формами проведення інтелектуальних змагань школярів сьогодні все частіше проводяться олімпіади з різних навчальних предметів з використанням можливостей мережі Інтернет.

Можна виділити ряд переваг при проведенні Інтернет-олімпіад:

- коло учасників не регламентується, що надає право взяти участь в олімпіаді всім тим учням, які виявили бажання;

- відпадає необхідність збирати в одному місці велику кількість учасників, що помітно зберігає кошти організаторам;

- матеріали олімпіад практично відразу після завершення стають надбанням усіх зацікавлених;

- можливий довготривалий термін та функціонування заочних турів мережених олімпіад;

- дозволяє пропонувати учасникам завдання пошуково-дослідницького характеру, що є вкрай корисним і практично не може бути реалізованим при традиційних технологіях проведення Всеукраїнських олімпіад школярів;

- до проведення олімпіад можуть залучатися фахівці з різних регіонів без відрядження;

- проведення олімпіад школярів з використанням можливостей мережі буде стимулювати поширення Інтернету в загальноосвітніх школах України, що є вкрай бажаним.

У зв'язку з недостатніми можливостями шкіл з питань організації доступу в мережу Інтернет, відсутністю їх україномовної підтримки та відсутністю в Україні центрів проведення власних мережних олімпіад та з метою ліквідації цих прогалин при фінансовій підтримці фонду «Відродження» в листопаді 1996 року був створений Всеукраїнський центр проведення олімпіад (рис. 1.), який базується на вузлі Інтернету фізико-математичної гімназії №17 міста Вінниця (pmg17.vstu.vinnica.ua)



Рис. 1.

На той час це був перший в Україні вузол мережі (Internet-host) в середньому закладі освіти. Сьогодні тут розгорнуті всі основні служби та сервіси Інтернету, він повністю обслуговується силами викладачів гімназії та гімназистами. Крім проведення олімпіад на сервері центру розміщені також повні архіви Всеукраїнських олімпіад з фізики та інформатики за всі роки їх проведення, доступ до них забезпечено за протоколами http та ftp.

У процесі створення центру проведення олімпіад було розроблено з урахуванням існуючого світового досвіду, наступні схеми проведення олімпіад школярів [3]:

- **Off-line олімпіада.** Оголошення про проведення олімпіади з використанням можливостей Інтернет (повідомлення в телеконференції, списки розсилання, розміщення інформації на WWW-сервері) та оголошення в педагогічній пресі України. Реєстрація учасників в off-line та on-line режимах.

Олімпіада містить кілька турів різного рівня з нарощуванням складності. На розв'язування завдань учасникам відводиться певний термін. Розв'язки надсилаються за єдиною адресою, звідки автоматично потрапляють до всіх залучених членів журі. Результати перевірки та коментарі членів журі надсилаються учасникам та розміщуються на www-сервері

- **On-line олімпіада**

Оголошення про проведення олімпіади з використанням можливостей Інтернет (повідомлення в телеконференції, списки розсилання, розміщення інформації на WWW-сервері) та оголошення в педагогічній пресі України. В обумовлений час учасники в on-line режимі зв'язуються з www-сервером олімпіади й упродовж певного

визначеного проміжку часу виконують завдання, результати роботи заносять у відповідні форми на сервері олімпіади в інтерактивному режимі. Отримані розв'язки розсилаються електронною поштою членам журі для перевірки. Результати перевірки та коментарі членів журі розміщуються на www-сервері.

Можливий варіант проведення олімпіади в інтерактивному режимі із створенням IRC каналу.

• **Фінальна частина олімпіади.** При наявності коштів доцільно завершувати олімпіаду з використанням можливостей Інтернет очним туром, до участі в якому запросити учасників, які показали кращі результати в мережних турах.

Кінцеву мету автори ідеї створення центру вбачали в тому, щоб

1) на базі існуючих технічних можливостей (в гімназії близько 2-х років діє повнофункціональний вузол мережі Internet pmg17.vstu.vinnica.ua) створити постійно діючі спеціалізовані www-сервер, ftp-сервер та mail-сервер, які забезпечать проведення олімпіад школярів з фізики та інформатики як електронною поштою, так і в режимі реального часу (on-line) та інформаційну підтримку олімпіад школярів (в тому числі і тих, що проводяться за традиційними технологіями);

2) проводити кожного навчального року в декілька турів олімпіаду з фізики та інформатики;

3) започаткувати списки розсилання та телеконференцію з проблеми організації та проведення олімпіад школярів з фізики та інформатики;

4) залучити до організації та проведення олімпіад кращих фахівців, які мешкають в різних регіонах країни, та створити віртуальний «Центр інтелектуального розвитку школярів України в галузі точних наук».

З 2002 року Інтернет олімпіади з різних предметів отримали офіційний статус Міністерства освіти і науки України. В результаті чого право проведення Всеукраїнських учнівських Інтернет-олімпіад з математики, фізики, хімії, біології, географії під керівництвом Міністерства освіти і науки України отримав Одеський обласний інститут удосконалення вчителів (див. рис. 2.). Підготовку і проведення змагань здійснює базовий оргкомітет, затверджений Міністерством освіти і науки України.



Рис. 2.

В олімпіадах мають право брати участь учні загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів України. Поза конкурсом у змаганнях можуть брати участь усі бажаючі. Обов'язковою умовою участі є доступ до електронної пошти або повний доступ до мережі Інтернет.

Бажаючі взяти участь в олімпіадах повинні зареєструватися та отримати ідентифікаційний код.

Олімпіади проходять у два етапи. Перший етап (заочний) складається з двох турів. Завдання обох турів заочних етапів змагань розміщуються на сайті базового оргкомітету олімпіад (<http://www.osvita.od.ua>). Учасники олімпіад протягом зазначеного терміну електронною поштою відправляють свої розв'язки для перевірки на адресу базового оргкомітету: odessa-inst@farlep.net.

Перший (заочний) етап Всеукраїнських учнівських Інтернет-олімпіад з математики, фізики, хімії, біології, географії проходить з квітня по вересень поточного року:

Переможцям першого етапу, які допущені до участі в другому етапі змагань, базовий оргкомітет надсилає відповідні повідомлення.

Другий етап змагань проводиться в очній формі у жовтні-листопаді місяці поточного року. Кількість та його персональний склад учасників визначається базовим оргкомітетом за погодженням з центральним оргкомітетом.

Інформація щодо точних термінів початку та закінчення турів змагань, структури конкурсних завдань тощо розміщується на сайті базового оргкомітету: <http://www.osvita.od.ua>.

Завдання першого туру першого етапу змагань пропонуються для учнів 8, 9 та 10 класів. Учасникам наступних турів та етапів змагань пропонуються завдання відповідно для 9, 10 та 11 класів.

Одному учаснику дозволяється надіслати не більше одного розв'язку кожної задачі. Розв'язки завдань учасники електронною поштою повинні надіслати на адресу базового оргкомітету олімпіад до початку наступного туру змагань.

Розв'язки завдань олімпіад повинні бути оформлені відповідно до умов, визначених базовим оргкомітетом, таким чином, що дає можливість надсилати їх електронною поштою.

Учасники змагань повинні надіслати розв'язки усіх розв'язаних ними задач відповідного туру в одному листі.

Для зручності передачі інформації допускається використання лише архіватора ZIP.

Отримані розв'язки базовий оргкомітет електронною поштою розсилає членам журі для перевірки. Результати перевірки та аналіз робіт учасників журі надсилає оргкомітету. Кожен учасник може після закінчення відповідного туру змагань на сайті базового оргкомітету ознайомитись зі своїми результатами виконання завдань.

Бажаючі взяти участь в олімпіадах повинні зареєструватися на сайті базового оргкомітету.

Визначення та нагородження переможців Інтернет-олімпіад здійснюється у відповідності до чинного Положення про проведення Всеукраїнських учнівських Інтернет-олімпіад з базових дисциплін.

Досвід проведення олімпіад переконує, що, як правило, найбільшого успіху в них досягають учні тих шкіл, де ведеться добре продумана індивідуальна робота з найбільш здібними та обдарованими дітьми, де проводиться систематична і цілеспрямована підготовка до олімпіад.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Крeмінський Б.Г. Всеукраїнські фізичні олімпіади, досягнення школярів України на міжнародних олімпіадах та основні проблеми роботи з обдарованою молоддю // Матеріали Всеукраїнської конференції на тему «Методичні проблеми учнівських та студентських олімпіад та особливості роботи з обдарованою молоддю». - К., 1998. – С. 48-55.
2. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Ч. 1 / В.П. Орехов, А.В. Усова, И.К. Турышева и др. Под ред. В.П. Орехова, А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1980. – 320 с.
3. Пасіхов Ю.Я. З досвіду організації та адміністрування олімпіад школярів України та зарубіжжя з використанням можливостей мережі Інтернет. - <http://distance.edu.vn.ua/metodic/pasichov/dosvid.shtml>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Моклюк Микола Олексійович - асистент кафедри методики викладання фізики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського.
Наукові інтереси: методика навчання фізики.

МОТИВОВАНЕ УПРАВЛІННЯ САМОСТІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ УЧНІВ ПРИ ВИКОНАННІ ТВОРЧИХ РОБІТ

Галина ПОЛОВИНА, Олександр КОНОВАЛ, Ірина ТОПОЛЯ

Самостійна робота – як свідомий мотив отримання нових знань і шлях до самоосвіти. Результати творчих робіт при мотивованому управлінні самостійною діяльністю учнів.

Independent work as motive of reception of now knowledge and a way to self – education. Result of creative work at motivated management of independent activity of pupils.

Проблемі самостійної діяльності учнів, формам її організації присвячена низка праць, серед яких [1÷4]. У роботі [1, с.98] зазначено, **самостійність** – це об'єктивний чинник розвитку, існування і самореалізації особистості. Наукова інформація, яка доводиться вчителем до учнів, розуміється ними, а не засвоюється у вигляді знань та вмінь. Між повідомленням знань та їх засвоєнням повинна існувати така ланка, як самостійна діяльність учнів.

Основа самостійної діяльності – виконання навчального завдання без безпосередньої участі вчителя, але за його завданням, виявлення максимальної активності, ініціативи, творчості. Цікаві результати одержуємо, коли учні самостійно знаходять проблеми та розв'язують їх, працюючи індивідуально попарно, чи групами [5, с.36], [7, с.22].

До структурних компонентів самостійної діяльності відносяться [1, с. 98]:

1. **Змістовий:** виділення пізнавального завдання, мети діяльності.
2. **Процесуальний:** підбір, визначення, застосування адекватних способів дій, які приводять до досягнення необхідних результатів.
3. **Мотиваційний:** потреба у нових знаннях, які виконують функції самоосвіти й усвідомлення діяльності.

Коли учень використовує лише мотив (план дії, результат), тобто акцентує увагу лише на меті без мотиваційного повноцінного забезпечення, то виникає проблема інтелектуальної пасивності.

Мотивація – це потреба в нових знаннях, актуалізація вже набутих, але в незвичних умовах; перетворення, перегрупування вивченого – власна обробка інформації без заданого алгоритму чи еталону [1, с. 99].

Як відомо, самостійна діяльність не тільки поглиблює знання, дає можливість набутти вміння та навички, але і розвиває компетентність – здатність ефективно

використовувати знання та вміння в педагогічній ситуації, щоб досягти мети чи результату.

Робота вчителя тісно пов'язана з вихованням творчої особистості, що включає в себе зміст освіти, управління освітою, освітнє середовище, освітні технології, якість освіти – все це входить в інноваційну систему навчання. Оскільки мотивоване управління самостійною діяльністю учня є однією з форм інноваційного навчання, воно актуальне в наш час і потребує подальшого дослідження.

Дослідження впливу самостійної діяльності на розвиток учнів проводилося на базі Криворізького Центрально-міського ліцею. Далі будемо розглядати лише ті творчі роботи учнів, теми яких, по-перше, зацікавили учнів під час вивчення якогось розділу і, по-друге, ті роботи, в рамках яких відповідь на поставлене питання не можна було отримати на основі тих знань, які мали учні.

У 7 класі при вивченні теми «Атмосферний тиск» є демонстраційний експеримент, що підтверджує наявність атмосферного тиску. Стакан з водою накривають папірцем і перевертають догори дном – вода не виливається. В учнів виникають такі питання:

1. Чи буде тиск в стакані над водою після накривання його папірцем таким же як і до накривання?

2. У перевернутому стакані на папірець згори діє і сила атмосферного тиску і сила тяжіння води, а знизу лише сила атмосферного тиску. Чому ж вода не виливається?

3. Може тут справа пов'язана з приклеюванням папірця водою до стакану (так діти сформулювали те, що пізніше приписуватимуть силі поверхневого натягу).

Відтак, тема творчої роботи «Дослідження дії на кришку на стакані в досліді з атмосферним тиском» виникає як результат пошуку відповідей на поставлені вище запитання.

Виділимо структурні компоненти самостійної діяльності учня, який буде виконувати це дослідження при їх мотивованому управлінні.

Змістовий компонент:

1. Дослідити, з якого матеріалу повинні бути кришки, щоб вода утримувалася в стакані?

2. Спостерігати, як змінюється форма поверхні при перевертанні стакану для папірця (кришок) різної товщини.

Процесуальний компонент:

1. При проведенні експерименту з кришками з паперу, картону, пластмаси, жерсті, фанери, тоненького скла знайти загальні властивості тих матеріалів, при закриванні якими вода утримувалась в стакані.

2. Як залежить результат експерименту від кількості води у стакані?

Мотиваційний компонент:

Щоб відповісти на поставлені питання не вистачає знань учнів і як результат - виникає потреба у нових знаннях. Вчитель може назвати тільки ті поняття, закони та явища, розуміння яких треба мати для повної відповіді на питання творчої роботи.

За нашими спостереженнями лише незначна частина учнів прагне до самоосвіти: звертається до фізичної енциклопедії, різних підручників та довідників. Але більшість чекатиме того моменту, коли вони отримають ці знання на уроці і зможуть застосовувати їх. Та слід прагнути до того, щоб значно більша кількість дітей прагнула здобувати знання самостійно та самостверджуватися.

У 8 класі вивчається питання, пов'язане з джерелами постійного струму. При проведенні демонстраційного експерименту з саморобним джерелом, де електродами є

залізний та мідний стержні, а електролітом є сік будь-якого фрукту чи овочів, у учнів природно виникає бажання дослідити властивості таких джерел струму.

Тут зупинимось на **мотиваційному компоненті** управління самостійною діяльністю учня. Учень досліджує:

1. Як при одних і тих же електродах, але різних «електролітах» залежить величина ЕРС?

2. Як ЕРС залежить від глибини занурення електродів в «електроліт»?

3. Як залежить ЕРС від ширини електродів та від відстані між електродами?

Виникає потреба в нових знаннях:

1. Який фізичний зміст ЕРС?

2. Чому ЕРС не залежить ні від відстані між електродами, ні від глибини занурення їх в «електроліт»?

3. Чому з часом значення ЕРС такого саморобного джерела ЕРС падає, а перенесення електродів на нове місце повертає ЕРС до отриманого значення в першому досліді?

У 9 класі при вивченні кінематики можна продемонструвати скочення однакових кульок з похилих різної форми (прямої, вгнутої, опуклої). Учні звертають увагу на те, що кульки за різний час скочуються з однієї і тієї ж висоти.

Були зроблені стробоскопічні фотографії цього явища і в результаті розраховані та побудовані графіки миттєвої та середньої швидкостей. Учні були здивовані тим, що при різній середній швидкості та різному часі скочування трьох кульок миттєва швидкість в кінці спуску у них однакова.

Про причину такої дивної поведінки кульки в цьому експерименті учні не могли дати відповідь. А от при вивченні наступних розділів фізики учні будуть повертатися до аналізу цієї задачі.

В змістовому компоненті вчитель виділить таке завдання:

1. Чому миттєві швидкості в кінці спуску однакові?

Процесуальний компонент:

1. Як перевірити експериментально, що миттєві швидкості однакові в кінці спуску?

2. Якщо кульки будуть ковзати, то яка з них спуститься за менший час?

Мотиваційний компонент:

Актуалізація знань та набуття нових щодо законів збереження енергії, силу нормального тиску, сили тертя, моменту інерції.

Розглянемо детальніше процес дослідження учнем творчої роботи «Електромагнітна індукція». Необхідність самостійної роботи над цією темою виникла тоді, коли учні намагались виявити фізичні причини виникнення ЕРС індукції.

На питання вчителя:

1. Чи залежить ЕРС індукції від речовини, в якій вона виникає?

Думки учні класу розділися: одні вважали, що залежить, інші – не залежить. Учні почали самостійно шукати відповідь на це запитання, опрацьовуючи літературні джерела. Вивчення теорії та розв'язок задач з даної теми допомогли учням впевнено відповісти, що ЕРС індукції внаслідок зміни $\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ не залежить від речовини, в якій ЕРС виникає.

2. Чому зависає кільце на осерді котушки Томсона?

Учні знайшли правильну відповідь, пояснивши, що індукуються струми, які взаємодіють із зовнішнім магнітним полем. Згідно з правилом Ленца, індукційний струм завжди направлений так, щоб протидіяти причині, що його викликала. Тобто, індукційний струм має такий напрямок, що сила Ампера ніби відштовхує кільце від

котушки. Там, де кільце зависає, рівнодійна сили Ампера і сили тяжіння дорівнює нулю.

Сила Ампера, що діє на кільце в досліді з котушкою Томсона [7, с.22]:

$$F_A = BIl,$$

де B – індукція магнітного поля котушки Томсона, $I = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$ – сила індуктивного струму

в котушці довжиною l , \mathcal{E}_i – ЕРС індукції, R – активний опір котушки.

У котушці Томсона створюється магнітне поле, густина силових ліній якого зменшується з висотою. На рис. 1 показано кільце, яке пронизане силовими лініями магнітного поля. Розкладемо вектор \vec{B} в деякій точці на горизонтальну \vec{B}_{ox} та

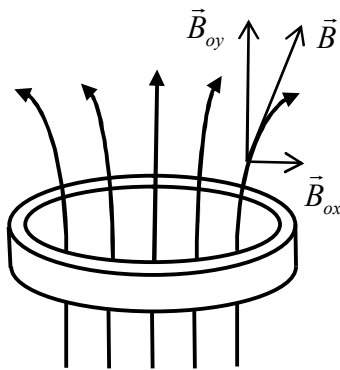


Рис. 1

вертикальну \vec{B}_{oy} складові. Вертикальна складова відповідає за виникнення ЕРС індукції, \vec{B}_{ox} – за силу Ампера.

Тоді, сила Ампера дорівнюватиме:

$$F_A = B_x Il = \frac{B_{ox} B_{oy} S \omega l \sin 2\omega t}{2R}.$$

Оскільки середнє за період коливань значення фізичної величини, яка змінюється за синусоїдальним законом, рівне нулеві, то середнє значення сили Ампера теж рівне нулеві. Тому кільце висіти не може.

Якщо ж припустити, що кільце крім активного опору, має ще й індуктивний, тобто є зсув фаз між силою струму та ЕРС індукції, тоді матимемо:

$$I = \frac{B_{oy} S \omega}{Z} \sin(\omega t + \varphi) \text{ або}$$

$$F_A = B_x Il = \frac{B_{ox} B_{oy} S \omega l}{Z} \cos \omega t \sin(\omega t + \varphi) = \frac{B_{ox} B_{oy} S \omega l}{2Z} (\sin(2\omega t + \varphi) + \sin \varphi),$$

де Z - повний опір, φ – зсув фаз між I та \mathcal{E}_i . Тоді середнє значення сили Ампера за період не рівне нулеві:

$$F_A = \frac{B_{ox} B_{oy} S \omega l}{2Z} \sin \varphi.$$

Перераховані вище сумніви та проблеми і викликали необхідність зробити експериментальні дослідження.

Творча робота учня «Електромагнітна індукція» присвячена експериментальному дослідженню ролі індуктивного опору в контурі, де виникає індукційний струм (рис. 2).

Завдання №1.

Дослідити висоту зависання мідного кільця з одного витка, але різної товщини, в котушці Томсона, при подачі на неї напруги 150 В.

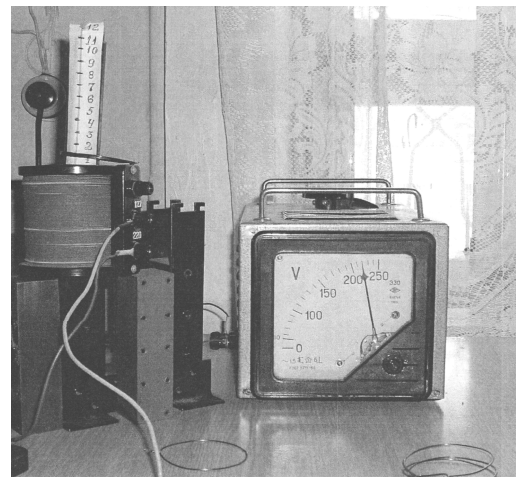


Рис. 2

Результати дослідження занесені в таблицю 1.

Таблиця 1.

Діаметр дроту, мм	0,5	1,0	2,5	3,5
Висота зависання кільця, мм	5	10	30	45

Таким чином виникає проблема: чому висота зависання кільця збільшується, незважаючи на те, що і вага кільця і сила Ампера збільшилися.

Завдання №2.

Дослідити, як залежить висота зависання кільця від кількості витків при однаковій товщині дроту. Результати дослідження занесені в таблицю 2.

Таблиця 2.

Кількість витків	1	2	3	4	5
Висота зависання кільця, мм	10	15	27	30	40

Вказана висота зависання – це середнє значення з 5 експериментів. Як видно з табл. 2, висота зависання зростає із збільшенням кількості витків.

Завдання №3.

Дослідити залежність висоти зависання кільця від їх магнітних властивостей.

Експерименти проводилися з алюмінієвими, мідними та залізними кільцями. Маса алюмінієвого приблизно в 2 рази менша, ніж у мідного та залізного кільця. Цікаво, що гіпотеза, яку висунув учень в даній роботі, була така: оскільки залізне кільце має найбільшу індуктивність, воно зависатиме на найбільшій висоті. Результати дослідження занесені в таблицю 3.

Таблиця 3.

Речовина	Магнітні властивості	μ	H , мм
Al	парамагнетик	1,000024	80
Cu	діамагнетик	0,999989	50
Fe	феромагнетик	1000,000	0

Як видно з табл. 3, залізне кільце залишилось на котушці, злегка віброуючи. Воно намагнітилося і притягнулося до осердя.

Наступним було припущення, що внаслідок намагнічування сумарна сила, яка діє на кільце і збоку магнітного поля, і з боку сили тяжіння недостатня, щоб кільце піднялося.

Якщо це так, то ефект взаємодії двох кілець на котушці Томсона повинен проявитися і для залізного кільця.

Завдання №4.

Дослідити як взаємодіють між собою два кільця на котушці Томсона. Результати дослідження занесені в таблицю 4.

Таблиця 4.

Кільця	Al-Al	Al-Cu	Cu-Al	Cu-Cu	Fe-Fe	Fe-Al	Cu-Fe	Fe-Cu
1	10	10	5	5	вібрує	вібрує	вібрує	вібрує
2	11	11	7	6	0,2	1	6	1

Примітка: метал зліва-нижнє кільце, метал справа – верхнє. Другий рядок подано для порівняння – висота зависання одного (нижнього), третій рядок – висота зависання нижнього кільця, коли вони в парі.

Притягування двох кілець одне до одного зумовлено тим, що в них утворюється струм одного напрямку.

Крім перерахованих досліджень ліцеїст зробив дослідження виникнення сили Ампера в провідниках другого роду, попередньо сформулювавши з цього приводу гіпотезу.

Висновки

Таким чином, наш короткий огляд творчої роботи учня дає можливість переконатись, що самостійна робота при мотивованому управлінні вчителем розвиває творчі здібності, поглиблює знання, дає можливість набутти вміння та навички, розвиває здатність використовувати свої знання в життєвих ситуаціях.

Досліджуючи результати творчих робіт учнів та хід їх виконання, ми неодноразово переконувалися, що мотив пізнання залишається дієвим і бере участь в мотивуванні поведінки учня доти, доки:

- не досягнуто мети;
- учні не наблизяться до неї настільки, на скільки дозволяє конкретна ситуація;
- мета стає ближчою;
- змінені умови ситуації (конкретного досліджуваного явища) не зроблять інший мотив більш вагомим, що починає домінувати.

У ході розв'язання проблем, які обговорювалися вище, учні часто призупиняють свої дії на одному з етапів досліджень. Однією з причин цього є те, що дії учнів розщеплюються в часі на окремі компонентні складові, лише виконавши які, учні зможуть повернутися до першочергової мети. Значущість, яку учень при цьому приписує наслідкам виконання цих дій, визначається притаманними йому внутрішніми мотивами. Як правило, потім результати творчих робіт переростають у нові наукові проблеми, які учень прагне розв'язати.

Як результат мотивованого управління самостійною діяльністю учнів найбільший інтерес являє собою робота про вплив індуктивності на величину сили Ампера в кільці. Фізика цього питання подана так, як це розуміє учень, але експериментальні результати учня потребують подальшого більш детального пояснення якісних дослідних залежностей поданих в таблицях 1, 2, 3, 4.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Сергєєв О. Мотивоване управління самостійною діяльністю студентів. - Наукові записи. Кіровоград: 2002, 198-202 с.
2. Половина Г.П., Дмитриченко Г.П., Коновал О.А. Формування творчої особистості учнів під час проведення позаурочних заходів//Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 6. – С. 7-32.
3. Буряк В.К. Самостоятельная работа учащихся на уроках физики. М.: Изд-во «Прометей» МПГУ им. Ленина, 1991. – 134 с.
4. Алфімов В. Творчо обдарована особистість – мета діяльності ліцею//Рідна школа. – 2000. – № 5. – С. 7-10.
5. Дмитриченко Г.П., Половина Г.П. Самостійне знаходження проблем та їх розв'язання – шлях до виховання творчої особистості// Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. ім. Т.Г. Шевченко. – Вип.23. – Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. – 296 с.
6. Кух А.М. Методологічні та теоретичні засади формування інноваційних систем фахової підготовки вчителя фізики. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. ім. Т.Г. Шевченко. – Вип. 36(2). – Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – 9 с.
7. М.Любомиров, А. Панфилов. Почему висит кольцо? Квант, № 4, – Наука, 1982. – С. 22-24.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Половина Галина Петрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Криворізького державного педагогічного університету.

Коновал Олександр Андрійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики Криворізького державного педагогічного університету.

Тополя Ірина Вікторівна – лаборант кафедри фізики Криворізького державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: дидактика фізики вищої і середньої школи.

ВИВЧЕННЯ ІСТРИЇ ЕПОХИ ВІДРОДЖЕННЯ І ТВОРЧОСТІ ЛЕОНАРДО ДА ВІНЧІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Тетяна ПОПОВА

У статті розглядаються можливості використання у навчанні фізики знань культурно-історичної спрямованості на прикладі вивчення часів епохи Відродження і творчості Леонардо да Вінчі.

Opportunity of using knowledge of a culture – historical orientation on example of studying the Time of Renaissance and creativity Leonardo da Vinci in physics training are considered in the article.

Гуманістичні й демократичні зміни у світогляді, ідеології, науці та культурі, які у наш час проходять в Україні, вимагають від учителя фізики пошуку нових методів, засобів, і підходів до процесу навчання і до уроку фізики. Сучасний урок фізики не тільки інтелектуальне заняття, де учні здобувають нові знання, а й форма занять де одночасно досягаються навчальні, виховні та розвивальні цілі, проходить процес розвитку і становлення особистості учнів через впровадження до змісту фізичної освіти у середній школі знань культурно-історичної спрямованості.

Як у культурі людської цивілізації, так і у свідомості людини, культурні, історичні знання впливають на розвиток пізнавальних здібностей учнів, спрямовують їх навчальну діяльність на пошук і розуміння взаємодії наукового і культурного. Історія розуміння зв'язків культури і науки – це розуміння історії становлення людської самосвідомості, взаємовідносин культурного і наукового в соціокультурних процесах, які супроводжують прогрес цивілізації. Тому культурно-історична компонента змісту фізичної освіти має займати певне місце у навчально-виховному процесі. Її метою є освіта і виховання культурної людини, яка протягом своєї діяльності може використовувати набуті знання, вдосконалювати їх і мати свою особисту думку з емоційно-ціннісним ставленням до явищ довкілля. А у сучасних підручниках з фізики (С.У.Гончаренко, Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко, В.Д. Сиротюка та ін.) елементи знань культурно-історичної спрямованості, на нашу думку, використовуються недостатньо.

У працях П.С. Атаманчука, М.В. Головка, Г.Г. Кордуна, П.С. Кудрявцева, М.Т. Мартинюка, В.М. Мощанського, А.І. Павленка, Е.В. Савьолової, Ю.О. Храмова, М.І. Шута та інших методистів і науковців багато уваги приділяється введенню до змісту фізичної освіти знань культурно-історичної спрямованості як її складової. Але це питання залишається відкритим з ряду об'єктивних і суб'єктивних причин: обмеження навчального часу з фізики і недолік навчальних посібників, небажання пошуку нового матеріалу, який викликає інтерес учнів і зацікавлює їх тощо.

Метою даної статті є показати можливості використання у змісті фізичної освіти культурно-історичної складової на прикладі вивчення часів епохи Відродження і творчості Леонардо да Вінчі як один із підходів реалізації спрямованості сучасної освіти на гуманізацію і гуманітаризацію навчання.

Історія гуманізму починається з епохи Ренесансу. Наприкінці XI – початку XV століття в Європі, а саме – в Італії, формується культура, що одержала назву культури Відродження (Ренесанс). Термін «Відродження» вказував на зв'язок нової культури з античністю. Епоха Відродження характеризується багатьма і дуже значними змінами в умонастроях людей у порівнянні з періодом Середньовіччя. Підсилюються світські

мотиви в європейській культурі, все більш самостійними й незалежними від церкви стають різні сфери життя суспільства – мистецтво, філософія, література, освіта, наука. [3, с. 125].

У центрі уваги діячів Відродження була людина, тому світогляд носіїв цієї культури позначають терміном «гуманістичний» (від лат. *humanus* – людський). Гуманісти Відродження думали, що для людини важно мати особистісні якості, такі, як розум, творча енергія, заповзятливість, почуття власного достоїнства, воля, освіченість. В епоху Відродження людська особистість здобуває небачену раніше цінність, найважливішою рисою гуманістичного підходу до життя стає індивідуалізм. Можливості людського пізнання безмежні [там само, с. 126].

Епоха Відродження дала миру цілий ряд видатних індивідуальностей, які збагатили скарбницю світової культури: поета Данте Аліг'єрі (1265–1321), живописця Джотто ді Бондоне (1266–1337), поета, гуманіста Франческо Петрарка (1304–1374), поета, письменника, гуманіста Джованні Бокаччо (1313–1375), архітектора Філіппо Брунеллескі (1377–1446), скульптура Донателло (1386–1466), живописця Мазаччо (1401–1428), гуманіста, письменника Лоренцо Валлу (1407–1457), гуманіста, письменника Піко Деллу Мірандолу (1463–1494), філософа, гуманіста Марсіліо Фічині (1433–1499), живописця Сандро Боттічеллі (1445–1510), художника, скульптора, архітектора, військового інженера, винахідника, математика, ботаніка, анатома, музиканта, письменника, гуманіста Леонардо да Вінчі (1452–1519), живописця, скульптора, архітектора Мікеланджело Буонаротті (1475–1564) і багатьох інших видатних особистостей, які володіли яскравим темпераментом, всебічною освіченістю, цілеспрямованістю. В епоху Відродження формується зовсім нова самосвідомість людини. Хоча мислителі Відродження й призивали повернутися до Античності та вчитися у природи, їхня точка зору істотно відрізнялася від давньогрецької. У них на першому плані стояла не стільки природа, скільки художник. Художник, досліджуючи природу, зобов'язаний її перевершити і виявити власний талант. Тільки в епоху Відродження людина усвідомлює себе творцем. У своїй діяльності людина тепер не просто задовольняє свої приватні інтереси й земні потреби – людина творить світ, красу, творить саму себе. Таким чином, ідея культури здобуває людський, гуманістичний вимір. Культура – це не тільки перетворена людиною природа, але й перетворення самої людини [1, с. 12–14].

Атмосфера швидкого прогресу науки, техніки, культури породила психологію оптимістичної віри у всевладдя людського генія, міць його натури й безмежність його можливостей [6, с. 625]. Інакше кажучи, бажання пізнавати вилило у форму художнього пізнання. Але, прагнучи найбільше повно відбити всі природні форми, художник звертається до наукового знання. **Тісний зв'язок науки й мистецтва – характерна риса ренесансної культури.** Займаючись художньою творчістю, художники виходили через перспективу – в галузь *оптики та фізики*, через проблеми пропорцій – в анатомію й математику тощо. Це приводило майстрів Ренесансу навіть до ототожнення науки й мистецтва. Союз науки й мистецтва допоміг мистецтву вирішити важливі образотворчі проблеми [4, с. 251]. Об'єднання вченого й художника в одній творчій особистості було можливо в епоху Ренесансу і стане неможливим пізніше. Найяскравішим представником епохи Відродження був, є і залишається *Леонардо да Вінчі*, якій досліджував майже всі сфери природознавства. Найвидатніший італійський художник був видатним вченим, мислителем та інженером. Він все своє життя спостерігав і вивчав природу. Як частину природи він розглядав і людину. Мистецтво, наука, винахідництво тісно переплелись у діяльності великого Леонардо.

Народився Леонардо 15 квітня 1452 р. у містечку Вінчі біля Флоренції. Він був незаконнонародженим сином жінки, про яку нічого невідомо. Його батько – П'єро да

Вінчі, нотаріус у четвертому поколінні, був заможною людиною, землевласником і носив титул сеньйора. Батько визнав Леонардо, і малюка охрестили у його присутності. З п'яти років хлопчик живе в будинку батька, де його всі любили за добрий і допитливий характер. Як писав Стендаль (1783–1842): «... миловидне личко із хитрими веселими вічками та його чарівні манери змушували домочадців вибачати йому навіть самі божевільні витівки і захоплюватися його сміливими експериментами.» [5, с. 4]. Допитливість Леонардо виявлялася і до математики, і до поезії, музики, живопису. Не любив він тільки латинь, з якою «боровся» все своє життя, бо всі наукові книги були написані латиною.

Батько таємно захоплювався здібностями сина у різних галузях знання, хоча часті «наукові експерименти» становили небезпеку. Один із таких експериментів Леонардо провів із батьком, на якому випробував механізм, що допомагає людині швидко просипатися зранку. Однієї ночі ушанованого нотаріуса «невідома сила» підкинула майже до стелі. Тут доречно запропонувати учням відповіді на серію запитань: *Як на Вашу думку був сконструйований такий механізм? Які деталі мали використовуватись? Які закони фізики використовувались? Намалюйте схему такого механізму.* Намагаючись спрямувати невгамовну енергію сина у потрібне русло, батько займає його уроками фехтування, музики, верхової їзди [5, с. 3].

Але з віком виявилися здібності Леонардо до малювання. Його малюнки прикрашали стіни будинків найзаможніших городян. Батько показав малюнки сина Андре Верроккіо (1435/36–1488). Знаменитого художника вразили перші роботи Леонардо, і він взяв його учнем до своєї майстерні у 1469 році. Через 3 роки Леонардо вже став членом Флорентійського цеху художників, що дозволило йому відкрити особисту майстерню. Але він ще декілька років брав уроки у свого вчителя, високо цінуючи його [5, с. 4].

У 1480 р. Леонардо був прийнятий до Академії на площі Сан Марко у Флоренції, яка була заснована ще Лоренцо Медичі. Леонардо да Вінчі – елегантний і комічний, скромний і зухвалий – не вмів зосереджуватися довго на одному занятті. Тому він у 1482 р. покинув Академію і відправився до Мілану, розраховуючи на заступництво правителя цього міста – герцога Лодовіко Сфорца. Його було прийнято на посаду придворного скульптора для роботи над пам'ятником Франческу Сфорцу, батька Лодовіка. Леонардо деякий час працював над проектом, однак виконуючи розрахунки, він переконав Лодовіка відмовитись від цієї ідеї, оскільки лиття із бронзи гігантського семиметрового монументу було нездійсненою задачею навіть для такого сміливого експериментатора, як да Вінчі [5, с. 5]. (Тут доречно серія інших запитань. *Як у наші часи лють з бронзи високі фігури? Як для таких пам'ятників виконують позументи? Які високі пам'ятники з бронзи і кому, встановлені в Україні, Ви знаєте?*)

У Мілані Леонардо працює над театральними декораціями, організує весільні церемонії та інші родинні свята у палаці Сфорца, працює над проектом будівництва міланського кафедрального собору, стає головним інженером систем міського водопостачання. *Homo universale* (людина універсальна) – так називають Леонардо при палаці Сфорца.

У 1499 році французи завоювали і зруйнували Мілан. А Леонардо відправився спочатку в Мантую, де у 1500 р. написав знаменитий «Портрет Ізабелли д'Есте», а потім – у Венецію працювати військовим інженером. У 1502 р. він стає головним архітектором та інженером при дворі Чезаре Борджія, сина Папи Олександра VI, і супроводжує правителя під час його військової кампанії до Романії. Через вісім місяців він їде до Флоренції, де виконує важливе замовлення для Залу Великої Ради у Палаццо Векіо – фреску за сюжетом «Битва при Анг'ярі» [5, с. 6].

За той час, що Леонардо покинув рідний дім, він написав знамениті полотна «Портрет музиканта» (1484), «Благовіщення» (1478–1482), «Портрет Джиневри деї Бенчі» (1474–1476), «Мадонна Бенуа» (1475–1478), «Мадонна з гвоздикою» (1478–1481), «Поклоніння волхвів» (1481–1482), «Святий Ієронім» (1480–1482), «Мадонна у гроті» (1483–1486), «Дама з горностаєм» (1485–1490), фреску «Таємна вечеря» (1495–1497), «Свята Анна з Марією і дитиною Христом» (1508–1510), «Вакх» (1511–1515), «Святою Іоанн Хреститель» (1513–1516).

Перераховані великі полотна – це все те, що дійшло до наших часів. Він написав мало, але всі його картини вражають глибиною. З анатомічною точністю виконані всі частини людського тіла. При написанні природи і пейзажів використовуються поступові переходи від світла до тіні. У результаті Леонардо одержує зображення природи, одночасно і точне, і трохи розмите. Він прагнув передати положення предметів у просторі не за рахунок кольору, а з допомогою світла і тіні. Кольори плаття «Дами з горностаєм», наприклад, не яскраві і не контрастні, однак майстерне володіння світлом і тінню дозволило Леонардо, навіть при найменше приглушеному колориті, не тільки показати фактуру ткани, а й передати її складки і вигони. (Тут цікаве запитання: *Які закони оптики використовувались художником щодо глибокого зображення природи, людського тіла, дрібних подробиць одягу і фону картин?*) Стендаль відзначав, що більшість картин да Вінчі «має меланхолічний, ніжний колорит, в основі якого – живі кольори, що триумфально прямують в оточенні світла й тіні».

У 1503 р. Леонардо розпочав роботу над геніальною «Моною Лизою» («Джокондою») – картиною, яка прославить його ім'я [5, с. 6] на тисячоліття і яку він закінчить у 1506 році (рис. 1). Леонардо хвилює питання про місце людини у цьому світі і, схоже, що одну із можливих відповідей він виражає у посмішці незрівняної Мони Лізи: ця іронічна посмішка є знаком повного усвідомлення короткочасності людського існування на землі і покірності Вічному порядку природи. Німецький філософ Карл Ясперс (1883-1969) писав, що «Джоконда» знімає напругу між особистістю і природою, а також стирає грані між життям та смертю» [5, с. 22].



Рис. 1. Репродукція «Мони Лізи»

Портрет Джоконди був написаний живописним прийомом, який має назву *лесіровка* (тонкі, прозорі і напів прозорі шари масляних та інших видів фарб, що наносяться на інші, вже гарно просохші фарби, щодо додавання останнім бажаного відтінку, а також для пом'якшення тональних переходів). Ця методика дозволила художнику досягти відчуття теплоти людського тіла [5, с. 23]. (*Які закони фізики використовуються при написанні художником картин методом живопису, який називається - лесіровка?*)

У 1503 р. у зв'язку із необхідністю оборони міста, Леонардо да Вінчі створює проект зміни русла ріки Арно. Для цього він робить малюнок долини Арно олівцем – першу повністю пейзажну роботу епохи Відродження. У той час він познайомився і подружився із хранителем флорентійської бібліотеки Паоло Тосканеллі, після чого зацікавився наукою і технікою [7, с. 44; 8].

У 1481 або 1482 році Леонардо пише «Трактат про перспективу» – вступ до циклу робіт про живопис, про пропорції людського тіла і його рухів, про передачу світлотіні. Заняття живописом Леонардо не залишає до кінця свого життя. Останні його

малюнки пером і олівцем, що зображують катастрофічні природні катаклізми, датуються 1514–1516 роками.

В Мілані він починає працювати як військовий інженер, архітектор, гідротехнік, створюючи безліч механізмів, інженерних споруд і технічних пристроїв. До цього періоду життя да Вінчі відносяться замітки з теоретичної механіки, будівельної механіки, теорії побудови зводів і арок. Проникливими спостереженнями й дотепними технічними знахідками Леонардо збагатив практично всі галузі сучасної йому науки. Частина видатних конструкторських здогадів набагато випередили свій час. Це детально пророблені ескізи підводного човна, м'якого водозлазного скафандра з ластиками, броньованої бойової машини, металургійних печей, друкованого верстата, парашута, безпосередньо пов'язаного із втіленням давньої мрії людства про політ. Одна з найцікавіших сторінок багатогранної технічної творчості Леонардо – вивчення можливості польоту людини на апараті. У його записах є формулювання балансу сил, які виникають при горизонтальному польоті апарата, способу керування ним внаслідок зміни геометрії крила за принципом зростання його стійкості при зниженні центра ваги [8].

Конструкції літальних машин Леонардо да Вінчі створював, опираючись на дослідження механізму польоту птахів. Він вважав, що «птах – діючий за математичними законами інструмент, зробити який у людській владі, з усіма рухами його, але не зі стількома ж можливостями...» Тому й конструювати він став орнітоптер – літак із крильми, що приводяться у рух людиною. У рукописах Леонардо є десятки зображень різноманітних конструкцій, що мають низку цікавих інженерних вирішень. Розуміючи, що мускульних зусиль людини для польоту не вистачить, конструктор підвищує потужність змахів крила, застосовуючи двигун [7, с. 45; 8].

У XV столітті знали тільки два механічних двигуни – вітряний і водяний (до винаходу двигуна внутрішнього згоряння залишалось більше трьох століть). Тому Леонардо заклав у пристрій свого літального апарата механізм із найбільшою питомою потужністю (відношенням повної потужності механізму до його маси) – натягнутий лук, тобто пружину. Цей же двигун присутній і в багатьох інших його конструкціях – кріпосних арбалетах, катапульти, саморушному візку. За ідеєю винахідника об'єднані зусилля мускулів пілота й натягнутого лука піднімуть апарат у повітря, а у горизонтальному польоті пілот обійдеться самотужки. Леонардо зрештою усвідомив безперспективність цієї ідеї і почав розробляти апарат з нерухомими крильми, управляти яким передбачалося переміщенням невеликих елементів крила. Аналогічну схему мають і сучасні планери.

Займаючись питаннями гідравліки, Леонардо вперше досліджував внутрішній стан рідини, спостерігаючи за поведінням зерняток проса в ній крізь скляну стінку, і був першим, хто виявив і замалював турбулентні вихори, що виникають «від перешкоди, поміщеного усередині потоку» (1508-1514). Сьогодні аналогічний метод – із крупинками пластику замість проса – широко застосовується для вивчення різних гідродинамічних ефектів. Майже за 200 років до Торрічеллі Леонардо намагався одержати вакуум у перекинутих колбах, вставлених у чаші з водою. [8].

З давніх часів найбільш гармонічним і приємним для ока вважалося співвідношення пропорцій предмета (довжини фасаду будинку і його висот), рівне 1,6180... Ця величина з'являється при розв'язанні багатьох геометричних задач, вона була відома вже Евкліду. Але Леонардо да Вінчі дав їй назву, знайоме навіть тим,

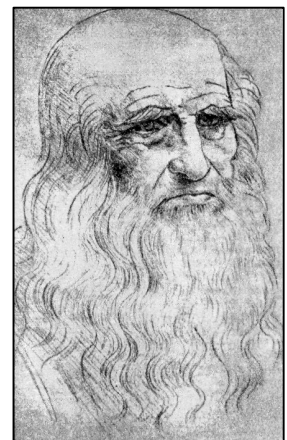


Рис 2.
Автопортрет
(олівець)

хто не знає математики, – «золотий перетин».

Леонардо да Вінчі був людиною Відродження у повному значенні цього слова. Діапазон його інтересів величезний і аж ніяк не вичерпується професійними заняттями живописом і механікою. Він вивчав будову людського тіла, сам займався анатомуванням, залишив докладні малюнки м'язів, кісток і внутрішніх органів; уперше досліджував і описав клапан правого шлуночка серця та розвиток зародка у лоні матері. У своїх роботах він домагався найточнішого зображення деталей тіла людини. Прикладом цього є його «Автопортрет» (рис. 2).

Леонардо *відкрив закон відбиття світла*, описавши його словами, знайомими зі школи. А гру кольору в плямах масла на воді й на крилах птахів він пояснював переломленням світла (*до відкриття явища інтерференції Ньютоном залишалася не одна сотня років*) [2, с. 45–48; 8].

Дуже близько підійшов Леонардо до поняття інерції, відомому нині у вигляді *Першого закону Ньютона (який колись називався принципом Леонардо)*. Дослідник робить висновок: побудувати «вічний двигун», пристрій, що працює сам по собі, без впливів зовнішньої сили, без припливу енергії ззовні, неможливо. *Французька Академія наук дійшла цього висновку й припинила розглядати проекти «вічних двигунів» тільки у XIX столітті, але «шукачі вічного руху» не вгамонилися й сьогодні...*

Леонардо да Вінчі вмер у Франції 2 травня 1519 р. у палаці Кло-Люсе недалеко від королівського палацу Амбуаз, де провів останні роки свого життя. Творча спадщина Леонардо да Вінчі вивчається, а його науково-технічні й художні традиції, етичні й естетичні принципи є прикладом у справі виховання і освіти. У цьому сенсі Леонардо да Вінчі – наш сучасник, і він залишиться сучасником для майбутніх поколінь [2, с. 45–48; 8].

Леонардо дуже точно виклав основи методу нового природознавства: досвід і математичний аналіз: «Все наше пізнання починається з відчуттів»; «Мудрість – є дочка досвіду»; «Ніякої вірогідності немає в науках там, де не можна прикласти ні однієї з математичних наук, і в тім, де немає зв'язку з математикою». Він одним з перших почав боротьбу зі схоластичним методом, проголосив основи нового методу й почав застосовувати його до розв'язання конкретних задач, зокрема до вивчення руху. Леонардо дійсно є попередником Галілея, Декарта, Кеплера, Ньютона та інших засновників сучасного природознавства.

Висновки. На прикладі історії епохи Відродження, біографії, творчої діяльності Леонардо да Вінчі показано, як і коли можна впроваджувати у навчально-виховний процес з фізики елементи знань культурно-історичної спрямованості і біографічні матеріали. Але вчитель має зробити із всієї біографії вченого витяг того матеріалу, який буде застосований ним на конкретному уроці з фізики.

Біографії великих постатей, перш за все, це біографії їх творчої діяльності, їх думок, поглядів, тих умов, тих соціокультурних процесів, у яких вони брали участь і епох, коли вони жили. Біографії вчених являють собою приклад творчих особистостей, які залишили свій слід в історії людства і впливали на її хід.

З іншого боку, докладне вивчення діяльності вченого є складовою творчої роботи учнів, як на уроці фізики, так і у позакласній роботі. Учні вчать працювати з додатковою літературою та іншими інформаційними ресурсами при підготовці до уроку, при написанні рефератів, проведенні тижнів фізики, випуску фізичних газет. Проникнення у духовний світ вченого та його відбиття у самостійно написаному учнем рефераті, зробленій доповіді або підборі матеріалу є тим засобом, за допомогою якого виховується культурна особистість з емоційно-ціннісним ставленням до явищ довкілля. Таким чином реалізується у педагогічній практиці гуманістична спрямованість навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Введение в культурологию: Учеб. пособие для вузов / Руководитель авторского коллектива и отв. ред. Е.В. Попов. – М.: ВЛАДОС, 1995. – 336 с.
2. Кудрявцев П.С. Курс истории физики: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ. спец. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.
3. Культурология. История мировой культуры: Учеб. пособие для вузов/ А.Н. Маркова, Л.А. Никитич, Н.С. Кривцова и др.; Под ред. проф. А.Н. Марковой. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ. – 1995. – 224 с.
4. Культурология. Сост. и отв. редактор А.А. Радугин. М.: Центр. – 1996. – 400 с.
5. Леонардо да Винчи // Великие художники: их жизнь, вдохновение и творчество. Часть 37. – К.: «Иглмосс Юкрейн». – 32 с.
6. Лотман Ю.М. Семиосфера. – Санкт-Петербург: «Искусство – СПб», 2000. – 704 с.
7. Льюис Марио. История физики/Пер. с итальянского Э.Л. Бурштейна. – М.: Мир, 1970. – 416 с.
8. Транковский С. Наш современник Леонардо//Наука и жизнь. – № 1. – 2003. – С. 2-9.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Попова Тетяна Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант НПУ ім. М.П. Драгоманова.

Наукові інтереси: методика реалізації культурно-історичного компоненту змісту фізичної освіти.

ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ ФДП У ЗНТУ

Лідія САРАН, Євген СОКОЛОВ

В роботі розглянуті питання розробки та впровадження навчальних технологій в системі факультету довузівської підготовки у ЗНТУ.

In the present paper the questions of development and application of studing technologies for the preparatory faculty of ZNTU were considered.

В навчальному просторі України створена і працює система неперервної освіти, в якій можна виділити слідуєчі складові: 1 – середні освітні заклади; 2 – факультети довузівської підготовки (ФДП); 3 – вищі навчальні заклади (ВНЗ); 4 – післядипломна освіта.

У представленому освітньому ланцюжку факультет довузівської підготовки, відіграє досить більш важливу роль, його можна назвати стратегічним етапом в системі освіти. Це обумовлено двома причинами.

1. Через ФДП проходить значна кількість учнів середніх освітніх закладів, які визначили для себе подальше навчання у ВНЗ.

2. Від того, наскільки продуктивним є навчання на ФДП, якої якості воно набуває і яке за змістом, залежить успішність навчання у відповідному ВНЗ та виховується потреба і в подальшому поповненні знань у післядипломній освіті.

Таким чином, факультет довузівської підготовки, за нашою схемою це складова, яка певною мірою забезпечує у подальшому успішність підготовки високопрофесійних фахівців.

Колектив викладачів ФДП у Запорізькому національному технічному університеті (ЗНТУ) визначився з особливостями навчального процесу в даному освітньому підрозділі і виділив три головні фактори.

Позитивний фактор: у слухачів ФДП чітко визначені мотивація до навчання – вони вже вирішили поступати до конкретно обраного ВНЗ, вони мають мету – витримати конкурс при вступі до вузу (ближня ціль) і створити фундамент для успішного навчання для отримання обраної професії.

Негативний фактор. У зв'язку з різноманітністю програм у середніх школах з одного і того ж предмету (коливання в годинах на тиждень, наприклад, з математики відбувається в межах від 3 до 8–12 годин, з фізики від 1 до 5 годин). Рівень підготовки у слухачів дуже різний і за обсягом, і за якістю. Це ускладнює процес підготовки.

Стратегічний фактор навчання на ФДП. Навчання на ФДП може і повинно мати узагальнений характер. Цим воно відрізняється від навчання в школі та від навчання у вищому навчальному закладі. Цим фактором обумовлений і вибір та впровадження педагогічних та навчальних технологій.

Суть цього зауваження полягає в тому, що технології, які пропонує педагогічна наука та практика для середньої школи, базуються на тому, що навчальний матеріал для учнів на кожному етапі новий. На відміну від цього слухачі ФДП у певному обсязі вже його вивчали, тому і навчання на ФДП повинно будуватися з урахуванням цього.

У такій ситуації знову постають питання чому і як навчати. І, як завжди, відповіді шукаємо в педагогіці, яка має і теоретичну, і практичну складові і має свою технологію.

Думки про технологію освіти знаходимо у Я. Каменського, в працях таких видатних педагогів, як І.Г. Песталоцці, Л.М. Толстого, А.С. Макаренка, В.О. Сухомлинського та інших. Вони підкреслювали необхідність правильно визначити мету, вибрати засоби досягнення її та формувати правила користування цими засобами.

Сплеск зацікавленості педагогічними технологіями відбувається в 30-ті роки ХІХ ст. в школах США. У вітчизняній педагогіці технологічний підхід ще 20 років тому майже не використовувався. Перші спроби були зроблені Т.А. Ільїною та М.В. Клариним.

На сучасному етапі педагогічну технологію визначають, як системний метод створення, застосування і визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів і їх взаємодії, що своїм завданням вважає оптимізацію форм освіти (ЮНЕСКО).

Таким чином, педагогічна технологія функціонує і як система способів, принципів, регулятивів, застосованих у навчанні, і як реальний процес навчання. Технологія навчання відображає шлях освоєння конкретного навчального матеріалу в межах визначеного предмета, теми, питання. Вона близька до окремої методики, її можна було б назвати дидактичною технологією.

У літературі широко обговорюються питання педагогічних та навчальних технологій, які стосуються середньої, рідше вищої школи [5–7], а ось для системи ФДП з усіма її особливостями, офіційно такі технології не представлені.

Але вони існують. Зокрема їх розробкою, впровадженням у навчання, аналізом результатів опікується колектив викладачів ФДП у ЗНТУ.

Викладемо основні напрямки нашої роботи.

По-перше, щоб чітко визначити зміст навчання, на ФДП були розроблені програми та робочі плани. За основу взяті офіційні програми середніх шкіл з поглибленим вивченням математики і фізики. Зроблені акценти на тих розділах і питаннях, які необхідні для подальшого успішного навчання в технічному університеті. Робочі плани різняться в зв'язку з поділом за спеціальностями – технічними, комп'ютерними, економічними, а також у зв'язку з різними формами навчання: денним, вечірнім, суботніми, заочно-дистанційним для слухачів з інших міст проживання та для випускників коледжів.

Багатовекторність навчальних планів супроводжувалась розробкою відповідного методичного забезпечення. На цей час сюди входять: курси лекцій, методичні вказівки до практичних занять, збірники домашніх завдань, в тому числі і в Інтернеті, навчаючі та контролюючі матеріали).

При їх підготовці за мету ставилося те, що розроблені методичні матеріали мають виконувати певні функції, а саме:

- 1) скеровувати та корегувати розумову діяльність, розвиваючи разом з цим, творчі здібності слухачів,
- 2) своїм змістом орієнтувати слухачів на необхідний об'єм та рівень складності інформації, яка повинна бути ними засвоєна,
- 3) висвітлювати теоретичні питання через призму практичних завдань,
- 4) забезпечувати зворотній зв'язок слухач - викладач, на основі якого аналізується та корегуються рівень і якість засвоєння програми тощо.

Іншим питанням вагомого значення є вибір стратегії навчання. Зміни, які відбуваються у суспільстві, посилення демократичних тенденцій у ньому привели до змін в освітній системі, головним напрямом якої стали проблеми розвитку особистості учня, забезпечення розвивального характеру навчання.

Серед освітніх технологій привертають увагу:

1. особисто орієнтовані;
2. розвиваючі технології;
3. технології «створення ситуації успіху»;
4. колективного творчого виховання;
5. організації групової навчальної діяльності;
6. сугестивні технології (сугестія – навіювання), основа технології – психологічний вплив на колектив учнів з метою активізації внутрішніх резервів, «Занурення» в навчальну дисципліну, формування віри в свої можливості тощо.

Всі вони заслуговують на увагу і тією чи іншою мірою використовуються на ФДП у ЗНТУ. Та які технології не застосовувались б, які завдання з їх впровадженням не ставилися б – всі вони працюють на набуття знань, глибоких, об'ємних, різносторонніх.

Коли є знання, тоді на їх базі можна відтворювати нові знання, проводити систематизацію як узагальнення однорідних питань, відпрацьовувати логіку зв'язків за різними підходами, розробляти алгоритмізацію окремих питань, виділяти головне, вміти оцінювати значущість цього головного, проводити аналіз результатів з постановкою питань «як?», «чому?», «де?», «навіщо?» та інше.

Поряд з переліченими технологіями в колективі ФДП створені і впроваджуються специфічні технології навчання, які пов'язані з особливостями контингенту слухачів. Найпоширеніші з них є:

1. Технологія відтворення знань, наповнення їх обсягу через поглиблене повторення з елементами нових знань.
2. Технологія інтегрованих підходів у навчанні – зв'язок між темами в рамках одного предмету, між предметами. Тут головним чином ми працюємо над створенням міжпредметних зв'язків «фізика – математика».
3. Технологія побудови інструменту бачення в цілому окремих тем, розділів, предметів. Маємо сказати, що то є мандрівка (путівник) в якомусь куточку у світі знань. Таким інструментом бачення можуть бути: перелік ключових питань, структурно-логічні схеми, блок-схеми та інше.
4. Технологія організації групового навчання, як засіб створення успіху.

Цей підхід необхідний у зв'язку з дуже різними рівнями підготовки слухачів, внаслідок чого деякі втрачають віру в свої можливості. Викладач в ході занять помічає, що для однієї групи слухачів, поставлене ним питання, може бути проблемним, розвивальним, а для другої – звичайним, занадто простим. Завдання викладача, щоб створити ситуацію, при якій всі працювали б на повну силу.

У цьому разі створення ситуації успіху є важливим виховним моментом. Успіх, коли він оцінюється не тільки ззовні, а й сам слухач визначає свій результат, допомагає

йому здобути почуття власної гідності і дає можливість виховувати одну з найцінніших людських якостей – подолання труднощів у будь якій ситуації. Важливо, щоб при цьому помилка розглядалась не як негатив, а як джерело для аналізу та обговорення відповідних питань.

5. Технологія засвоєння теоретичного матеріалу через призму практичних задач. Ця технологія бере початок від «методу доцільних задач» (кінець XIX ст., її автор – відомий методист С.Г. Шохор-Троцький), подальший розвиток – «навчання через задачу». Удосконаленням і розширенням цього є конкретно-індуктивний метод, в якому нові поняття слідує після розв'язку конкретної задачі. Тут доцільно скористуватись і абстрактно-дедуктивним підходом, при якому розгляд питань починається з теоретичних положень. Зрозуміло, що застосування цих підходів раціонально в кожній конкретній ситуації.

Різноманітність навчальних технологій приводить до доцільності інтегрувати їх у певні блоки, прикладами цього може бути:

- евристичне дослідження, як метод евристичних запитань, порівнянь, спостереження й аналізу фактів, емпіричного дослідження, коли викладач не повідомляє про відомі факти, а підводить слухачів до самостійного їх перевідкривання;
- прогнозування та аналіз, як підхід для виявлення та корекції помилок;
- конструювання при побудові гіпотез, понять, правил;
- аглютинація, або метод мозкового штурму, основне завдання – виявити та зібрати якнайбільше число ідей, припущень, звільнення від стандартів, похідний від нього метод синектики – впровадження аналогій, асоціацій тощо.

Внаслідок пошуків і розробок оптимальних технологій у навчанні, підходів у вихованні слухачів у процесі навчальних занять на ФДП, сформульовані і культивуються наступні твердження, як настанови для слухачів.

Сповідувати культ знань. Ніякі досягнення в науці, в будь яких галузях виробництва не можуть бути отриманими без глибоких знань.

Досягнення успіху – це результат наполегливої праці. Навчання – це праця, копітка, постійна, яка не завжди супроводжується успіхом, необхідно навчитись переборювати невдачі та труднощі.

Розробіть свої правила, збудуйте свій алгоритм досягнення успіху.

Ці правила дають, на наш погляд, всі підстави для досягнення позитивного результату.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Саран Л.А., Соколов Е.П., П'янков В.П. Деякі аспекти тестування, як методу підготовки та відбору абітурієнтів (з досвіду ЗНТУ) // Вища освіта України. – 2004. – №4 (14). – С.253–255.
2. Саран Л.А., Соколов Е.П. Некоторые вопросы развития творческого мышления в процессе обучения математике // Тезисы докладов международной научно-методической конференции «Эвристическое обучение математике». – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – С.102–103.
3. С.Б.Беликов, А.Ф.Бичевой, Е.П.Соколов. Опыт работы факультета довузовской подготовки ЗГТУ. // Збірник наукових праць «Теоретико-методичні засади вдосконалення підготовки кадрів у вищих закладах освіти I-II рівнів акредитації». – Запоріжжя: ЗДТУ, 2000. – С.93–97.
4. Соколов Е.П. Фізичні задачі на порівняння: з досвіду навчання на факультеті довузівської підготовки // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка: Серія: Педагогічні науки. Збірник у 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2006 – Вип. 36. – С.135–138.
5. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / Наук. ред. С.У.Гончаренко. – К.: ТОВ «Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177 с.
6. Пехата О.М., Костенко А.З. та ін. Новітні технології. – К: АСК, 2004. – 256 с.
7. Пойа Д. Математическое открытие. – М: Наука, 1976. – 448 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Саран Лідія Андріївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної математики Запорізького національного технічного університету.

Соколов Євгеній Петрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної математики Запорізького національного технічного університету.

Наукові інтереси: методика навчання фізики і математики.

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Володимир СЕРГІЄНКО, Софія ДЕМБІЦЬКА

У статті розглядаються особливості вивчення фізики в середніх навчальних закладах економічного профілю. Увага зосереджена на певних аспектах та прийомах реалізації міжпредметних зв'язків «фізика-економіка» при викладанні курсу фізики з позиції узагальнення досвіду авторів.

The particularities in studying physics in secondary educational establishments with economic profile are considered in the article. Some aspects and methods of realization connections between subjects are considered from the point of view of the generalization of authors' experience.

Підвищення ролі економіки викликало збільшення попиту на професії економічного профілю. Потреба на ринку праці у висококваліфікованих спеціалістах тягне за собою іншу потребу – підготовку таких спеціалістів. Щороку практично вдвічі зростає кількість шкіл, які обирають економічний профіль навчання. Наразі, це другий за попитом профіль спеціалізації.

У концепції розвитку економічної освіти в Україні відзначено, що на сучасному етапі розвитку вона визначається завданнями переходу до демократичної і правової держави, ринкової економіки, необхідності наближення її до світових тенденцій економічного і суспільного розвитку. Одним з напрямків реалізації шкільної економічної освіти є так звана багатопредметна модель, яка передбачає максимальну економізацію предметів суспільного, математичного та технологічного профілю. У цьому випадку до змісту всіх предметів вводяться економічні знання, що співвідносяться зі змістом певного предмета та логікою його вивчення. А це вимагає відповідного методичного забезпечення викладання навчальних дисциплін вказаних профілів, і зокрема фізики.

У цій статті відображено особливості вивчення фізики в середніх навчальних закладах економічного профілю на основі узагальнення досвіду авторів.

Вивчення фізики є важливим засобом пізнання та всебічного розвитку учнів, формування в них наукового світогляду. До основних завдань учителя в умовах профільного навчання під час вивчення фізики відносяться:

- розкриття значення фізичних методів у формуванні наукового світогляду, сучасної фізичної картини світу;
- висвітлення ролі теоретичних напрацювань як наукової основи технічного прогресу;
- демонстрація конкретного застосування фізики в побуті та усвідомлення учнем місця фізичних знань у системі знань з інших наук;
- озброєння учнів не лише практичними вміннями, що допоможуть оволодіти майбутньою спеціальністю, а й засобами пошуку та використання інформації з різних джерел, мотивації до самоосвіти, розвитку кругозору, пізнавального інтересу та інтелектуальних здібностей;

– пояснення впливу розвитку суспільства на стан навколишнього середовища, природні ресурси; формування екологічної культури людини, науково обґрунтованого ставлення до природи як до вищої та загальнолюдської цінності. [6, с.23]

Минуле століття ознаменувалося значними відкриттями у фізиці та астрономії, які вплинули на хід розвитку нашої цивілізації. Зокрема, виникли нові розділи прикладної фізики, завдяки яким значно підвищився рівень технологій, а відповідно і якість життя людей. Тому пояснення ролі фізики як рушійної сили світового технічного та економічного розвитку суспільства є одним із актуальних завдань освіти в умовах профільного навчання.

Головною метою економічної освіти можна вважати формування сучасного економічного мислення та готовності особистості до економічної діяльності як таких, що створюють потенційні можливості для випускників загальноосвітньої та професійної школи щодо активної участі в економічному житті держави.

Курс фізики теж має певний потенціал, необхідний для економічної підготовки учнів без шкоди для засвоєння фізичних знань. Насамперед, корисно познайомити учнів з такими поняттями, як продуктивність праці, економія ресурсів, собівартість продукції, реклама, витрати й перевитрата коштів (або енергії), товар, ефективність виробництва і т.д. Реалізація міжпредметних зв'язків «фізика – економіка», як показує практика, є найбільш ефективною за двома основними напрямками:

- у процесі організації спеціальних уроків;
- використання на звичайних уроках фізики різноманітних завдань і задач економічної спрямованості.

Прикладом спеціальних уроків, які нами використовувалися для реалізації міжпредметних зв'язків, були такі: урок-аукціон; урок-диспут; урок-інтерв'ю; урок-конференція.

Деякі особливості та рекомендації з їхньої організації та проведення на прикладі вивчення курсу фізики у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації зводяться до наступного.

Урок-аукціон дав можливість, по-перше, показати учням, що знання з фізики мають економічну цінність і можуть виступати як товар, а по-друге, познайомити учнів з аукціонною формою торгівлі: особливостями її організації й проведення. Прикладом є узагальнюючий урок з молекулярної фізики на тему «Молекулярно-кінетична теорія».

Перед початком аукціону один з учнів призначався ведучим і йому роз'яснювалися правила проведення заходу. Товаром на аукціоні були задачі такого типу, наприклад «У балоні місткістю 15 л перебувають 56 г азоту під тиском 400 кПа. Визначити якнайбільше параметрів, що характеризують газ в балоні».

Учням пропонувалося «купити» позитивну оцінку. Для «купівлі» необхідно визначити якнайбільше параметрів, які характеризують газ. При цьому «покупець» мав дати означення та розкрити фізичну сутність кожної з названих ним величин. Потім давався час на обмірковування. Ведучий повідомляв: «Продається оцінка «десять». Хто може визначити три параметри газу за умовою задачі? Учні, які готові це зробити, піднімали руки. Далі пропонувалося «купити» оцінку за 4 параметри, потім за 5 і т.д. Якщо нових пропозицій немає, оцінка діставалася тому учневі, який назвав максимальне число величин. Зрозуміло, остаточно оцінка була «проданою» тільки після того, як учень, що її купив, давав визначення названих їм величин і методів їх розрахунку.

Відмітимо, що у цьому завданні визначалася температура газу, його густина, середня квадратична швидкість молекул, їхня концентрація і загальне число в балоні, маса молекули й атома азоту, кількість речовини в балоні.

Уроки-диспути проводилися у вигляді дискусії між двома групами учнів за заздалегідь оголошеною темою. Тема формулювалася так, що її розкриття надавало

уроку міжпредметного характеру і відкривало можливості для подальшого ознайомлення з низкою економічних понять. Під час вивчення теми «Основи термодинаміки» проводився диспут з теми: «Теплові двигуни – чого більше вони дають людству: користі чи шкоди?»

При організації диспуту з цієї проблеми обговорювалися основні напрями підвищення ефективності виробництва при використанні теплових двигунів, вплив машин на зростання продуктивності праці, проблеми енерговитрат та режиму економії, способи підвищення ККД теплових двигунів, економічні проблеми, пов'язані із заміною теплових двигунів електричними тощо.

Організація й проведення уроків-диспутів вимагають від учителя належної ерудиції й уміння за допомогою запитань, що задаються, повернути дискусію в потрібний напрямок.

Як альтернатива уроку-диспуту проводився *урок-інтерв'ю* за темою «Економічні та екологічні проблеми, пов'язані з використанням теплових двигунів». Під час проведення такого уроку обговорювалися ті ж самі питання, що і під час проведення вище вказаного уроку-диспуту, проте в цьому випадку відрізнялася форма проведення уроку. Це залежало від рівня організованості класу та уміння учнів вести диспут, вислуховувати думку інших, наводити вагомі аргументи. Урок такого типу був спланований та підготовлений заздалегідь. Якщо під час проведення уроку-диспуту кожна група готувала інформацію з наперед заданої теми, то для уроку-інтерв'ю були роздані ролі та завдання кожному учневі окремо.

Урок-конференція – традиційна форма занять з узагальнення й поглиблення знань. Тут обговорення навіть звичайних дає можливість реалізуватися зв'язком «фізика – економіка».

Після вивчення теми «Основи термодинаміки» проводилася конференція на тему «Механіка й механізація виробництва». До її плану були включені такі питання:

1. Сутність понять «механізм» і «машина»; роль технічних пристроїв у механізації виробництва.

2. Механізація й автоматизація – найважливіші напрямки сучасного науково-технічного прогресу.

3. Основні тенденції в удосконаленні параметрів машин.

Під час обговорення першого питання разом з повторенням основних понять механіки ми згадували сутність таких економічних понять, як продуктивність праці, ефективність виробництва, працемісткість, обговорюємо способи підвищення ККД машин і зниження їхньої матеріалоемності.

Під час обговорення другого запитання відзначалося, що основним є напрям інтенсифікації виробництва – підвищення продуктивності праці.

На конкретних прикладах було показано, що вона відбувається за схемою, яка зображена на рис. 1.

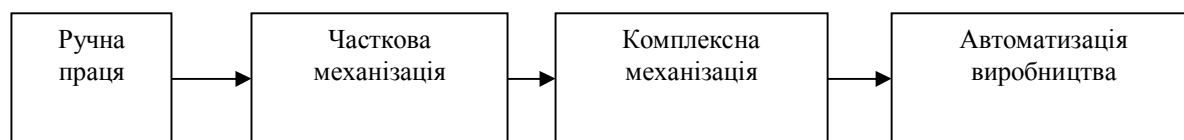


Рис 1.

Це легко можна ілюструвати на прикладі виробництва автомобілів, коли кожний етап підвищення продуктивності праці зумовлений досягненнями науки, у тому числі фізики. Варто підкреслити, що завжди робота в нових умовах (на новому етапі) вимагає більш високого рівня кваліфікації працівників. Останнє дозволило обговорити з учнями

поняття «якість робочої сили», яка залежить від здібностей працівника та його ініціативи. Ці якості впливають як і на продуктивність праці, так і на заробітну плату.

Під час підготовки третього питання учням пропонувалося звернути увагу на характеристики сучасних автомобілів, тягачів, тракторів, вантажопідйомних машин, які опубліковані в сучасних довідниках і в періодичній пресі, а також поміщені в численних рекламних оголошеннях. Обговорення цього питання дозволило виявити загальні тенденції й перейти до обговорення ролі реклами взагалі й у сучасній економіці зокрема, з'ясувати її переваги та недоліки.

Крім організації й проведення окремих уроків міжпредметного характеру ми знайомимо учнів з елементами економічних знань на звичайних уроках за допомогою розв'язування спеціально дібраних задач економічної спрямованості.

Наведемо приклади таких завдань з теми «Основи термодинаміки».

1) Бригада водіїв за один робочий день перевезла 400 м^3 ґрунту, густина якого 2000 кг/м^3 , заощадивши при цьому 200 л бензину. Визначити масу перевезеного ґрунту й зекономленого бензину. Завдяки якому фізичному явищу міг бути зекономлений бензин?

2) Питома витрата палива двигуном трактора Т-40М становить $0,258 \text{ кг/кВт год}$, а трактора МТЗ-80 $0,238 \text{ кг/кВт ч}$. Порівняйте ККД двигунів. Теплота згоряння палива дорівнює $43 \cdot 10^6 \text{ Дж /кг}$. Чому трактор МТЗ-80, незважаючи на більш високу цінність користується більшим попитом у покупців, ніж Т-40М?

3) В дволітровому електричному чайнику потужністю 1000 Вт вода закипає за 20 хв, тоді як у такому ж за місткістю чайнику потужністю 3 кВт –через 5 хвилин. Яким з них користуватися вигідніше і чому? [4, с.22]

Наведені приклади показують, що практично з кожної теми курсу фізики не так складно вчителю самостійно модифікувати в економічному напрямку наявні завдання; для цієї модифікації можна використовувати довідники з фізики й техніки. Під час аналізу завдань з економічним змістом, крім аналізу розв'язку й відповіді, необхідна організація коротких бесід, що розкривають зміст відповідних економічних уявлень і понять.

На даному етапі авторами ведеться робота з розроблення системи лабораторних робіт, які мають економічну спрямованість.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С., Тичина І.І. Концептуальні основи прогнозування фізичної освіти // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу, 2005. – Вип. 11. – С.10 – 13.
2. Даринский А.В. Экономическая подготовка школьников // Педагогика. – №3. – 2000. – с.14–17.
3. Заботин В.А. Развитие мышления учащихся при изучении физики // Физика в школе. – 2003. – № 6. – С. 24–29.
4. Ивкович А.С. Элементы рыночной экономики на уроках физики // Физика в школе. – 2005 – №3 – С.19–23
5. Сергієнко В. П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя: Монографія. – К.: НПУ, 2004. – 382 с.
6. Україна. Міністерство освіти і науки. Інструктивно методичні рекомендації щодо вивчення шкільних дисциплін у новому 2006/2007 н.р.// Інформаційний збірник міністерства освіти і науки України. – 2006 – № 22–24.
7. Чоп'як Н. Для чого українським школярам економічні знання // Освіта України. – 17 серп. (№62–63). – С.4.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Дембіцька Софія Віталіївна – викладач Вінницького відділення Київського фінансово-економічного коледжу.

Наукові інтереси: методика викладання фізики.

Сергієнко Володимир Петрович – доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної фізики НПУ ім. М. Драгоманова.

Наукові інтереси: теорія і методика навчання фізики.

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ «МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ» З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Наталія СТУЧИНСЬКА

У статті подані результати теоретичних узагальнень та аналіз досвіду практичного використання методу проектів з метою організації самостійної роботи студентів медичного університету під час вивчення медичної та біологічної фізики.

In the thesis we highlight the theoretic and practice generalization of the problem of students medical University in the process of teaching Physics for Medicine and Biology and present a new way of its solution by using project technology.

Самостійна робота студентів (СРС) є одним із найважливіших для особистісно орієнтованого навчання видом діяльності. Таку навчальну діяльність можна розглядати як розширений життєвий простір, в якому людина отримує можливість самопізнання, самоосвіти й самореалізації. Самостійна робота дає можливість студенту повною мірою реалізувати можливості організатора власної траєкторії навчання, виробити базові (діагностичні, комунікативні, організаційні, цільові, проектувальні) професійні вміння.

За рівнем регламентованості розрізняють дві форми самостійної роботи студентів: аудиторну, яка відбувається під керівництвом викладача (на лекціях, практичних та лабораторних заняттях); позааудиторну, яка не передбачає безпосередньої участі викладача і відбувається внаслідок нежорсткого опосередкованого управління.

Позааудиторна робота є досить складною з точки зору її реалізації, оскільки вона не конкретизована навчальною програмою і вимагає від студента значних вольових зусиль, вмінь та навичок самостійної роботи. Водночас ефективність навчального процесу великою мірою визначається саме позааудиторною роботою студента. Згідно з навчальним планом вже з першого курсу на таку роботу відводиться понад 30% навчального часу. Із 165 годин, запланованих на вивчення курсу «Медична та біологічна фізика», 102–аудиторні. У зарубіжних університетах відсоток самостійної роботи значно вищий.

Забезпечення позааудиторної діяльності вимагає відповідного інформаційно-освітнього середовища: бібліотек, дослідних лабораторій, доступу до інформаційних мереж та баз даних, електронних варіантів лекцій та підручників. Для успішної реалізації такої діяльності в навчальних технологіях має бути ефективно задіяна як мотивація, так і контроль за виконанням, який передбачає наявність адекватної шкали та відповідних методів оцінювання.

Розв'язання зазначених проблем потребує системного підходу до організації самостійної роботи студентів. Аналіз змісту провідних документів, які регламентують адаптацію навчального процесу в медичних університетах до вимог Болонської декларації [1], власний педагогічний досвід, аналіз наукової літератури дозволяє припустити, що продуктивною формою організації самостійної роботи може стати проектна технологія навчання, характерною особливістю якої є те, що продукт проектної діяльності має певну об'єктивну чи суб'єктивну новизну та значущість.

При вивченні медичної та біологічної фізики проектна діяльність студентів спрямовувалась на систематизацію знань та на об'єктивне відображення фахових проблем засобами фізики. Виходячи з класифікації, запропонованої П.С. Атаманчуком, ми розрізняли три типи завдань: навчальне, пізнавальне та наукове, зміст яких

зорієнтований відповідно на зону актуального порядку, зону ближнього порядку та на віддалену мету. Такий підхід, а також результати узагальнення теоретичних розробок [2] дозволили виокремити базові форми організації проектної діяльності, рівні освоєння проектних умінь студентами, розробити підходи до оцінювання проектної діяльності, яка здійснювалася у процесі навчання фізико-математичних дисциплін у медичних університетах. Навчальні завдання (проектна діяльність) передбачають опрацювання теоретичного матеріалу, ліквідацію прогалин у базових знаннях, поглиблене вивчення програмного матеріалу, розв'язання задач, тестових завдань тощо. Пізнавальні завдання (квазіпроектна діяльність) – розв'язання пошукових завдань, написання рефератів, есе, виконання окремих фрагментів творчих науково-дослідних завдань. Науково-дослідні завдання (проектна діяльність) – виконання індивідуальних творчих завдань наукового характеру.

Організація проектної діяльності студентів передбачає врахування індивідуально-типологічні особливостей: конвергентних та дивергентних здібностей, научуваності, індивідуальних схильностей до тих чи інших видів діяльності. З метою діагностування інтелектуально-топологічних здібностей використовувалися стандартні методики В.Т. Козлової, Д. Векслера, враховувалася власна думка та бажання студента, результати вхідного тестування, показники успішності. Як важливе джерело інформації використовувалися змістово-результативні та процесуально-динамічні характеристики інтелектуальної діяльності: для конвергентних здібностей – правильність та швидкість відповідей; дивергентних – оригінальність та кількість ідей; научуваності – глибина та міцність засвоєння знань та навичок, темп навчання.

Реалізація особистісно орієнтованого підходу передбачає наявність широкого і різнопланового арсеналу завдань дослідницького характеру. Важливою є також інтелектуальна атмосфера, яка складається як традиція, як наукова школа, і університети найчастіше відомі та цікаві саме своїми науковими школами. На кафедрі медичної та біологічної фізики Національного медичного університету імені О.О.Богомольця один і той же курс паралельно читає декілька професорів та доцентів, наукові інтереси яких лежать у різних наукових галузях: синергетики, теоретичної та експериментальної фізики, медичної кібернетики, біологічної фізики та фізіології, біоетики тощо. Це надає студенту деяку свободу вибору, можливість отримувати інформацію, яка входить у сферу його пізнавальних інтересів. Саме такі колективи сприяють збереженню бінарно-асиметричних стосунків, які на думку В.І.Вернадського, є пусковим механізмом для генерації нових знань; дозволяють підтримувати ситуацію наявності співрозмовника, яка сприяє для розвитку творчого мислення.

Можна виокремити декілька типів творчих дослідницьких робіт, доцільність та ефективність яких під час організації самостійної роботи студентів медичних університетів у процесі вивчення медичної та біологічної фізики, доведена автором у педагогічному експерименті:

- дослідження фізичних властивостей біологічних об'єктів та впливу фізичних чинників на життєдіяльність живих організмів (під керівництвом автора виконувалися кристалооптичні дослідження біологічних рідин, дослідження люмінесценції крові при різних захворюваннях, дослідження електричних властивостей біологічних тканин тощо);
- комп'ютерне моделювання (під керівництвом автора здійснювалося моделювання фармакокінетичних процесів, явищ переносу через біологічну мембрану тощо);
- дослідження історичного аспекту важливих у біологічній та медичній фізиці відкриттів.

Наукові проекти з дослідження оптичних властивостей біологічних рідин, люмінесценції плазми крові, електричних властивостей біологічних тканин проводилися спільно з Інститутом фізики АН України, у деяких випадках дослідження набули завершеного вигляду і були опубліковані у вітчизняних та зарубіжних наукових журналах [4]. Такі проекти є доволі цікавими, але вони не можуть охопити широке коло студентів, оскільки потребують значних зусиль, часу, поглиблених знань з деяких розділів фізики. Розширюючи тематику проектних робіт, зміщували акценти відповідно до психолого-типологічних особливостей студентів. Зважаючи, що істотна частина студентів має навички комп'ютерного програмування, вміє працювати з графічними редакторами, пропонувалися теми робіт, що пов'язані з комп'ютерним моделюванням біологічних процесів, створенням баз даних, статистичною обробкою результатів досліджень.

Як наслідок, нами встановлено, що викликають у студентів інтерес проектні роботи з історії відкриттів фізичних явищ, законів тощо. Доцільність таких досліджень зумовлена тим, що при вивченні курсу «Медична та біологічна фізика» історичний спосіб викладу навчального матеріалу пропонується надзвичайно рідко. Однак саме історико-генезисний підхід відтворює процес формування знань, дає розгорнуту картину еволюції, інформацію про шляхи отримання знань, способи аналізу з урахуванням домінуючих у дану епоху поглядів на світ. Розгляд історичних процесів забезпечує формування цілісної системи прикладних і теоретичних знань, а їхнє осмислення сприяє розумінню перспектив еволюції світового процесу. В одному з проектів досліджувався історичний аспект використання рентгенівських променів в медицині від ламп Пулюя до комп'ютерної рентгенівської томографії (Аллан Маккормак, Годрі Хаундсфілд, Нобелівська премія 1979 р.). Усі відомі відкриття, зроблені нашим земляком Олександром Смакулою: явище просвітлення оптики, прилади нічного бачення. Для студентів-медиків було досить важливим дізнатися про праці О.Смакули і в галузі біологічної та медичної фізики. Частина таких досліджень виконана в лабораторії Ріхарда Куна (дослідження вітамінів А, В₅, D₂, структури органічних кристалів, розрахунки центрів забарвлення тощо), який пізніше став лауреатом Нобелівської премії за розробку методів синтезу вітамінів. Студенти, працюючи з оригінальним науковим матеріалом, набувають неоціненного життєвого досвіду, мають можливість цілісно розглянути проблеми науки, пошуки наукової істини. Важливим є вплив таких досліджень на формування особистості студента. Як стверджує А. Маслоу, «якщо ми хочемо з'ясувати, чому одні досягають цієї мети (самоактуалізації – Авт.), а інші – ні, ми повинні зайнятися дослідженням і вивченням життєписів людей, що самореалізувалися, щоб зрозуміти, як їм це вдалося» [3, с. 202].

Запропоновані види пошукових наукових та пізнавальних завдань конструювалися як відкриті та різнорівневі і дозволили залучити до творчої роботи кожного студента. Аналіз результатів педагогічного експерименту засвідчив, що впродовж навчального проекту відбувається ефективно оволодіння компетенціями – універсальними загально-навчальними вміннями високого порядку, що проявляються, насамперед, у кінцевих результатах освіти й навчання: вміння виконувати пізнавальні й наукові завдання, використовувати набутий досвід, зводити в єдине ціле елементи знань з різних навчальних дисциплін; організувати процес самостійного навчання, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, здатність розуміти складні явища, цілісно їх сприймати; вміння використовувати різні джерела інформації; оволодіння технікою наукових досліджень; планування власної навчальної діяльності тощо. Визначальним чинником у формуванні компетенцій є те, що при реалізації проектної діяльності навчальний матеріал стає предметом активної дії. «Все із життя, все заради життя», «навчання в дії» – саме такими є вихідні положення засновників системи проектного навчання Д. Дьюї, Е.Колінгса та В.Кілпатрика. Виконання індивідуальних творчих робіт

має пізнавальну цінність, сприяє становленню професіоналізму, самовираження та самоактуалізації, стимулює пошук нового, прагнення розвивати свої нахили і здібності, набувати досвіду професійної діяльності. Проектна діяльність посилює мотивацію навчання завдяки встановленню зв'язків між фундаментальними та фахово орієнтованими знаннями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болонський процес у фактах і документах (Сорбонна-Болонья-Саламака-Прага-Берлін) / Упорядники: Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарук В.Д. та ін. – Тернопіль: Економічна думка ТАНГ, 2003. – 60 с.
2. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології Автореф. дис... канд. пед. наук 13.00.02/ НДПУ ім. М.П. Драгоманова – К., 2007. – 21с.
3. Маслоу А. Психологія бытия. – М.: Рефлер-Бук; – К.; Ваклер, 1997. – 202 С.
4. Бутилин Ю.В., Курик М.В., Манжара В.С., Стучинская Н.В. Люминесценция крови при ишемической болезни сердца // Лікарська справа. – 1996 – №10-12, – с.72-74.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Стучинська Наталія Василівна – доцент кафедри медичної та біологічної фізики Національного університету ім. О.О. Богомольця, кандидат фізико-математичних наук.

Наукові інтереси: впровадження кредитно-модульної системи в процесі вивчення фізики у медичних ВНЗ.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ЕНЕРГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ У ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ 12-РІЧНОЇ ШКОЛИ

Сергій ТЕРЕЩУК

У статті розглянуто методологічні та методичні проблеми формування поняття енергії в контексті змісту квантової фізики для профільних класів з поглибленим вивченням фізики

The article provides the analyses possibilities for improving education environment in process of studying Physics by means of newest methods.

Формування світоглядних переконань у відповідності до наукових уявлень про оточуючий світ залишається на сьогодні пріоритетною проблемою, яка потребує всебічного вивчення і дослідження у зв'язку із неупинним розвитком науки, фізики зокрема.

Квантова теорія, яка виникла на зламі століть, швидко розвивається і дозволяє роботи досить сміливі і оптимістичні прогнози щодо вивчення мікросвіту, у дослідженні його властивостей. Наслідком цього є створення нових технологій, зокрема нанотехнологій. Нанотехнології називають ще «квантовими технологіями», оскільки об'єкти і процеси ними розглядувані, підпорядковуються законам квантової теорії [6].

Таким чином, вивчення відомостей квантової фізики у старшій школі є потужним засобом розвитку сучасних наукових світоглядних переконань в учнів.

Аналіз методичної системи вивчення квантової фізики в загальноосвітній школі свідчить про постійне зростання обсягу навчального матеріалу, що пов'язано із стрімким розвитком досліджень в цій галузі фізичної науки. Тому існує потреба у модернізації та вдосконаленні методики вивчення відомостей про основи квантової

фізики в старшій школі. Особливо актуальним це питання є для профільних класів з поглибленим вивченням фізики.

Зміст понять, з якими зустрічаються учні під час вивчення квантової фізики, досить складний навіть для тих, хто має відповідну математичну підготовку. Справа не лише у громіздкому математичному апараті, кількості формул тощо.

Сучасну фізику можна умовно поділити на фізику низьких енергій та високоенергетичну фізику. Для останньої передбачається, що енергія хоча й велика, однак вона скінчена і обмежена планківським масштабом, який визначає її дискретність. Вважається, що фізична теорія, яка дістала назву стандартної моделі, відповідає фізиці низьких енергій. Стандартна модель створена у другій половині ХХ ст. й охоплює теорії сильних, слабких та електромагнітних взаємодій. Їй відповідає енергія порядку 100 ГеВ. Для перевірки передбачень стандартної моделі щодо кваркових, лептонних та глюонних зіткнень необхідна енергія 10^{12} еВ. Прийнято вважати, що енергії понад 500 ГеВ є високими і досягти їх в земних умовах досить складно.

Таким чином, подальший розвиток сучасної фізики високих енергій потребує емпіричної бази, а з іншого боку стандартна модель є концептуально неповною.

Навіть побіжно викладені тут проблеми квантової теорії свідчать про значну кількість і складність проблем, а відтак й перспективність цієї галузі фізичної науки. Сьогодні ведуться дослідження із створення теорії суперструн (теорія високих енергій, яка об'єднує в собі квантову гравітацію і фундаментальну теорію калібрувальних полів, в основі яких покладено концепцію багатовимірності простору-часу) і на яку покладаються великі сподівання більшості вчених.

Таким чином, складний понятійний апарат та високий рівень абстракцій під час вивчення відомостей квантової фізики потребують розробки окремих методик вивчення цих питань у профільних класах старшої школи.

Важливим поняттям, яке відіграє провідну роль у формуванні відомостей квантової фізики, є поняття енергії та пов'язане з ним поняття роботи.

Поняття енергії є одним із основних понять, на яке потрібно спиратись учителю для успішного формування в учнів знань з основ квантової фізики. Зрозуміло, що правильне розуміння школярами наукового змісту цього поняття визначатиме, до певної міри, ефективність засвоєння відповідних знань з квантової фізики.

Аналіз науково-методичної літератури свідчить про існування низки проблем з формування означених понять в основній школі. Очевидно, що ці проблеми залишають свій відбиток на розумінні учнями старшої школи вказаних понять та відомостей з ними пов'язаних (перетворення різних видів енергії, застосування закону збереження енергії, пояснення механізму перебігу фотоелектричного ефекту, ефекту Комптона тощо).

Поняття енергії є складним не лише за змістом у сучасній фізиці, а й з погляду методики його формування у свідомості школярів і як фізичного поняття, і як філософської категорії.

У більшості посібників та підручників з фізики енергію визначають як єдину (загальну) міру різних форм руху матерії. У цій дефініції необхідно звернути увагу на два поняття: «рух матерії» та «загальна міра руху».

Що слід розуміти під рухом матерії? Основною ознакою руху матерії є зміни. Так, зміна положення тіла відносно інших тіл – механічний рух; зміна температури тіла – ознака зміни теплового руху мікрочастинок. Однак, коли мова йде про різні форми руху матерії, зміна може полягати не лише у різних значеннях координати тіла, його температури, об'єму тощо із плином часу. Сутність зміни може бути у перетворенні

однієї форми руху матерії в іншу (на цьому перелік можливих варіантів змін не закінчується).

Що слід розуміти під загальною мірою руху матерії? Мірою руху, наприклад, механічного може бути не лише енергія, а й імпульс. Однак, імпульс (кількість руху) характеризує передачу руху лише тоді, коли форма руху не змінюється, тобто рух залишається механічним. Якщо ж під час передачі руху відбувається зміна форми руху матерії, кількісно цю зміну характеризує енергія. Саме тому енергія є мірою будь-яких форм руху матерії та їх перетворень одна в одну і в цьому сенсі вона є загальною мірою руху матерії.

Для зручності, щоб не вказувати для окремих випадків, про які саме зміни форми руху матерії йде мова, розрізняють різні види енергії: механічну енергію, внутрішню енергію, електромагнітну енергію, гравітаційну енергію.

Енергія притаманна лише матеріальним об'єктам. Тобто тіло або система тіл може мати певну кількість енергії. Енергія не може існувати окремо від матеріальних об'єктів. Якщо є енергія – є матеріальний об'єкт (тіло, частинка) який має цю енергію. У зв'язку з цим енергію часто визначають як функцію стану тіла.

Слід відзначити, що вперше із поняттями «робота» і «енергія» учні пропедевтично знайомляться під час вивчення природознавства.

Основні етапи формування поняття енергії в курсі фізики у відповідності до нової програми 12-річної школи схематично відображено на рис. 1.

З наведеної схеми видно, що у 7 класі учні мають отримати початкові уявлення про енергію. Основне «навантаження» на формування даного поняття припадає на старшу школу і це зрозуміло – відомості, які конкретизують поняття енергії як фізичну величину, вивчаються саме в старшій школі.

Традиційно формування поняття енергії було пов'язано із поняттям механічної роботи. Спочатку учнів знайомили із поняттям «механічна робота». Потім з'ясували, як визначити роботу для певних випадків: а) робота сили тяжіння, б) робота сили пружності, в) на тіло діє одна сила (або випадок коли рівнодійна не дорівнює нулю). У результаті отримували формули для кінетичної і потенціальної енергій. Учні переконували в тому, що робота чисельно дорівнює зміні енергії. Після цього вводилось поняття механічної енергії та вивчався закон збереження механічної енергії.

Існує й ще один варіант: спочатку в учнів формують уявлення про енергію, як фізичну величину, що характеризує різні форми руху матерії, а потім – роботу, яка дорівнює зміні енергії (у загальному випадку).

Останній спосіб, попри всі можливі його переваги, має досить серйозні методичні труднощі.

Аналіз змісту і структури нової програми з фізики для 12-річної школи [4] засвідчує, що в ній реалізовані обидва варіанти. Так, у розділі «Починаємо вивчати фізику» (7 клас) енергію вводять без вивчення відомостей про роботу. Отже, учням необхідно пояснити, що енергія – це фізична величина, яка є загальною мірою різних форм руху матерії. Далі поняття «енергія» не конкретизується і не вивчається глибше. Хоча можливості для такої конкретизації є, наприклад, під час вивчення відомостей про будову речовини у другому розділі (рух і взаємодія молекул, пояснення агрегатних станів речовини з позицій атомно-молекулярного вчення тощо). Після тривалого часового проміжку (початок вивчення курсу фізики у 7 класі і передостанній розділ у 8 класі) учні повертаються до вивчення навчального матеріалу про енергію. Тут реалізовано другий варіант: спочатку вводиться поняття «механічна робота», а потім – кінетична і потенціальна енергії (розділ 3 «Робота і енергія» (8 клас)).



Рис. 1. Основні етапи вивчення поняття «енергія» за новою програмою.

Таким чином, існує потреба у розробці і обґрунтуванні методики вивчення відомостей про енергію за двома варіантами: 1) пропедевтичне введення поняття енергії як міри різних форм руху матерії і 2) введення поняття механічної роботи, а потім енергії, різниця якої чисельно дорівнює роботі.

У всьому іншому вивчення відомостей про енергію за новою програмою помітно не відрізняється за змістом від попередньої. Відзначимо, лише кілька випадків дублювання навчального матеріалу. Так, наприклад, відомості про атомне ядро і енергію зв'язку нуклонів в ядрі передбачається вивчати у 9 класі (розділ 4 «Атомне ядро. Ядерна енергетика») та в 11 класі даний матеріал пропонується вивчати ширше та на більш високому науковому рівні (розділ 5 «Атомна і ядерна фізика»). У 8 класі (розділ 3 «Робота і енергія») вивчення відомостей про роботу і енергію дублюється

вивченням механічної енергії і закону збереження енергії (не лише механічної) у 10 класі (розділ 2 «Динаміка»).

Аналіз змісту і структури нової навчальної програми для 12-річної школи, свідчить про те, що:

1. Існують можливості якісно нового рівня вивчення навчального матеріалу про енергію (і не лише про енергію), а відтак й нові перспективи щодо формування у свідомості підростаючого покоління сучасної наукової картини світу. Чи будуть ці можливості сповна реалізовані, залежатиме не лише від авторів нових підручників, а й від методистів, вчителів, які втілюватимуть нові ідеї, закладені в новій програмі.

2. Більшість методологічних та методичних проблем у вивченні відомостей про енергію залишились не вирішеними (на рівні програми).

Як вже відзначалось, формування поняття енергії, а потім – роботи, значно ускладнить сприйняття учнями навчального матеріалу. З іншого боку, введення поняття роботи, а потім – енергії викликає серйозну критику [7].

В учнів формують уявлення про механічну роботу як добуток сили на шлях. Зрозуміло, що це лише один з можливих шляхів її обчислення, який стосується конкретного випадку. Поза увагою учителів та методистів залишаються інші випадки означення роботи, а саме для немеханічних процесів, коли роботу неможливо визначити через добуток модулів векторів сили і переміщення (робота електричного струму, робота виходу фотоелектронів та ін.). За таких обставин робота не визначається як форма передачі енергії від одного тіла до іншого.

Отже маємо протиріччя: якщо формувати спочатку поняття роботи, а потім – енергії, порушується науковий зміст поняття роботи, як фізичної величини, яка означається лише для механічних процесів; якщо формувати спочатку поняття енергії, а потім роботи, як міри переданої від одного тіла до іншого енергії, методологія не порушується, однак, методичні труднощі заважають сповна реалізувати цей спосіб.

Для вирішення означеної проблеми недостатньо запропонувати певну послідовність формування даних понять (енергії і роботи). На наш погляд, необхідно розробити методику формування цих понять із поступовим нарощуванням складності їх дефініції. Тобто відмовитись від спроби дати означення цим поняттям повністю в курсі фізики основної школи. Такий спосіб не є новим, однак потребує детального науково-методичного аналізу понять, що вивчаються, і створення методик або технологій, які задовольняли б певним дидактичним та психолого-педагогічним вимогам.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі: Проект /Авт. О.Бугайов // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №6. – С.6-13
2. Проект Концепції освіти з фізики та астрономії 12-річної школи / Авт.: Є.Коршак, М.Шут, Г.Грищенко // Фізика та астрономія в школі.
3. Концепція фізичної освіти 12-річної загальноосвітньої середньої школи України / Авт. колектив: В.І.Тищук, М.Ю.Новоселецький, Ю.М.Галатюк, О.М.Желюк // Фізика. – 2001. – Берез. (№7). – С.2-3
4. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія 7-12 класи / Затв М-вом освіти і науки України. К.: Ірпінь. – 2005. – С. 79
5. Профільне навчання в старшій школі: шляхи розвитку (випуск 1) / Науково-допоміжний бібліограф. показник // Освіта України. – 2005. – 6-9 грудня (№№90–91). – С.63.
6. Лук'янець В.С., Кравченко О.М., Озадовська Л.В. та ін. Науковий світогляд на зламі століть: Монографія – К.: Вид. ПАРАПАН, 2006. – 288 с.
7. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Терещук Сергій Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Уманського державного університету ім. П. Тичини.

Наукові інтереси: формування фізичних понять у шкільному курсі фізики.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ СЕРВІСІВ ВЕБ 2.0 В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ЖУРНАЛІСТІВ

Сергій ТКАЧЕНКО

У статті розглядаються напрямки перспективного використання дидактичних можливостей соціальних сервісів мережі Internet нового покоління Веб 2.0 в процесі професійної підготовки майбутніх журналістів; даються методичні рекомендації щодо застосування даних ресурсів у навчальному процесі.

This article is about the perspective use of didactic opportunities of social services Web 2.0 in professional training of the future journalists; the basic attention is given methodological recommendations how to use these resources in the educational process.

У зв'язку зі стрімким і радикальним розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та широкомасштабною їх інтеграцією в усі сфери життя людини сьогодні ми є свідками парадигмального зсуву у площині розуміння значення ІКТ для людства. Комп'ютерні, комунікаційні та мобільні технології поступово стають звичним і в той же час надійним (а інколи й незамінним) помічником для людини в її повсякденному житті, функціонують як засіб та спосіб самореалізації як в професійному, так і в особистісному плані. Адже, цифровий матеріал (координати точки знаходження довільного об'єкта, цифрова фотографія, аудіо чи відеозапис тощо) сьогодні може бути записаний кожним без виключення за допомогою простих та відносно недорогих мобільних засобів [3, с. 3].

Мобільний телефон, цифрова відеокамера чи ноутбук сьогодні – це вже не екзотика, а реальна необхідність для людини, яка хоче бути конкурентноспроможною в сучасному світі. Високий рівень комп'ютерної грамотності – це норма сьогодення, яка перестає залежати від рівня та напрямку освіти, яку здобула людина. Остання обставина вимагає від нас кардинального перегляду концепту бачення ІКТ в першу чергу системою освіти, яка покликана готувати кваліфікованих фахівців. Новітні технології (комп'ютерні, мереживні, мобільні) мають активно та оптимально застосовуватися на всіх етапах навчального процесу та рівнях освітньої підготовки з метою системної адаптації людини до ефективного та креативного використання ІКТ для досягнення поставлених цілей в реальному житті.

Вкрай актуальними є питання інформаційної освіти спеціалістів, для яких опрацювання та перетворення значних масивів інформації є генеральним ядром професійної діяльності. Хочемо звернути особливу увагу на журналістський сегмент професійної підготовки фахівців, оскільки журналіст – це висококваліфікований спеціаліст, який працює з інформацією в найрізноманітніших її видах – текст, табличні дані, діаграми, графіка, фото- та відеоматеріали – й володіє практичними навичками отримання (матеріалізації) інформації та подальшої трансформації у вигляді, оптимальному для наступного використання. Цей факт вимагає від людини обізнаності в досить широкому спектрі інформативної компетентності, зокрема й з практикуму володіння послугами всесвітньої інформаційної мережі Internet та її спеціалізованих ресурсів (WWW, електронна пошта тощо).

Нижче ми зупинимося на огляді деяких нових соціальних сервісів Internet, адже «інтернет несе в собі величезний потенціал освітніх послуг» [1; с.164]. Ці соціальні сервіси останнім часом отримали узагальнюючу назву Веб 2.0. Вони мають досить широкий діапазон можливостей застосування в педагогічній площині, тому розглянемо їхні характеристики з точки зору дидактичних можливостей реалізації та інтерпретації в педагогічній моделі підготовки майбутніх журналістів.

Соціальні сервіси Веб 2.0 – це спеціалізовані internet-ресурси, які характеризуються наступними особливостями:

– вони мають соціальний характер, орієнтовані на масове вільне використання з метою збереження, форматування та публікування власного контенту в мережі для подальшого відкритого або обмеженого (за бажанням користувача) користування;

– ідеологія internet-сервісів другого покоління змінила звичний розподіл творців та користувачів змісту ресурсів: на базі Веб 2.0 грань між ними майже зникає – тепер споживач інформації може бути одночасно й учасником творення нового контенту [4];

– сервіси Веб 2.0 – це мереживне програмне забезпечення, яке дозволяє здійснювати групову взаємодію в процесі творення контенту, створювати віртуальні співтовариства [2, с.9].

Перша категорія – **сервіси загального зберігання медіафайлів**. До них відносяться *підкатегорія зберігання фото, графіки, схем* (Флікр (рис. 1), Панорамію, Фламбер), *підкатегорія зберігання презентацій* (Скетч, Sprpresent, Zoho), *підкатегорія зберігання відео* (YouTube (рис. 2), Соціальна сага, Відеоблог), *підкатегорія зберігання документів (книг)* (Скрипт) та *аудіозаписів* (Підкасти, Інтернет радіо).

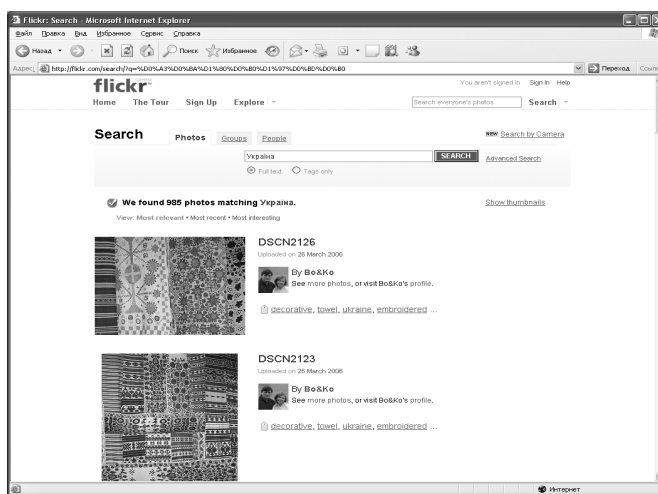


Рис. 1. Соціальний сервіс <http://flickr.com>.

Усіх їх об'єднують наступні позитивні практичні якості: вони призначені для вільного зберігання користувачем різних видів інформації; передбачені зручні способи її класифікації та систематизації, а також вільного доступу до медіафайлів інших користувачів, що відкриває широкі можливості для цілеспрямованого та ефективного пошуку навчальних матеріалів як студентами, так і викладачами; засобами даних сервісів відкриваються широкі перспективи організації спільної навчальної діяльності, на базі якої можна легко реалізовувати групові та проектні технології навчання студентів, що в свою чергу розвиває такі вкрай необхідні для майбутніх журналістів особистісні якості: комунікабельність, креативність, толерантність та вміння працювати в команді над спільним медіапродуктом.

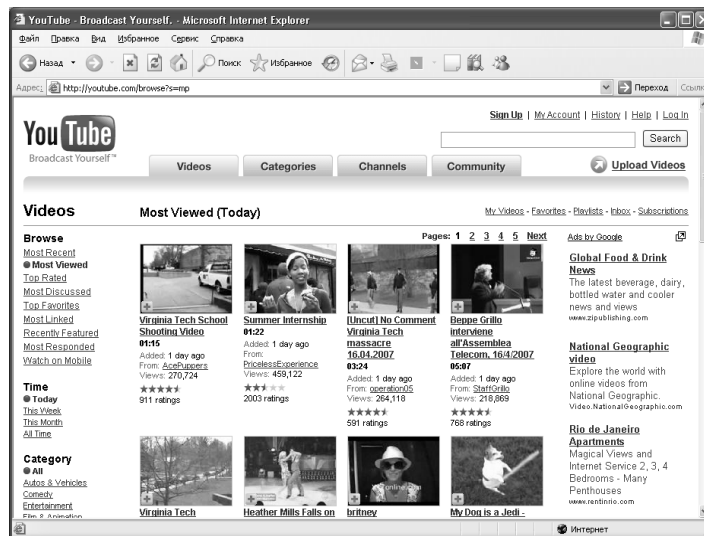


Рис. 2. Соціальний сервіс <http://youtube.com>.

Наступна категорія – **сервіси створення та редагування спільних групових документів**. Це, в першу чергу, Блоги та технологія Вікі-Вікі (рис. 3). Основним функціональним призначенням даних сервісів є: надання користувачеві можливості створення заміток та подальшого їх вільного зберігання на віддаленому сервері у вигляді поміток віртуального щоденника та анотування іншими користувачами (Блоги); та спільне створення інформаційним співтовариством мереживних інтегрованих документів з можливістю вільного редагування будь-якими користувачем сервісу будь-якого субдокументу (Вікі-Вікі). В педагогічній практиці дана категорія сервісів може активно використовуватися як платформа для віртуальної підтримки студентських конференцій, круглих столів, для медіа підтримки веб-проектів. Також ці сервіси можна використовувати для технічної internet-підтримки спільної (групової) реалізації електронних енциклопедій, довідників, комплексів творчих робіт.

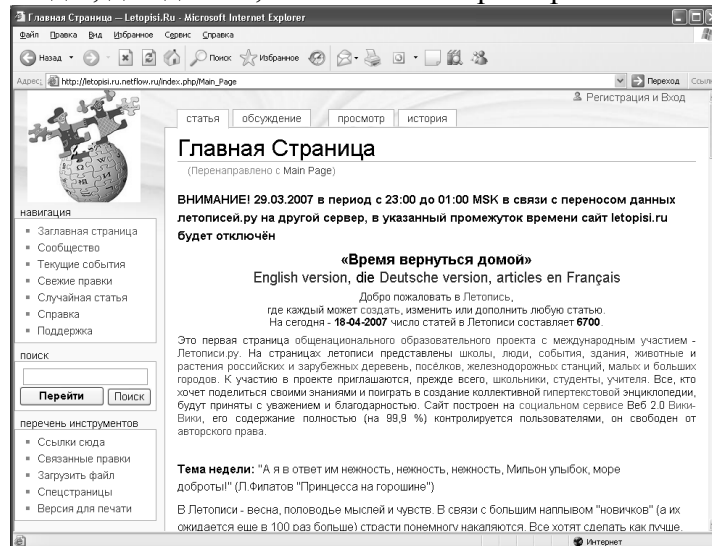


Рис. 3. Соціальний сервіс формату Медіа-Вікі <http://letopisi.ru.netflow.ru/>.

Соціальні пошукові системи (Google, Роллю, Свікі) дають можливість здійснювати різномірний пошук медіаконтенту. Крім того в деяких із них передбачена можливість інтеграції пошукового механізму в користувацькі інтерфейси. Дані сервіси є надійними засобами пошуку необхідної інформації (до прикладу,

навчальних матеріалів) у величезному гіперпросторі мережі Internet. Можуть однаковою мірою використовуватися як викладачем, так і студентом.

Сервіси спільного зберігання закладок (Делішес, Румарк) призначені для групової систематизації спеціальних тегів-закладок – посилань на цікаві та важливі ресурси мережі. В педагогічній площині варто використовувати як електронний тематичний каталог, яким можна користуватися з будь-якої точки доступу до мережі, що значно підвищує мобільність даного способу каталогізування.

Вищезазначені аспекти відкривають багатообіцяючі перспективи використання сервісів Веб 2.0 в педагогічній діяльності загалом та в системі підготовки журналістів зокрема. Основними перевагами застосування даних технологій є вільність доступу до них, відкритий та демократичний характер співпраці з іншими користувачами даних ресурсів, широкий арсенал програмно-технічних можливостей для роботи з найрізноманітнішими видами медіаконтенту. За умов оптимальної організації начального процесу з використанням соціальних сервісів Веб 2.0 перед майбутніми журналістами відкривається можливість реалізувати себе в площині практичної масмедійної діяльності (створення електронних видань, участь у форумах, конференціях, online-дискусіях). Крім того, застосування даних сервісів в навчальному процесі дозволяє трансформувати традиційну педагогічну систему (і не тільки з підготовки журналістів) й адаптувати її до вимог сьогодення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров/ Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 273 с.
2. Патаракин Е.Д. Социальные сервисы Веб 2.0 в помощь учителю. – М.: Интуит.ру, 2006. – 64 с.
3. Патаракин Е.Д., Быховский Я.С., Ястребцева Е.Н. Геокешинг, Геотаггинг, Фликр, Вики-Вики, Веб-блоги и Живой журнал в образовании: Новое поколение учебных проектов городских улиц и сетевых сообществ. – М.: Институт развития образовательных технологий, 2005. – 36 с.
4. http://profi.net.ua/news/modules.php?name=News&file=view&news_id=486

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ткаченко Сергій Володимирович – викладач кафедри української літератури та журналістики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі підготовки журналістів.

ПРИКЛАДНИЙ АСПЕКТ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНО-МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Тетяна ФАДІЄВА

У статті подаються модель формування професійно-методичної компетентності вчителя початкових класів та результати практичного впровадження новітніх технологій навчання у викладанні курсу «Методика викладання математики у початкових класах».

In the article the model of forming of professionally-methodical competence of teacher of initial classes and results of practical introduction of the newest technologies of studies is given in teaching of course «Method of teaching of mathematics in initial classes».

Оновлення та перебудови безперервної системи освіти спрямовують на підготовку для сучасної школи вчителя, який володіє новітніми концептуальними і методологічними засадами викладання, технологіями навчання, має достатньо

розвинений педагогічний світогляд та переконання. Сьогодні вимагає від майбутнього учителя високої майстерності, професіоналізму, уміння творчо підходити до розв'язання проблем навчання школярів окремим навчальним предметам.

Проблему формування професійно-педагогічної компетентності розглядали учені В. І. Євдокимов, І. А. Зязюн, Н. В. Кузьміна, О. Г. Кучерявий, А. К. Маркова, В. О. Сластьонін та інші. У методичній підготовці вчителя початкових класів формування професійно-педагогічної компетентності для викладання математики молодшим школярам передбачається урахування сучасних тенденцій розвитку математичної освіти, нової парадигми початкової математичної освіти, теоретичного доробку щодо впровадження новітніх технологій та реалізації особистісно-зорієнтованого навчання. У працях М. В. Богдановича, Л. М. Дутко, М. В. Козака, Г. Копернік, Я. А. Короля, Л. П. Кочиної, Н. П. Листопад, В. М. Московченко, Л. Штабової досліджуються питання програмного забезпечення процесу навчання математики за різними методичними підходами. Аналіз науково-методичної літератури з проблеми професійно-методичної підготовки вчителя дозволяє дійти висновку про те, що не одержали належної уваги вивчення питань змісту, структури професійно-методичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів.

Серед цілей статті назвемо: дослідження пріоритетних напрямів формування професійно-педагогічної компетентності майбутнього вчителя початкових класів; обґрунтування доцільності використання у навчальному процесі вищої школи сучасних технологічних підходів для викладання предметів математичного циклу.

Визначаючи професійно-методичну компетентність як базову складову фахової підготовки вчителя початкових класів, вкажемо на основні її характеристики: критичність мислення; здатність до аналітико-дидактичної діяльності; володіння процесуальними та проектними вміннями з використанням технологій навчання в організації продуктивної педагогічної освіти.

Базовим напрямом удосконалення викладання методичної дисципліни вбачаємо у створенні предметного середовища, побудованого на інтеграції курсів теоретичних основ математики та методики викладання початкового курсу математики. Єдність та неперервність професійної підготовки майбутніх учителів забезпечується виконанням завдання, а саме «чітко визначити компетенцію майбутнього вчителя з кожного блоку професійної підготовки» [3, с. 3]. Інтеграція суміжних курсів полягає у зближенні змістових ліній підготовки фахівця, організаційно-методичному забезпеченні процесу формування у студентів цілісної системи знань з математичних дисциплін. Вибір в інтегрованому навчанні провідним предметом методичних дисциплін дозволяє формувати у майбутніх учителів знання з якісно новими характеристиками: високим рівнем узагальнення, мобільності та дієвості при застосуванні у нових умовах педагогічної діяльності, усвідомленості та продуктивності результату педагогічної роботи.

Структурування змісту споріднених дисциплін полягає у встановленні змістових ліній інтеграції. Одна із них передбачає обґрунтування вибору базових тем, розробку програм планування за принципом спорідненості і взаємодоповнюваності та засобів управління процесом навчання студентів, а інша – формування в учасників навчального процесу професійних навичок і умінь, розвитку творчих здібностей і культури педагогічної діяльності. Диференціація на зовнішню та внутрішню інтеграції у довгостроковому плануванні навчального процесу вищої школи дозволяє одночасно враховувати дві лінії формування професійно-педагогічної компетенції майбутнього вчителя. Структурування навчальної інформації, яка відповідає освітнім цілям та завданням підготовки висококваліфікованого фахівця, реалізується на конкретних предметних носіях нової якості. Дидактичне забезпечення інтеграції курсів

математичних дисциплін містить такі блоки: *змістово-інформативний*; *оперативно-діяльнісний*; *коригувально-узагальнювальний*. До змістових ліній інтеграції віднесено: теоретико-множинний підхід до означення цілого невід'ємного числа та формування обчислювальної діяльності молодших школярів; поняття «функції» та становлення функціонального мислення; логіка висловлень та розвиток пошукових структур математичного мислення тощо.

Наступним напрямом реалізації прикладного аспекту формування професійно-методичної компетентності майбутніх учителів початкових класів виступає використання сучасних технологій навчання, спрямованих на зближення теорії розвитку початкової математичної освіти з практикою підготовки фахівця. Технологічний аспект полягає у реалізації в навчальному процесі цілей удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя початкових класів на рівні «бакалавр» єдності теоретичних знань і практичних навичок, тобто формування професійно-методичної компетенції. Технології навчання, що розглядаються в системі методичної підготовки фахівця, забезпечують концептуальну неперервність освітнього простору початкової та вищої школи. У процесі підготовки студентів до професійної діяльності нами були використані різні технології:

Дидактичного проектування, основна мета якого полягає у створенні проекту-програми з чітко визначеними приписами, послідовність виконання яких зорієнтована на формування професійно-методичної компетентності майбутніх учителів початкових класів. *Дидактичний концепт* проектування нами спрямовувався на розвиток пізнавальної активності та самостійності студентів у складанні та реалізації навчального проекту. *Проектна область* містила компоненти: а) змістовий, що описував узгодженість, співвіднесеність та перерозподіл змісту методичної підготовки та початкового курсу математики; б) операційний, який враховував вимоги стандартів початкової математичної освіти та підготовки висококваліфікованого фахівця у ВНЗ. Проектування змістового компонента полягало у складанні системи методичних завдань до певної теми, виборі засобів управління та способів контролю за навчальними досягненнями студентів, тоді як операційний – у формуванні дидактичних, організаційних, проектувальних, прогностичних навичок та умінь творчого їх застосування. Навчальний проект, який складав кожен студент, містив відомості про автора, провідні характеристики (назву; цілі; опис дидактичних концептів; проектну область у теоретичному, змістовому, операційному та практичному аспектах; інструментальну основу проекту; науково-методичне, інформаційно-методичне, наочно-методичне забезпечення; понятійно-категоріальну основу), основну частину з такими складовими, як попереднє діагностування, проблемні питання, організаційно-методичне та технологічно-методичне забезпечення, шляхи процесуальної реалізації проекту, контроль-оцінну діяльність та завершальну частину (прикінцева діагностика, моніторинг, висновки, самоаналіз діяльності вчителя).

Ситуаційного моделювання або дослідження моделей окремих етапів формування професійно-методичної компетенції майбутніх учителів початкових класів, упровадження їх у навчальний процес з наступним аналізом ефективності використання. Дискретне оцінювання результатів педагогічної діяльності співвіднесено із такими критеріями технологічності, як керованість та гарантованість. В управлінні етапами роботи, що складають повний цикл дидактичного проектування, ситуаційне моделювання у навчальному процесі виконує коригувальну функцію.

Інтерактивні технології, коли у спеціально організованому навчальному процесі студенти, об'єднані спільною метою, у корпоративній діяльності здобувають нові

знання на засадах взаємної відповідальності і підзвітності, позитивної конкуренції та взаємозалежності.

Ігрові технології, що передбачають залучення студентів до активного навчання. Перевага надавалася окремим технологіям, а саме: дидактичним, стрижнем яких виступає навчальна проблема; діловим, основою яких виступала рольова гра або драматизація; проблемний виклад конкретних навчальних тем початкового курсу математики. На практичних заняттях використовується кейс-метод, який передбачає створення викладачем проблемних методичних ситуацій та їх розв'язання студентами. Проілюструємо застосування новітніх технологій у навчанні студентів складанню математичної казки, яка досить часто використовується у роботі із шестирічними першокласниками. Складання казки передбачає три етапи роботи: 1) складання казки за інструкціями, тобто за чітко визначеними героями казки та математичними знаннями. Це *репродуктивний, відтворювальний етап* роботи. Наприклад, герої казки «Лис та журавель» та відношення «вище – нижче» або ці ж герої та відношення «довше – коротше»; 2) *продуктивний етап* у складанні математичної казки полягає у тому, що учасникам пропонується розробити сюжет для героїв різних творів для дітей та для певних математичних відношень у нових умовах.

3) *етап режисури та драматургії*, коли учасники складають математичну казку та реалізують її у рольовій грі. Передбачається використання у повній мірі можливостей стимулюючої функції гри, коли режисура адаптована до пізнавальних можливостей учасників. У запобіганні виснаження ігрової ініціативи використовувалася методичні підходи, щоб у будь-який момент могло бути змінене ігрове навантаження ролі чи сюжетної лінії гри.

Предметна область: герої казок; диференціація героїв за виховним потенціалом (позитивні, негативні); математичні поняття, відношення, геометричні форми; теми програми з математики.

Проблемна область: формування емоційно-оцінних якостей особистості дитини на основі протиставлення позитивних та негативних рис героїв; абстрактний та логічний аспекти змісту навчання математики учнів початкової школи тобто формування знаково-символічної функції у молодших школярів; поєднання розвитку інтересу до математики з дидактичними цілями навчання математики у початкових класах.

Технологія складання нестандартних задач, яка полягає у визначенні: концептуальної ідеї, ідентифікаційної основи, процесуально-діяльній частини. У технологічному підході щодо складання нестандартних задач основними параметрами нами визначено *об'єкти дії* як операторна основа у складанні сюжетної лінії задачі та кількість об'єктів; *відношення* та порівняльна характеристика предметів; *логічні структури, форми та прийоми* мислення.

У складанні нестандартних задач нами обрана їх класифікація за змістовими лініями математичного розвитку молодшого школяра: на сенсорний розвиток; формування алгоритмічності мислення; на просторово-координаційну діяльність; на логічність мислення; на операційність мисленневих структур; на гнучкість мислення, а саме на розвиток прямого та оберненого ходу розмірковувань.

Технологія інформатизації математичної освіти, до змісту якої увійшли питання актуальності формування основ інформаційної культури молодших школярів, програмного забезпечення викладання основ інформатики у початкових класах, розробки методичних завдань для початкової школи.

Дотримання *блочної структури заняття*, серед яких такі обов'язкові етапи, як ціннісно-проектувальна частина, попереднього опитування, організаційно-процесуальна частина та контролююча.

Проведенням науково-практичних конференцій з актуальних проблем методики викладання математики у початкових класах, а саме: проблема підручника з математики для початкової школи, структурно-логічний аналіз підручників з математики; порівняльний аналіз методичних підходів різних авторів до складання підручників, реалізація технологічного підходу для вивчення математики молодшими школярами.

Використання роботи у парах на різних етапах практичних занять з методики викладання математики. Наприклад, парна робота під час перевірки самостійної роботи, при складанні фрагменту уроку математики, робота у парах при виконанні домашнього завдання.

У подальшому вивченні досліджуваної проблеми формування професійно-методичної компетентності майбутніх учителів засобами новітніх технологій до перспективних напрямів віднесемо розробку програм удосконалення професійної підготовки вчителів на засадах диференційованого навчання.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1.Свдокимов В., Луценко В. Особистісний підхід як критерій інноваційності педагогічної технології // Наукові записки. – Випуск 32. Частина 1. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2001. – С. 21 – 26.
- 2.Кучерявый А. Г. Профессиональное самовоспитание будущих педагогов в процессе их целостной подготовки: [Монография]. – К.: Вища шк., 1999. – 224 с.
- 3.Савченко О. Удосконалення професійної підготовки майбутніх вчителів початкової школи // Початкова школа. – 2001. – № 7. – С. 1 – 4.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Фадєєва Тетяна Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методик початкового навчання КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: прикладні аспекти сучасних педагогічних технологій.

ВІДКРИТА ДЕМОНСТРАЦІЙНА ОЛІМПІАДА – МЕТОДИКА, ЦІЛІ, ЗАВДАННЯ

Ігор ЧЕРНЕЦЬКИЙ

У статті викладено інформацію про ціль і методику проведення демонстраційних олімпіад та наведено приклади завдань, що пропонувалися учням на Відкритій обласній демонстраційній олімпіаді Хмельницької області в 2006 році.

In the article information is expounded about a purpose and method of conducting of olympiads of demonstrations and the examples of tasks which was offered to the students on the Opened regional demonstration olympiad of the Хмельницької area in 2006 year are resulted.

Досить велика кількість олімпіад, конкурсів, турнірів в галузі фізики додає роботи і вчителю, і учням, бо підготувати учня до участі в традиційній олімпіаді навіть міського чи районного рівня не просто. Якщо ж врахувати специфіку олімпіадних задач, де вимагається і достатньо вільне володіння дитиною математичною базою, то зрозуміло, що завдання стає досить не легким. Обумовлено це тим, що не у всіх школах вдається поєднати викладання математики і фізики на однаковому достатньо високому рівні. Традиційні олімпіадні задачі розраховані на ланцюжок дій учня, який повністю базується на його абстрактному мисленні. Отримавши завдання, учень повинен уявити процес, про який ідеться в задачі,

мислено його здійснити, визначити параметри, з якими потрібно працювати, пригадати основні математичні співвідношення між ними, і перейти до математичного опрацювання цих параметрів. Наприкінці ще й необхідно пересвідчитись у достовірності отриманого результату, провівши порівняння з можливими значеннями. Для скорочення цього ланцюжка зазвичай учня привчають до пошуку алгоритму розв'язку, виконавши попередню класифікую задач. Такий підхід не завжди дає результат, оскільки на етапі оцінки достовірності результату дитина не завжди може зробити це з об'єктивних причин. Разом з тим з введенням нового державного стандарту у навчанні фізики учнів 7-9 класів базової школи та 10-11 класів нетехнічних профілів буде досить складно опанувати системність розв'язку.

Демонстраційні олімпіади покликані, з одного боку, спростити логічний ланцюжок мислення, а з іншого – зберегти відчуття життєвості фізики як науки. Проведення демонстрацій під час олімпіад не чимось зовсім новим. У турнір юних фізиків (ТЮФ) включено етап демонстраційних завдань. Аналогічні моменти зараз зустрічаються на традиційних предметних олімпіадах. Особливістю цих моментів є те, що учням пропонується розглянути і проаналізувати велику кількість демонстрацій за короткий термін часу. Однак, брак часу й обладнання в багатьох навчальних закладах зводить фізичні демонстрації до мінімуму. Не дивно, що й багато вчителів відчувають значну проблему з постановкою і розумінням експерименту. Навчальне середовище сучасної школи поступово насичується програмним забезпеченням, покликаним спростити процес розуміння експерименту, але не замінити демонстрації взагалі. Експериментальна база повинна розвиватися в органічному поєднанні із сучасними засобами навчання.

ВГО «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти – XXI» ініціювала і розпочала втілювати Відкриті демонстраційні олімпіади в регіонах України. 2006 року проведено дві Відкриті демонстраційні олімпіади в місті Кам'янці-Подільському на базі Спеціалізованої ЗОШ № 5 з поглибленим вивченням інформатики та Кам'янець-Подільського державного університету. 2007 року планується проведення Відкритих олімпіад у Хмельницькій, Івано-Франківській, Одеській областях.

Зупинимось детальніше на базових положеннях проведення олімпіади і їх обґрунтуванні. Олімпіада передбачає, перш за все, командну роботу учнів, які реалізують єдиний дослідницький проект. Родзинкою таких олімпіад є використання моделюючих можливостей ПК для аналізу правильності розв'язку олімпіадних задач. Відкрита обласна олімпіада проходила в два тури – заочний і очний, розірвані у часі упродовж місяця. Заочний тур проходив виключно через мережу Інтернет. На сторінці олімпіади, яка включена до сайту ВГО «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти – XXI» www.chis.kp.km.ua було опубліковано завдання у вигляді коротких відео роликів і тексту завдань. Одне із завдань передбачало використання можливостей ПК для виконання математичного моделювання з використанням різноманітних середовищ. У програмі курсу інформатики сучасної школи програмування витіснене курсом користувача ПК. Єдине середовище, яке вивчається у школах, оснащених комп'ютерними класами, – це Microsoft Excel. Саме це середовище обрано для виконання розрахункових завдань. Враховуючи, що завдання заочного туру публікуються заздалегідь і при підготовці команди використовують усі доступні джерела, рівень розрахункового завдання добирався високим. Відповідно і кількість балів для цього завдання визначається більшою.

Завдання заочного туру Відкритої обласної олімпіади Хмельницької області у 2006 році були такими:

1. «Кулька в банці» .

У скляній банці, заповненій водою, плаває кулька від настільного тенісу, прикріплена ниткою до кришки банки (рис1). При прискореному пересуванні банки кулька відхиляється від положення рівноваги. Пояснити поведінку кульки в банці. (5 балів).



Рис.1.

2. «Квітка».

На поверхню води кладуть паперову фігуру у вигляді квітки з закритими пелюстками. Поступово квітка розкривається. Поясніть механізм розкривання квітки. (5 балів).

3. «Двигун».

На прорізах у виводах квадратної гальванічної батареї розміщено котушку з емальованого мідного дроту(рис.2). Під котушкою на поверхні батареї розміщено керамічний магніт. Котушка починає обертатися. Пояснити як працює цей двигун та у чому головний секрет його конструкції? (5 балів).



Рис.2.

4. «Кольорові світловоди».

Дитяча іграшка «Кольорові світловоди» складається з ліхтарика, з'єданого з пучком світловодів. При обертанні корпуса ліхтарика колір кінчиків світловодів змінюється. Чому змінюється колір кінчиків світловодів? Як влаштовано механізм? (5 балів).

5. «Падаюча паличка».

Ебонітова циліндрична паличка масою 51 г, довжиною 30 і діаметром 1 см вільно падає з вертикального положення на поверхню столу (рис.3). Визначити час падіння палички.(5 балів). За допомогою таблиць Excel побудуйте таблицю та графік зміни швидкості та прискорення кінця палички.(10 балів).



Рис.3.

Завдання «Падаюча паличка» передбачає володіння учнями додатковою інформацією про коливання фізичного маятника та вміння користуватись електронними таблицями для побудови графіку зміни відповідної фізичної величини. Необхідно також врахувати самостійний вибір учнем кроку ітерації значень часу руху палички.

По завершенні реєстрації команд та поданні їхніх розв'язків підводять підсумки заочного туру. Крайні 10 команд запрошуються до участі в очному турі.

Очний тур олімпіади проходить протягом 3 днів. Перший день – аналіз завдань заочного туру, другий день – виконання завдань очного туру і третій день – аналіз

завдань і розв'язків команд та нагородження учасників. Великою перевагою такої олімпіади є її навчальний характер, тобто учні мають можливість отримати вірну відповідь і задати запитання стосовно розв'язків задач. На виконання очного туру відводиться 3 години після демонстрації дослідів і формулювання завдань.

Завдання очного туру Відкритої демонстраційної олімпіади Хмельницької області 2006 році були такими:

1. «Що спільного?» Виливаючи повільно воду зі склянки, ми помічаємо, що вона обтікає край склянки і тече по її стінці. При швидкому виливанні цього не відбувається. Що спільного між цим спостереженням і швидким вилітанням ланцюга намистин зі склянки під дією власної ваги? (5 балів)

2. «Супертертя». Два збірника задач з'єднані разом, почерговим перекладанням їх сторінок між собою (рис.4). Чому важко їх роз'єднати? (5 балів)



Рис.4

3. «Кулі на трійнику». До водяного трійника-розгалужувача приєднано три однакові повітряні кульки.

Одна з кульок надута (рис.5). При стисканні цієї кульки повітря переходить у будь-яку із двох інших і залишається в ній. Чому кульки поводять себе саме так? (5 балів)

4. «Чарівна паличка». Дитяча забавка «Чарівна паличка» світиться білим світлом за рахунок «підсвітки» світлодіодами в корпусі палички(рис.6). При коливанні, чи обертанні палички білий колір замінюється на послідовність синіх, жовтих та червоних смуг. Поясніть цю зміну кольорів. Як повинна бути влаштована та як повинна працювати паличка для такого ефекту? (10 балів).

5. «Кулька й похила». З висоти 20 см на поверхню похилої площини з нахилом у 10° вільно падає гумова кулька «стрибунець».



Рис. 5.



Рис.6.

Визначити відстань між першою та другою точкою удару кульки. За допомогою електронних таблиць Excel побудувати таблицю та графічну залежність між цією відстанню та кутом нахилу площини. (5+10 балів).

Із запропонованих таких шести завдань потрібно обрати будь-які чотири. Остатнє завдання обов'язкове до виконання. Учням надається можливість користуватися будь-

якою допоміжною літературою та інформацією у ПК, окрім доступу в мережу і користування засобами мобільного зв'язку.

Після виконання завдання разом із роздрукованими таблицями та графіком закриваються у конверти і здаються у журі конкурсу. Виконання другої частини роботи – розрахункової з допомогою таблиць виконується у комп'ютерному класі, де будь-який учасник має можливість отримати консультацію щодо середовища Excel від присутнього та вчителя інформатики. Підкреслюється роль розуміння фізики даного явища чи змодельованої ситуації. Разом з підведенням підсумків на олімпіаді проводиться анонімне дослідження думки учасників стосовно вражень від організації олімпіади, доступності завдань та інформативності цього виду занять. Саме такі змагання отримали максимально схвальні відгуки з боку дітей та керівників команд учасниць. Це доводить правильність обраного ланцюжка пізнання дитиною оточуючого середовища.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чернецький Ігор Станіславович – учитель фізики Кам'янець-Подільської спеціалізованої ЗОШ № 5 з поглибленим вивченням інформатики.

Наукові інтереси: нетрадиційні форми занять з фізики.

СТВОРЕННЯ СТУДЕНТАМИ РОБОЧИХ ЗОШИТІВ З ДРУКОВАНОЮ ОСНОВОЮ

Олександр ЧІНЧОЙ, Сергій КОНОНЕНКО

У статті розглянуто технологію створення студентами-практикантами робочих зошитів з друкованою основою. Описано дидактичні питання ілюстрування робочих зошитів для учнів.

The author considers the technology of making work books with a printed basis by trainees. There have been also described the didactic problems of illustrating students' work books.

Для сучасної школи необхідні високоосвічені вчителі, здатні ініціативно, творчо, по-науковому мислити, вміти самостійно поповнювати свої знання та успішно використовувати їх у своїй практичній діяльності.

Педагогічна практика є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми для здобуття кваліфікаційного рівня бакалавра чи магістра і має на меті опанування студентом професійними навичками та вміннями. Під час проходження практики студенти ознайомлюються із педагогічним навчальним закладом, у якому в майбутньому працюватимуть, спостерігають за діяльністю учителів, за їхніми взаємостосунками з учнями; залучаються до системи навчальної, позакласної та позашкільної роботи з дітьми.

Програма педагогічної практики з фізики передбачає також виготовлення практикантами наочних засобів: саморобних приладів, дидактичних засобів, ремонт шкільної апаратури.

Ми пропонуємо студентам у якості такого засобу розробити **робочі зошити з друкованою основою** із того розділу програми середньої школи, з якого вони проводять уроки. З технологію створення таких дидактичних засобів ми знайомимо студентів, попередньо, під час проходження курсу «Методика навчання фізики».

Сучасна комп'ютерна техніка і пакет програм Microsoft Office, що є у розпорядженні студентів, дозволяють зробити гарний, добре ілюстрований дидактичний матеріал для учнів середньої школи.

За своїм функціональним призначенням зошити з друкованою основою є доповненням до підручників. Їхня відмінність від підручників полягає в тому, що текст підручників перш за все спрямований на висвітлення навчального матеріалу, тоді як зошити з друкованою основою призначені для його усвідомлення, а тому містять систему орієнтирів для поетапного формування розумових дій.

Вивчення педагогічних досліджень і літературних джерел з даної проблеми (В. В. Смолянець, Д. Я. Костюкевич, М. В. Якобі, Ф. Я. Божинова, О. О. Кирюхіна, Л. І. Нечволод, А. М. Лікарчук), аналіз вітчизняного і зарубіжного досвіду дозволили з'ясувати, що робочі зошити з друкованою основою є сучасним і перспективним засобом навчання. Вони повинні містити різнопланові та різнорівневі завдання для безпосереднього виконання їх учнями з метою поліпшення засвоєння, систематизації та перевірки знань з фізики. За дидактичними функціями робочі зошити відрізняються від інших засобів навчання переважанням функцій закріплення та самоконтролю й самоосвіти. У даному засобі навчання міститься доступна наукова інформація, призначена для засвоєння, узагальнення, повторення, систематизації та перевірки знань із конкретного навчального предмета.

До змісту зошитів доцільно включати: навчальні завдання з вивчення понять, законів фізики; вправи на закріплення набутих знань; тренувальні завдання; завдання проблемно-пошукового характеру; опорні конспекти; інструкції до лабораторних і домашніх дослідів; тести; підсумкові самостійні роботи, таблиці. Зміст робочих зошитів необхідно узгоджувати із змістом шкільного підручника

Завдання на закріплення, узагальнення і систематизацію знань та умінь становлять основу текстового компонента робочих зошитів.

Технологія створення зошитів з друкованою основою – це процес добору, систематизації, узагальнення дидактичних матеріалів і формування на їх основі особливого типу навчальних посібників для вивчення фізики в середній школі. Складовими технології створення робочих зошитів є: визначення місця і ролі робочих зошитів у навчальному процесі з фізики; розробка проблемних завдань, що сприяють розвитку творчих здібностей школярів; завдань на узагальнення і систематизацію знань; відбір ілюстративного матеріалу, науково-популярної інформації.

Розробка студентами робочих зошитів складається з декількох **етапів**:

На *першому* етапі студентів знайомлять з даним дидактичним засобом, та особливостями його використання. Потім визначається об'єм інформації, яка складе фактологічну основу майбутнього засобу. При цьому зазначається що збільшення змістового об'єму навчального матеріалу збільшує складність його засвоєння і заучування.

Другий етап полягає у розробці форм і способів подання відібраного навчального матеріалу. На цьому етапі розглядаються питання ілюстрування робочих зошитів.

На *третьому* етапі структурують навчальний матеріал, тобто розподіляють завдання за рівнем складності.

Ці три етапи студенти проходять до педагогічної практики.

Четвертий етап – оформлення робочого зошита у відповідності з вимогами до носіїв інформації.

П'ятий етап – експериментальна перевірка робочого зошита студентами під час педагогічної практики. Доопрацювання виявлених недоліків.

Шостий етап – обговорення і захист дидактичного засобу на практичних заняттях і заключній конференції з педагогічної практики.

При створенні такого дидактичного засобу студенти ознайомлюються із ефективними і сучасними засобами навчання, отримують навички наукового педагогічного пошуку.

За своїм призначенням зошити з друкованою основою повинні виконувати такі функції: інформаційну, систематизуючу, закріплення та самоконтролю, самоосвіти, інтегруючу, координуючу та розвивально-виховну.

Після того, як з'ясовано об'єм інформації, який необхідно включити у робочий зошит, постає питання про співвідношення текстів, завдань і ілюстрацій.

Особливості фізики як навчального предмета накладають додаткові вимоги до ведення робочих зошитів:

- а) записи мають бути короткими і не повторювати викладене у підручнику;
- б) у зошиті обов'язково мають бути відображені лабораторні досліди і демонстраційний експеримент учителя;
- в) учні повинні у своїх зошитах виконувати рисунки, що пояснюють явища, будову приладів, хід експерименту.

Під час створення робочих зошитів важливими є **дидактичні питання ілюстрування**.

У шкільній практиці за характером наочного образу найширше використовуються такі види ілюстрацій: фотографії, рисунки, схематичні ілюстрації і схеми, креслення, графіки, діаграми.

Дамо характеристику названих видів ілюстрацій.

Фотографії – знімки явищ, механізмів, вузлів, машин і обладнання. Як ілюстрації мають значний вплив на учнів завдяки своїй документальності. Дослідження показують, що фотоілюстрації успішно виконують освітню і виховну роль за умови, якщо їх зміст відображає найтипівіші ознаки, коли вони найбільш виразно на окремому і поодинокому прикладі характеризують загальне та істотне.

Фотоілюстрації у робочих зошитах цінні там, де треба дати індивідуальні і по можливості повні і всебічні зображення навчальних об'єктів.

Рисунки (композиційний, технічний, карикатура, комікс) дають можливість підкреслювати і виділяти істотні ознаки предметів.

Композиційний рисунок дозволяє бачити об'єкт, що вивчається, в усій його повноті, а вибрана автором проекція відтінює суттєві ознаки, які необхідні для засвоєння певного наукового поняття, наочно подати складні взаємозв'язки між окремими предметами або процесами, показати, якщо це необхідно, процес у динаміці.

Характерними рисами технічного рисунка є схематизація, максимальна деталізація шляхом спрощення несуттєвих деталей у поєднанні з виразністю і чіткістю ліній, що робить його необхідним при зображенні досліду, лабораторного експерименту, так як вербальний опис того ж пристрою займає набагато більше місця на сторінці підручника, а подання його у вигляді креслення вимагає майже вдвічі більше часу на узнавання, тоді як параметр розуміння у цьому випадку нижче у три рази.

Технічний рисунок забезпечує наукову і технічну достовірність, чіткість, ясність зображення об'єкта, тим більше, коли виникає необхідність передати не тільки форму й об'єм, але і фактуру та характер матеріалу, із якого він виконаний.

Завдання: *На рисунку 1 зображено електричний двигун постійного струму. Вкажіть назви елементів двигуна у наведеному нижче списку:*

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –

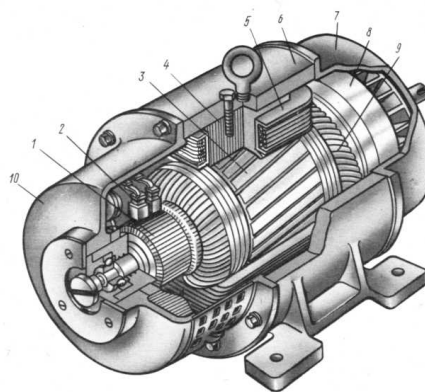


Рис. 1.

Схематичні ілюстрації і схеми: піктографічні схеми (з елементами рисунка) конкретних об'єктів природи, техніки, на яких наочно показані головні риси зовнішньої і внутрішньої будови; схеми дослідних установок, що демонструють властивості, етапи явищ, процесів; схеми процесів (явищ) у динаміці їх розвитку. Схема може зображати не тільки предмети, явища, але й процеси, при цьому вона відображає саму важливу, суттєву інформацію.

Схеми і схематичні ілюстрації досить доцільні там, де є необхідність відобразити семантичне, суттєве у структурі об'єкта вивчення, нехтуючи візуальними ознаками його будови. У цьому проявляється принципова відмінність схематичного рисунка від рисованої схеми: у рисунку на першому місці за значенням стоїть зображення, нехай у спрощеному і схематизованому вигляді, але зображення.

Схема дозволяє виразити графічними засобами абстрактні поняття і властивості предмета (явища), при цьому ступінь абстрактності схеми залежить від рівня підготовки учнів.

Завдання: Для закріплення феромагнітних деталей при шліфуванні інколи використовують магнітні плити з постійними магнітами (рис.2.). Елементи плити: 1 – феромагнітні ділянки магнітної плити; 2 – неферомагнітні прошарки; 3 – постійні магніти; 4 – закріплювана феромагнітна деталь. Сила притягання до плити багато в чому залежить від розміщення деталі відносно магнітної системи плити. Розмістіть деталь так, щоб сила притягання була найбільшою.

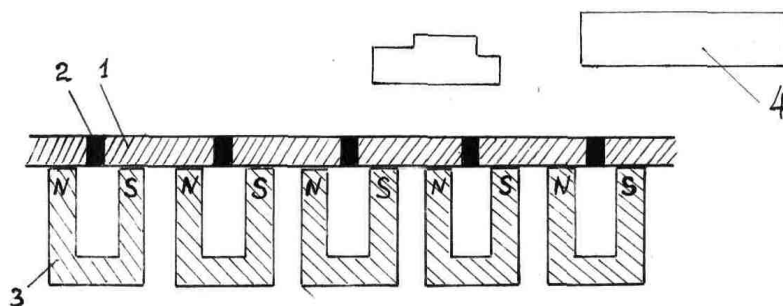


Рис. 2.

Схематичні ілюстрації відображають реальну дійсність за допомогою умовних знаків, що символізують певні узагальнення, що допомагає абстрагуватися від несуттєвих ознак. За їх допомогою можна образно уявити різні явища у динаміці їх розвитку. Послідовність стадій при цьому одночасно знаходиться перед очима учнів, що полегшує їх порівняння і аналіз.

Допускається введення у схему образотворчих елементів, але це потрібно робити так, щоб не перетворити у розвагу науковий зміст схеми.

Не менш важливо навчити учнів будувати схеми самостійно, оскільки при цьому мобілізується творча уява, розвиваються навички узагальнення, генералізації змісту матеріалу. Формуванню уміння класифікувати і систематизувати навчальний матеріал сприяє використання класифікаційних схем, а також і побудова різних схем на основі різних критеріїв. Це розвиває навички логічного мислення.

Важливо формувати уміння читати схеми, бо інакше інформація не буде сприйнята учнями тією мірою і так глибоко, як передбачає цей вид ілюстрації.

Принципові схеми складаються із уніфікованих символів, кожен з яких умовно зображає принцип будови та дії кожної деталі, яка входить до складу приладу. Для навчальних цілей використовують також спрощені схеми електричних з'єднань, електромонтажні схеми, кінематичні схеми та ін.

Креслення – частіше за все технічні пристрої, інколи складні фізичні прилади. Креслення – це інженерна мова техніки, з її допомогою можна виразити суттєві і практичні властивості предмета вивчення. Як і інші види ілюстративного матеріалу, креслення урізноманітнюють прийоми подачі навчальної інформації, відображають предмет у новому ракурсі.

Графіки виражають функціональну залежність фізичних процесів. Їх недоліком є те, що учні із складністю сприймають інформацію, яка подається у цій формі, вони легше виділяють головне і засвоюють закономірності на основі діаграм і схем.

Таблиці, як і графіки, дають можливість демонструвати функціональні залежності. З точки зору інформативних можливостей графіків і таблиць, можна стверджувати, що вони однакові, тобто інформативну ємність можна однаково розмістити і в таблиці, і на графіку, але таблицям віддається перевага, якщо необхідно подати точні відомості, або організувати обчислення і співставлення величин. Але якщо мета обмежена тим, що необхідно дати загальне уявлення про явище (процес), – то можна обмежитися графіком. Недоліком є те, що таблиця не дає інтерпретації кількісних даних, тому дидактично недоцільна без коментарів учителя, або обговорення її у класі.

Діаграма графічно показує кількісні, часові співвідношення між процесами і явищами, а також їх динаміку. У деякій мірі вони аналогічні таблицям. В залежності від образотворчого розв'язку: лінійні, стовпчикові, стрічкові, кругові суттєво змінюється ступінь наочності і навіть дидактичний потенціал. Розуміння таких графічних ілюстрацій вимагає добре розвинутого абстрактного мислення, здатності аналізувати і синтезувати різні явища. Завдання діаграм – забезпечити легкість сприйняття і інтерпретації інформації.

Навчальний експеримент, що володіє для учнів великою стимулюючою силою до вивчення фізики, не втрачає своєї стимулюючої дії при перенесенні у тексти завдань робочого зошита у вигляді мисленого або домашнього експерименту.

Завдання: Визначити коефіцієнт корисної дії електричного чайника, яким ви користуєтесь у побуті. Виконайте вдома дослід. Запишіть свої спостереження і зробіть на основі проведеного дослідження висновки.

Відтак, робота над створенням робочих зошитів є творчою для студентів, бо потрібно вивчити і проаналізувати навчальний матеріал, відібрати відповідні завдання, підібрати наочність, зробити макет учнівського зошита.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Лікарчук А.М. Навчальні завдання у зошитах з друкованою основою // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2001. – №4. – С. 111 – 118.
2. Нечволод Л. Інформативно-ілюстративна функція робочого зошита // Педагогіка та психологія. Зб. наук. праць. – Харків: ХДПУ, 2000. – Вип.12. – С. 88-91.

3. Intel® Навчання для майбутнього. – К.: «Нора-прінт», 2005.
4. Якобі М.В. Фізика 8 кл. 1 ч. Універсальний навчальний комплекс / М. В. Якобі, Ф.Я. Божинова, О.О. Кирюхіна. –Харків: Веста, 2005.– 80 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Чінчой Олександр Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: створення дидактичних засобів для навчального процесу з фізики.

Кононенко Сергій Олексійович – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри ЗТД та методики трудового навчання Кіровоградського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: удосконалення навчального фізичного експерименту.

Розділ III. НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ І ТЕХНІЧНІЙ ОСВІТІ

ПІЗНАВАЛЬНО-ПОШУКОВИЙ АСПЕКТ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ

Василь БОЙКО

У цій статті автор, узагальнюючи багаторічний досвід використання сучасних технічних пристроїв у навчанні фізики в загальноосвітній школі, пропонує варіант виконання роботи фізичного практикуму.

In this article the authour summerizes many years experience of modem technical devices usage in the process of learning Physics in secondary school and proposes the variant of fulfilling the task of physical practice.

Вивчення фізики є важливим засобом пізнання та всебічного розвитку учнів й формування у них наукового світогляду.

Одним із пріоритетних сучасних завдань учителя фізики є реалізація засобами фізичної освіти ідеї взаємодії людини – природи – суспільства, яка характеризується такими аспектами:

- розкриття значення фізичних методів у формуванні наукового світогляду сучасної фізичної картини світу;
- висвітлення ролі новітніх теоретичних напрацювань як наукової основа створення перспективних практичних пристроїв та обладнання сучасного виробництва;
- використання фізичних знань у суміжних дисциплінах, демонстрація конкретного застосування фізики в побуті;
- пояснення впливу розвитку суспільства на стан навколишнього середовища, зокрема на організми, природні ресурси; формування екологічної культури людини, науково обґрунтованого ставлення до природи як до вищої ті загальнолюдської цінності;
- озброєння учнів не лише практичними вміннями, що допоможуть в оволодінні майбутньою спеціальністю, а й засобами пошуку та використань інформації з різних джерел, мотивації до самоосвіти, розвитку кругозору пізнавального інтересу, інтелектуальних здібностей.

З метою забезпечення активної пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики пропонуємо варіант проведення роботи фізичного практикуму в 11 класі.

Тема роботи. Дослідження електромагнітних коливань за допомогою осцилографа.

Мета роботи: дослідити процес випрямлення змінного струму за схемами одно і двопівперіодного випрямляча і вивчити роль конденсатора та котушки індуктивності в колі, послідовно отримати серію осцилограм, що підтверджують процеси, які відбуваються в електричних колах.

Потрібне приладдя. осцилограф лабораторний, блок живлення від комплекту КЕФ, панель з однопівперіодним та панель з двопівперіодним випрямлячами, конденсатор електролітичний 20мкф 25В, котушка індуктивності з осердям лабораторна, комплект провідників та п'ятипозиційний перемикач.

Теоретичні відомості. Змінний струм розглядається як вимушені електричні коливання. За цих умов особлива увага звертається на такі характеристики - період, частоту коливань, закон зміни в часі амплітуди, напруги та сили струму. Важливим для техніки також вбачається можливість перетворення змінного струму в різні значення напруг за допомогою трансформатора, транспортування електричної енергії на великі відстані за допомогою ліній електропередач. Значним аспектом розгляду властивостей змінного струму є явище резонансу в колах змінного струму, випромінювання електромагнітних хвиль.

Опис комплексу приладів. Звичайно найважливішим приладом в роботі є лабораторний осцилограф. Електронний осцилограф – це складний універсальний вимірювальний прилад, за допомогою якого можна спостерігати графіки змінного струму та напруги і досліджувати різні коливальні процеси, що проходять в електричних колах. Осцилограф дає можливість вимірювати напругу, силу струму, частоту, різницю фаз змінних струмів, тощо.

Основні частини осцилографа: електронно-променева трубка, підсилювачі вертикального і горизонтального відхилення електронного пучка, блок живлення.

Електронно-променева трубка дає можливість добувати вузький сфокусований пучок електронів. На шляху до екрана пучок проходить між двома парами пластин, одна з яких розміщена вертикально і відхиляє пучок у горизонтальному напрямі, а друга – горизонтально і відхиляє його у вертикальному напрямі.

На горизонтально відхиляючі пластини подається пилкоподібна напруга від генератора розгортки. Під дією цієї напруги електронний пучок рухається горизонтально рівномірно в один бік, а потім майже вмить повертається назад. Цей процес повторюється багато разів.

На вертикально відхиляючі пластини через підсилювач вертикального відхилення пучка подається досліджувана напруга.

Потрапляючи на екран, вкритий люмінофором, електронний пучок під дією обох пар пластин викреслює на екрані трубки графік досліджуваного процесу. Цей графік називається осцилограмою.

У цій роботі треба ознайомитись з органами керування осцилографа, навчитись утворювати на екрані осцилограми змінних струмів промислової частоти, пульсуючих струмів тощо. Загальний вигляд установки подано на рис. 1.



Рис. 1. Загальний вигляд установки.

Виконання роботи. Зазначена мета даної лабораторної роботи фізичного практикуму реалізується на основі виконання учнями серії завдань.

Завдання 1. Отримання осцилограми змінного струму, зібрати коло за схемою, що ілюструється на рис.2.

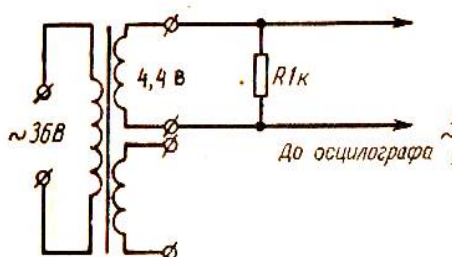


Рис. 2.

На вхід осцилографа подати напругу, 4В змінного струму від блоку живлення комплексу КЕФ, попередньо зашунтувавши вихід доопрацьованого блоку резистором 1000 Ом. Ручкою вертикального підсилення сигналу збільшуємо амплітуду коливань. Регулюючи частоту розгортки одержуємо чітке нерухоме зображення осцилограми. Замальовуємо графік у зошит, вказуючи масштаб, та визначаємо значення напруги і значення періоду коливань.

Завдання 2. Подаємо на вхід осцилографа коливання, що отримуються після однопівперіодного випрямляча (діода Д226) та повторюємо регулювання, а одержану картину заносимо в зошит, при однаковому масштабі. Порівнюємо цей графік з попереднім та робимо висновки рис. 3.

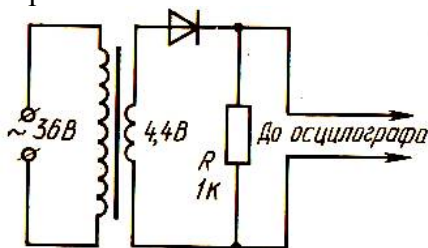


Рис. 3.

Завдання 3. Подаємо на вхід осцилографа коливання після двопівперіодного випрямляча, регулюємо при необхідності зображення та заносимо одержану осцилограму до зошита. Порівнюємо графіки та встановлюємо види струму ,що утворилися (рис. 4).

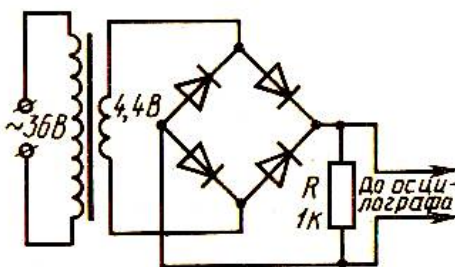


Рис. 4.

Завдання 4. Вмикаємо в коло до завдання 2 послідовно з входом осцилографа котушку індуктивності та аналізуємо зміни в одержаних результатах.

Завдання 5. Вмикаємо в цьому ж досліді паралельно до входу осцилографа електролітичний конденсатор плюсом на вхід та спостерігаємо одержаний графік. Порівнюємо його з графіком постійного струму та робимо відповідний висновок.

Виконавши графіки струмів з одним масштабом, аналізуємо встановлені відмінності і зміни на пояснюємо їх. На закріплення пропонуємо навести приклади застосування вивчених струмів.

На завершення розібрати коло, зібрати прилади та скласти звіт про виконану роботу.

Контрольні запитання, які ми пропонуємо охоплюють такі питання:

1. Які осцилограми (струму або напруги) ви спостерігали на екрані осцилографа під час виконання завдань?

2. Від чого залежить кількість одержаних на екрані осцилографа періодів синусоїд напруги?

3. Чому у ході виконання цієї дослідницької роботи трансформатор треба розміщувати не дуже близько від осцилографа?

4. Чому вмикання конденсатора веде до згладжування пульсацій?

5. Чому телефон може виконувати функцію мікрофона?

6. Як можна назвати струми, осцилограми яких ми отримували? Назвіть їх.

Таким чином, запроваджена лабораторна робота фізичного практикуму дає можливість вирішити з учнями старших класів змістовне дослідження, котре за умов диференційованого навчання фізики може охоплювати різну кількість експериментальних завдань. Разом з тим кожне завдання може бути сформульоване з метою посилення самостійної (індивідуальної) пошуково-дослідницької діяльності старшокласників. До того ж всі завдання викликають підвищений інтерес учнів до експериментування, бо результати відображають конкретні приклади використання їх у практичній діяльності і мають вагомий політехнічний вплив на формування у старшокласників знань, умінь і навичок та відповідних видів діяльності, котрі широко реалізуються в електро та радіотехніці і т.п.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Про викладання фізики в 2006–2007 навчальному році //Фізика в школі. – 2006. – № 8. – С.5.
2. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7–11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001.
3. Практикум з фізики в середній школі За редакцією В.О.Бурова, Ю.І.Діка Київ 1995.
4. Гончаренко С. У. Фізика 11. – Київ. Освіта, 2002.
5. Хуторский А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования//Народное образование. – 2003. – №2. – С.58–69.
6. Бойко В. Г. До методики викладання розділу «Електромагнітні хвилі» // Проблеми методики фізики на сучасному етапі. – Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Кіровоград, 2000.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Бойко Василь Григорович – старший учитель, учитель фізики Олександрівської загальноосвітньої школи №1 І–ІІІ ступенів Кіровоградської області.

Наукові інтереси: методика навчання фізики в школі.

ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА У НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ З ФІЗИКИ

Ігор Величко, Степан Величко, Олена Тішкіна

Аналізуються сучасні джерела випромінювання оптичного діапазону та можливості їхнього запровадження у процесі виконання різних видів навчального експерименту з фізики.

Modern radiants optical range and possibility of their introduction are analysed in the process of implementation of different types of educational experiment from physics.

Швидкий розвиток нових галузей науки і техніки вимагає систематичного оновлення експериментальної бази для фізичних досліджень. На місце технічно і морально застарілих приладів у фізичний експеримент приходять прилади, що ґрунтуються на новітніх досягненнях науки.

Зараз широкого розповсюдження набули напівпровідникові прилади. У зв'язку з цим виникла необхідність широкого використання їх у системі навчального експерименту з фізики. Введення напівпровідникових приладів до переліку обладнання кабінету фізики значно спрощує ряд демонстраційних установок, полегшує і поліпшує методику виконання експериментів і особливо проведення лабораторних робіт, дає можливість знайомити учнів з новими досягненнями науки і техніки, сприяє оволодінню учнями практичними вміннями і навичками, бо такі дослідження учні можуть виконати самостійно. Такі прилади надзвичайно економічні і живляться від низьковольтових джерел струму, що є особливо важливим саме для навчального процесу. Схеми з напівпровідниковими приладами прості у налагодженні та надійні в роботі, а тому з успіхом можуть застосовуватись під час проведення усіх видів навчального експерименту, включаючи і ті, котрі виконують учні самостійно як під час уроків, так і в позаурочний час.

Для прикладу, світлодіод – напівпровідниковий діод з $p-n$ переходом, який відноситься до сучасних теплових джерел світла. [1; 2]

Використання світлодіодів для навчальних цілей обумовлено низкою параметрів та специфічних характеристик, які є особливо важливими і значущими саме для процесу навчання шкільного курсу фізики, а відтак за умов застосування їх у навчально-виховному процесі зі школярами різного віку. Узагальнення результатів апробації дають підставу вважати ці джерела світла ефективними у вирішенні різних дидактичних цілей, а також для вдосконалення системи навчального фізичного експерименту та засобів її реалізації.

Такі наші висновки обумовлені тим, що напівпровідникові світлодіоди випромінюють достатньо яскравий пучок світла для реалізації можливостей ефективного виконання різних видів навчального фізичного експерименту: яскравість свічення світлодіода достатня як для того, щоб виконувати самостійні досліди і спостереження учнів під час фронтальних лабораторних робіт і фізичного практикуму, так і для виконання демонстраційних експериментів учителем.

Одночасно в ході виконання різних видів навчального експерименту світлодіоди забезпечують якісне спостереження результатів дослідів та можливість кількісної оцінки інтенсивності випромінювання світла за допомогою різних приймачів та реєструючих приладів, зокрема як для візуального спостереження, так і для фотоелектричного його реєстрування.

Працюючи на напівпровідниковій основі, світлодіоди живляться від електричних джерел постійного струму напругою $1 \div 4\text{В}$, що дає можливість рекомендувати їх відповідно для виконання учнями самостійних досліджень і дослідів у домашніх умовах, що сприяє вимогам активізації пізнавально-пошукової навчальної діяльності кожного школяра і відповідає сучасній парадигмі освіти, пов'язаної із підвищенням ролі самого учня у навчанні та обумовлено потребами підвищення ролі самостійної роботи у навчально-виховному процесі з фізики взагалі.

Світлодіоди характеризуються досить великим терміном роботи, мають дуже малі габарити і можуть дуже легко транспортуватися і зберігатися у фізичному кабінеті та в лабораторіях як середніх загальноосвітніх шкіл, так і вищих навчальних закладів.

Слід зазначити, що світлодіоди дають не монохроматичне випромінювання. Для прикладу, спектральний діапазон випромінювання червоного світлодіода становить $\Delta\lambda_{\text{ч}}=600-650 \text{ нм}$, для синього світло діода він складає $\Delta\lambda_{\text{с}}=450-500 \text{ нм}$. Але за умов виконання експериментальних досліджень для навчальних цілей, враховуючи вузьку смугу $\Delta\lambda$, у якій випромінюється світлова енергія, з достатньою достовірністю можна одержувати результати кількісних співвідношень, залежностей чи значень фізичних величин, а також можна визначати низку фізичних параметрів та постійних величин (констант).

Світлодіоди як джерела світла є досить економічними і тому можуть широко застосовуватися в тих установках, де потрібна відповідно висока світлова віддача за умов малої напруги електричного живлення, зокрема у мікрокалькуляторах, мобільних телефонах тощо.

Для виконання лабораторних досліджень з фізичного практикуму у середній школі і вищому навчальному закладі з геометричної та хвильової оптики із застосуванням напівпровідникових діодів цікавими є пропозиції використання комбінованих джерел, наприклад, джерела світла, в центральній частині якого розміщені два світлодіода різного свічення, що можуть вмикатися одночасно або по чергово. Тоді використання такого комбінованого джерела світла, наприклад, в дослідах з дифракційною ґраткою дає досить переконливі результати відмінності довжин хвиль для різних ділянок спектра і поряд з цим дозволяє робити розрахунки інших довжин хвиль, коли задані довжини хвиль світла, наприклад, для червоного 1 і синього 2 світлодіода (рис.1).

Малі габаритні розміри світлодіодів і мала напруга живлення дозволяє створювати джерела світла на основі цілої комбінації світлодіодів з урахуванням як різного спектрального складу їхнього випромінювання, так і різним просторовим розміщенням окремих світлодіодів в їхній комбінації.

Подібне джерело світла може стати досить ефективним в установках, за допомогою яких ведуться дослідження та вивчається якість обробки різних поверхонь, особливо сферичних, лінз і дзеркал, а також здійснюється перевірка ряду законів геометричної оптики і приладів, що працюють на основі геометричної оптики (рис.2).

Зокрема, одним із досить цікавих прикладів застосування напівпровідникових світлодіодів у практику вивчення фізики в школі і вищому навчальному закладі є включення такого джерела світла до складу навчального комплексу з оптики. Подібний комплект згідно сучасних тенденцій розвитку системи навчального фізичного експерименту з метою суттєвого посилення ролі самостійної пізнавально-пошукової діяльності учнів у процесі навчання може бути створеним як комплект «Оптика – класика» (рис.3) з відповідними демонстраційними оптичними елементами і деталями та різними джерелами світла, включаючи напівпровідниковий світлодіод. Один із варіантів цього комплексу, де джерело випромінювання являє собою комбінацію певним чином розміщених 6 світлодіодів: два (синій і червоний) – у центрі, а чотири

периферійні розміщені симетрично відносно центра у вершинах вписаного квадрата. До того ж один з периферійних світлодіодів випромінює світло, яке відрізняється від кольору інших трьох. Таке джерело світла відповідає усім вимогам техніки безпеки, його живлення здійснюється постійним електричним струмом напругою не більше 4,5 В від зовнішнього джерела струму, або ж від трьох сухих елементів по 1,5 В кожний, що розміщені у корпусі.



Рис. 1. Використання червоного (1) і синього (2) світлодіодів для визначення довжин хвиль різних ділянок спектра оптичного діапазону.

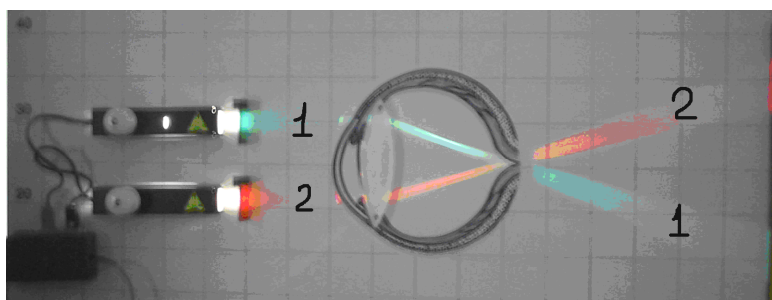


Рис. 2. Використання кольорових пучків світла (1-зеленого, 2-червоного) для вивчення ходу променів в опці.



Рис. 3. Навчальний комплект «Оптика-класика» для активізації самостійної пошуково-пізнавальної діяльності учнів.

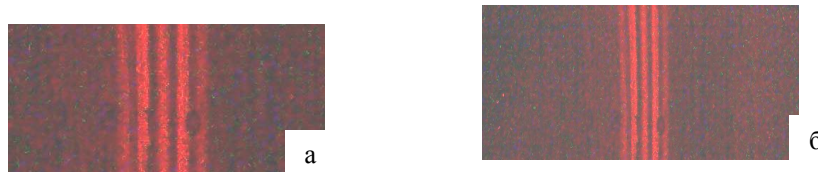


Рис. 4. Інтерференційні смуги від червоного (а) і синього (б) світла в інтерферометрі Юнга.

Іншим прикладом ефективного використання напівпровідникових діодів є включення їх до складу інтерферометра Юнга для навчальних цілей. Виконання підсвічування за допомогою двох світлодіодів, що можуть почергово вмикатися, у вигляді червоного та синього джерела світла з відповідними спектральними діапазонами дозволяє використовувати інтерферометр на уроках та в позаурочній самостійній науково-дослідницькій роботі школярів незалежно від умов (наявність сонячного освітлення чи його відсутність) й одночасно досить точно оцінювати довжину хвилі, яка визначається у всьому діапазоні неперервного спектра (рис.4).

Результатами історичного аналізу розвитку науки й освіти доведено, що кожний наступний етап удосконалення шкільної фізичної освіти характерний тим, що до змісту навчального матеріалу час від часу вводяться нові поняття, теми і навіть розділи, які є наслідком фізичних наукових досягнень упродовж останніх часів. Такі нові наукові уявлення з фізики про природничо-наукову картину світу після методичного і дидактичного опрацювання стають предметом вивчення та ознайомлення з ними учнів у середній школі. Відповідно для забезпечення ефективності опанування цим новим навчальним матеріалом постійно ведуться пошуки можливостей постановки нових навчальних експериментів та відпрацювання методики і техніки їх виконання у шкільних умовах.

На основі пропонованого обладнання можлива постановка демонстраційних дослідів, фронтальних і лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму та організація індивідуальних й самостійних дослідів учнів та студентів, які складають дидактичну систему, що дозволяє реалізувати різноманітні дидактичні цілі, розвивати мислення і самостійність учнів, формувати у кожного школяра активну позицію у навчально-пошуковому процесі.

Таким чином, в умовах сучасного розвитку і подальшої розбудови фізичної освіти й удосконалення методики навчання фізики вартим постає завдання глибшого розуміння і з'ясування сутності та ролі у навчано-виховному процесі з фізики системи шкільного фізичного експерименту, а також вивчення взаємозв'язку та взаємообумовленості цієї системи з іншими важливими елементами педагогічного процесу з урахуванням діяльнісного підходу до аналізу навчального процесу в середніх та вищих навчальних закладах, який має базуватися на особистісно орієнтованій основі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко І.С., Величко С.П. Напівпровідникові джерела світла // Фізика. Нові технології навчання. – Зб. наук. праць студ. і молодих науковців. – Вип.3. – Кіровоград: РРВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2005. – С. 3-6.
2. Величко І.С., Величко С.П. Сучасні проблеми дидактики фізики вищої школи // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – Зб. наук. праць. – Вип.V; В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видав. Відділ НМет АУ, 2005. – Т.2. – С. 73-79.
3. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Величко Ігор Степанович – студент фізичного факультету Київського Національного університету ім. Т. Шевченка.

Величко Степан Петрович – завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Тішкіна Олена Федорівна – студентка фізико-математичного факультету КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики середньої і вищої школи.

ЧИННИКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЕРГОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ З МЕХАНІКИ

Олена ДЕРЕВІНСЬКА, Віктор ВОВКОТРУБ

У статті порушені проблеми і запропоновані варіанти доробок щодо підвищення оцінки ергономічної якості робіт – практикуму з механіки через удосконалення змісту та використання оригінальних, саморобних давачів і модифікованих цифрових вимірювальних приладів.

In the article problems and offered variants of revisions are broken in relation to the increase of estimation of ergonomics internalss of works – practical work from mechanics through the improvement of maintenance and use of original, home-made modified digital measuring devices.

Організація і проведення шкільних фізичних практикумів нині пов'язана із відсутністю умов для реалізації програмних норм до виконання експериментальних завдань. Це пояснюється тим, що у шкільних фізичних кабінетах спостерігається зменшення лабораторного обладнання, а тому ряд фронтальних лабораторних робіт поповнюють програми практикумів. Разом з тим характерна тенденція до зниження ефективності і якості виконання практикумів в аспекті спрощеного змісту завдань, використання простого або невідповідного обладнання, грубих методів вимірювань тощо. В цілому, крім фрагментального впровадження новітніх технологій навчання, тенденція до зниження якості ергономічної оцінки обладнання, а за ним і змісту робіт, є домінуючою.

У ході аналізу змісту і стану виконання робіт практикуму з механіки відповідно до рекомендацій програм [4] та висвітлення в методичній літературі [3], визначено ряд позитивних впроваджень, однак для більшості робіт характерна низька ергономічна оцінка їх змісту і відповідного матеріального забезпечення.

Роботи з основ кінематики налічують кілька варіантів виконання. Так, для вивчення прямолінійного рівноприскороного руху запропоновано варіанти приладів з кінематики і динаміки з рухомим візком і рухомою стрічкою; для визначення прискорення вільного падіння тіла – прилад з падаючим циліндром і установка з використанням електропрогравача. Варто відмітити, що методи і засоби експериментального відтворення таких процесів у демонстраційному експерименті удосконалюються стрімкіше: прилад ПДЗМ з створенням повітряної подушки досконаліший за порівняно новіший прилад для практикуму КМП-1. Останній заслуговує порівняно високої ергономічної оцінки завдяки внесенню до конструкції елементів, що дозволяють з належною точністю вимірювати час руху тіла на визначеному шляху. Використання приладу для визначення прискорення вільного падіння позитивно впливає на підвищення коефіцієнту його використання, тобто відповідності технічних та економічних вимог. Разом з тим подальше удосконалення приладу відповідно до норм антропометричного, психофізіологічного і психологічного групових показників, повинно забезпечити:

1. Зменшення габаритів монорейки (скорочення довжини).
2. Нанесення на монорейці шкали шляху.
3. Забезпечення покажчиком належної вертикальності кріплення.
4. Доповнення комплекту низьковольтним електродвигуном з редуктором для забезпечення рівномірного руху візка.
4. Доповнення комплекту електронними датчиками.

Виконання таких доповнень забезпечить згідно антропометричних норм досягнення руками всіх точок установки для виконання маніпуляцій учнем без переміщення тулуба вздовж столу. Одночасно задовільним буде сприймання (а не визначення) кількісних значень необхідних величин та автоматичне і якісне виконання ряду складних маніпуляцій.

Випущений промисловістю прилад для перевірки закону збереження імпульсу використовується для виконання трьох робіт практикуму. З одного боку – це високий показник коефіцієнта використання, а отже і відповідності економічним вимогам. Проте приладу бракує необхідних конструктивних вирішень, а саме: система фіксації снарядів не надійна; вивільнення снарядів здійснюється не одночасно; вимірювання сили пружності стиснутої пружини виконується досить складно і не досконало. Як наслідок похибки занадто великі для робіт з перевірки законів.

Нами запропонований варіант удосконалення приладу з використанням засобів електроніки. Основу снарядів складають електромагніти, які фіксуються на пусковому пристрої – металевому (залізному) ярмі, стискаючи при цьому пружину. Одночасно із замиканням ярма снаряди торкаються двома контактами кінців котушки електромагніту двох контактів на пусковому пристрої, до яких підведено через вимикач електроживлення. При вимкненні електроживлення зникає сила електромагнітної взаємодії. Пружина штовхає снаряди з однаковою силою. Для зміни маси снарядів на них передбачено закріплення додаткових вантажів. Для визначення початкових швидкостей снарядів вимірюються їх лінійні розміри по горизонталі в напрямку польоту та час, протягом якого снаряд рухається повз точку, визначену на його траєкторії. Такий метод не вимагає падіння снарядів на поверхню столу, а отже забезпечене зависання снарядів на невагомих і не пружних підвісах (міцних нитках) [1].

Одним із шляхів підвищення ефективності виконання робіт практикуму є поєднання в одній експериментальній установці як однакових, так і різних за призначенням і принципом дії датчиків, що дає можливість і досить точно вимірювати і визначати експериментальні дані, використовувати нові форми виконання окремих структурних частин програмних експериментальних завдань. Це підвищує рівень відповідності їх таким дидактичним вимогам: наукова достовірність, надійність, наочність, багаторазове повторення тощо. Прикладом слугує робота «Перевірка рівняння динаміки обертового руху». Її виконання пов'язане з труднощами вимірювання малих проміжків часу. Ми їх подолали, використовуючи електронні секундоміри в комплекті з датчиками.

Теоретичні відомості.

Для приєднання двох датчиків до секундоміра використовують окремий модуль-сумішувач, який є логічним елементом «І», зібраним на мікросхемі К155ЛІ1. Відмітимо, що датчики, які входять до комплекту, можуть працювати у двох режимах. Для цього на кожному встановлений перемикач. В залежності від його положення перемикача, наприклад, фотодатчик спрацьовує при затемненому світлоприймачеві (положення І), або при освітленому (положення ІІ).

При виконанні роботи фізичного практикуму «Перевірка рівняння динаміки обертового руху» в класах і школах з поглибленим вивченням фізики [2, с. 190–193] використовують фото – і акустичний датчики з одним секундоміром.

Фотодатчик кріпиться дещо нижче від верхнього блоку так, щоб вантаж у початковому положенні верхньою частиною перекивав світловий пучок. Мікрофон (чи головний телефон) акустичного датчика кладеться на підставку штатива поряд з місцем падіння вантажу. Важливо відмітити, що в момент падіння нитка вивільняється від шківів диску.

Лінійне переміщення вимірюють між верхнім і нижнім положеннями вантажу. Нехтуючи тертям в блоках і їхніми моментами інерції, момент сили, що діє на диск, визначають за формулою:

$$M = F R_i, \tag{1}$$

де F – сила натягу нитки, а R_i – радіус шківів диску ($i=1, 2$). Силу F визначають, застосувавши другий закон Ньютона в проекції на вертикальний напрямок:

$$F = m (g - a), \tag{2}$$

де a – лінійне (тангенціальне) прискорення точок ободу шківів. Його знаходять за формулою:

$$a = \frac{2l}{t^2}, \tag{3}$$

де l – лінійне переміщення вантажу, а t – відповідний час переміщення. Переміщення l і відповідна кількість оборотів диску n пов'язані співвідношенням:

$$l = n \cdot 2\pi R, \text{ звідки } n = \frac{l}{2\pi R}.$$

Тоді кутове переміщення визначається за формулою:

$$\varphi = n \cdot 2\pi, \tag{4}$$

а кутове прискорення – за формулою.

$$\varepsilon = \frac{2\varphi}{t^2}, \tag{5}$$

Якщо дослід виконують кілька разів при фіксованих m, R, l , то відносна похибка кутового прискорення визначається за формулою:

$$E_\varepsilon = \frac{2(\Delta t_{cp} + \Delta t_i)}{t_{cp}} + \frac{\Delta l_{cp} + \Delta l_i}{l_{cp}}, \tag{6}$$

Виконання роботи.

1. Виміряти масу вантажу m , радіус шківів диску R , лінійне переміщення l , виміряні значення занести до таблиці.

2. Зібрати установку згідно рис.1.

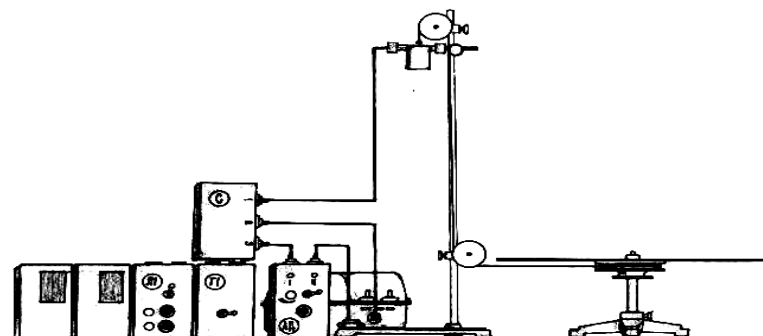


Рис.1. Установка до роботи практикуму “Перевірка рівняння динаміки обертового руху”.

3. Увімкнути електроживлення генератора, лічильника імпульсів і датчиків. Перевести перемикачі датчиків в положення II. Відрегулювати чутливість акустичного датчика і на його виході встановити високий рівень (свічення світлодіодів на виході датчика і відповідному вході сумішувача).

4. Намотуючи нитку на шків, зафіксувати вантаж у верхньому положенні в мить спрацювання фотодатчика (зникнення світлодіода на відповідному вході сумішувача).

5. Встановити на табло секундоміра нулі. Вивільнити вантаж. На початку його опускання фотодатчик ввімкне секундомір, а в кінці опускання акустичний датчик вимкне.

6. Виміряне значення часу t занесіть до таблиці.

7. Повторіть операції згідно пунктів 4 – 6 для іншого шківа диску і різних вантажів.

8. За виміряними даними визначте і занесіть до таблиці значення кінематичних і динамічних величин за формулами 1-5.

9. Розрахуйте похибки кутового прискорення за формулою 6.

10. Порівняйте відношення $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$; $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_3}$; $\frac{F_1}{F_2}$; $\frac{F_1}{F_3}$; $\frac{M_1}{M_2}$; $\frac{M_1}{M_3}$ і зробіть висновки.

11. Визначте середньоарифметичне значення моменту інерції диску за формулою:

$$I_i = \frac{M_i}{\varepsilon_i}, \quad i=1, 2, 3.$$

12. Виміряйте масу диску M_D і його радіус R_D . Визначте за цими даними момент інерції диску за формулою:

$$I = \frac{1}{2} M_D R_D^2$$

№ n/n	m , кг	P , Н	l , м	t , с	a , м/с ²

ε , рад/с ²	F , Н	M , Н·м	$\Delta\varepsilon$, рад/с ²	E %

13. Порівняйте результати, одержані в пунктах 11 і 12. Зробіть висновки про точність вимірювань і обчислень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вовкотруб В.П., Федішова Н.В. Впровадження автоматичних пристроїв у фізичний практикум з механіки // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 3. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2000. – С. 197-202.
2. Кабардин О.Ф. и др. Факультативный курс физики. 8 кл. Пособие для учащихся. Изд. 2-е перераб.– М.: Просвещение, 1977.– 208 с.
3. Практикум з фізики в середній школі: Дидакт. матеріал: Посібник для вчителя / За ред. В.А.Бурова, Ю.І.Діка.– 3-є вид., перероб.– К.: Рад. шк., 1990.– 176 с.
4. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл. Фізика. 7-11 класи.– К.: Шкільний світ, 2006. – 96 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Вовкотруб Віктор Павлович – професор кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: ергономіка навчального фізичного експерименту.

Деревінська Олена Вікторівна – магістрант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: удосконалення шкільного фізичного експерименту з механіки.

САМОРОБНИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ ТАХОМЕТР

Сергій КОНОНЕНКО, Микола МОШИНСЬКИЙ, Сергій РЯБЕЦЬ

У статті запропоновано виготовлення саморобного електронного тахометра для використання його у навчальному експерименті.

In the article, making of home-made electronic tachometer is offered for the use of him in an educational experiment.

Розвиток науки нерозривно пов'язаний з розвитком вимірювальної техніки. Вимірювання як пізнавальний процес, мета якого визначити характеристики матеріальних об'єктів за допомогою відповідних приладів, значною мірою визначає розвиток науки. Чим вищого рівня досягає вимірювальна техніка, тим ширшими й глибшими виявляються досягнення науки. У свою чергу, розвиток науки створює нові передумови, нові шляхи й можливості для розвитку вимірювальної техніки [2].

Аналіз результатів наукових досліджень у галузі методики викладання фізики та оцінка стану навчального експерименту вказує на те, що спостерігається широке використання засобів радіоелектронізації та мікропроцесорної техніки у навчальному процесі [1].

Результати наукових досліджень Б.Ю.Миргородського [2], С.П.Величка [1] формують тенденції розвитку фізичного експерименту. Вкажемо деякі з них.

1. *Радіоелектронізація шкільного фізичного експерименту.* 2. *Запровадження у навчальному експерименті електричних вимірювань неелектричних величин.* 3. *Запровадження цифрових, графічних, знакових та інших форм подачі результатів вимірювань.*

Поширення засобів радіоелектронізації пояснюється особливими властивостями радіоелектронних приладів, які вигідно відрізняються від приладів інших типів. Радіоелектронні засоби характеризуються винятковою чутливістю первинних приладів як датчиків або збирачів інформації і здатністю підсилювати дуже слабкі напруги і струми. До цінних властивостей радіоелектронних приладів слід віднести й те, що вони дають змогу гнучко керувати частотою та формою коливань і дуже зручні для дистанційного керування або спостереження. Вони також відзначаються винятковою швидкістю і практично безінерційні в роботі. За допомогою радіоелектронних приладів можна безпосередньо перетворювати енергію одного виду в інший. Для цього призначені, наприклад, перетворювачі енергії світлових хвиль в електричну енергію за допомогою фотодіодів. Радіоелектронні прилади дають можливість глибше розкрити закономірності фізичних явищ, допомагають зрозуміти методи сучасного наукового дослідження, розвивають цікавість, допитливість, конструкторські здібності.

Аналіз засобів вимірювання переконливо свідчить, що найперспективнішими і найзручнішими є саме електричні вимірювання з широким запровадженням засобів електроніки. Ці засоби дозволяють вимірювати як електричні, так і неелектричні величини, при малій інерційності мають високу чутливість і точність, дозволяють виконувати вимірювання будь-яких фізичних величин неперервно і зручно, навіть на великій відстані, а також фіксувати, реєструвати та обробляти отримані результати.

Разом з тим запровадження в навчальний експеримент електричних вимірювань сприяє підвищенню наукового рівня викладання, активізує діяльність студентів, готує їх до майбутньої практичної діяльності.

У різних вимірювальних приладах, серед яких чільне місце посідають саме електровимірювальні, вимірювана величина зображається неперервним переміщенням реєструючого пристрою або стрілки відносно шкали. Зараз значного поширення набувають цифрові вимірювальні прилади, у котрих вимірювана величина зображається у вигляді числа. Це дозволяє швидко і точно реєструвати і контролювати велику кількість вимірюваних параметрів і виконувати обробку одержаних результатів за допомогою ЕОМ.

Цифровий відлік має переваги, які є досить важливими і суттєвими саме для системи навчального фізичного експерименту: а) відсутність суб'єктивних похибок; б) однозначність відліку; в) мала втомлюваність; г) можливість автоматичного реєстрування результатів вимірювання та обробка їх за допомогою ЕОМ.

Аналіз навчального обладнання з фізики переконує, що запровадження цифрових приладів є життєвою необхідністю, яка приведе до нових якісних змін у навчальному експерименті.

Без вимірювань неможливий прогрес також у виробництві. Сучасні контрольно-вимірювальні засоби дають змогу об'єктивно оцінювати дефекти структури матеріалу, чистоту обробки, товщину і міцність покриттів, здійснювати детальний і поопераційний контроль на всіх стадіях обробки : від контролю якості вхідної сировини аж до контролю параметрів вихідного продукту. Крім того, досягнення виробництва забезпечують одержання нових матеріалів, все точніше виготовлення деталей приладів, що відкриває широкі можливості для розвитку вимірювальної техніки.

Використання цифрової автоматичної техніки активізує та інтенсифікує процес навчання, наближає навчальний експеримент до науково-фізичного, дає змогу уникнути суб'єктивних помилок при зніманні результатів вимірювань.

Сучасний стан матеріально-технічного забезпечення навчального процесу при підготовці майбутніх учителів «Фізики» та «Трудового навчання» навчальним обладнанням потребує значної модифікації. Тому, зараз постає проблема забезпечення сучасної матеріальної бази не тільки в школах, а і у вищих навчальних закладах освіти.

Як показує досвід, одним з шляхів вирішення цієї проблеми ми бачимо у використанні приладів, які використовуються в побуті і які легко придбати в торгівельній мережі.

Так, для прикладу, зараз широкого використання набувають цифрові мультиметри типу DT 890 B⁺, G ; DT 832, 838.

Найкраще вимогам до навчального обладнання відповідають мультиметри типу DT 890 G, які дозволяють вимірювати змінний та постійний струм, змінну чи постійну напругу, частоту та електричний опір, ємність та параметри транзисторів [3]. Такі мультиметри мають автономне живлення, достатні розміри цифрового табло, а також достатню точність вимірювання. Це дало нам можливість використовувати їх при проведенні лабораторних робіт з курсів «Електротехніка», «Енергетичні машини», практикуму з електромонтажних робіт.

При вивчені різноманітних типів двигунів чи генераторів потрібно постійно вимірювати швидкість обертання ротора. Нами було розроблено саморобний пристрій для цих вимірювань, зовнішній вигляд якого зображено на рис. 1.

Електронний тахометр призначений для точного вимірювання частоти обертання роторів електродвигунів та інших механічних конструкцій відразу в обертах за хвилину. Простота у його виготовленні дає можливість створити цей пристрій в кожній навчальній майстерні.

Тахометр складається з трьох складових частин: датчика імпульсів, джерела живлення датчика, частотоміра.



Рис.1. Зовнішній вигляд електронного частотоміра.

Датчик формує 60 імпульсів за один оберт його вала. Його механічна конструкція зображена на рис.2. На валу 6 розташований диск з 60 прорізами або отворами. Щоб зменшити вплив датчика на прилади, частоту обертання яких вимірюють, вал обертання закріплено в двох шарикопідшипниках 1,8. Шарикопідшипники запресовані в обойми 2,7, які вставлено в корпус 4 і закріплено гвинтами 3. На кінець вала надіта гумова насадка 9 з конічним наконечником.

Електрична частина датчика зображена на рис.3. Вона формує електричні імпульси з частотою, рівною частоті обертання вала. Електричні сигнали утворюються фотодатчиком 5 (рис.3), який складається з випромінюючого діода та фотодіода інфрачервоного випромінювання, які закріплені в корпусі датчика з різних сторін від диску з прорізами. Навпроти діодів у корпусі фотодатчика зроблені отвори діаметром 1 мм. Транзистор VT 1 формує імпульси амплітудою 4-6 В, частота яких вимірюється частотоміром.

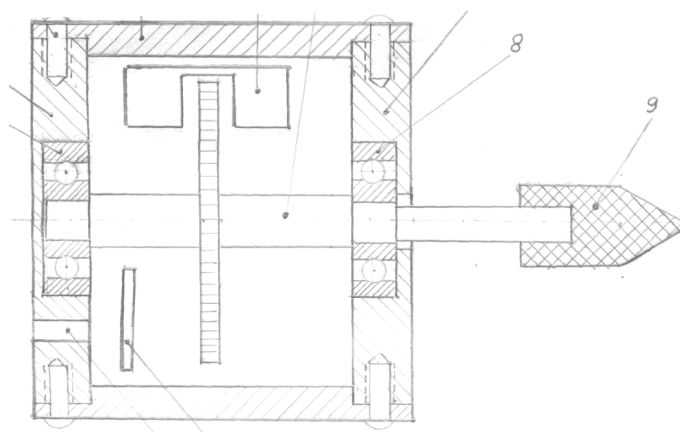


Рис.2. Вид механічної частини електронного частотоміра.

Деталі механічної частини датчика можна виготовити з різних матеріалів достатньої міцності: сталь, дюралюміній, пластичні маси (гетинакс, текстоліт). Вони виточуються на токарному верстаті. Прорізи на диску вала найпростіше виготовити на фрезерному верстаті із застосуванням подільної головки. Але можна їх прорізати

ножівкою по металу чи просвердлити діаметром 1мм. При цьому рівномірність прорізів чи отворів суттєвого значення не має. Головне – їхня кількість, щоб їх було 60 штук. Розміри датчика залежать від наявних інструментів і матеріалів і вони не критичні. Виготовлений автором датчик з дюралюмінію має діаметр корпусу 70мм, а діаметр диска з прорізами шириною 1мм - 50мм.

У запропонованому нами пристрої фотодатчик використано від принтера, але його можна виготовити і самостійно, використавши діод АЛ 156 А та фотодіод ФД-263 (такі використовуються в системах дистанційного керування телевізорів).

Електрична схема (рис. 3) змонтована на платі 10 і прикріплена до об'єми підшипника. Туди ж кріпиться і фотодатчик.

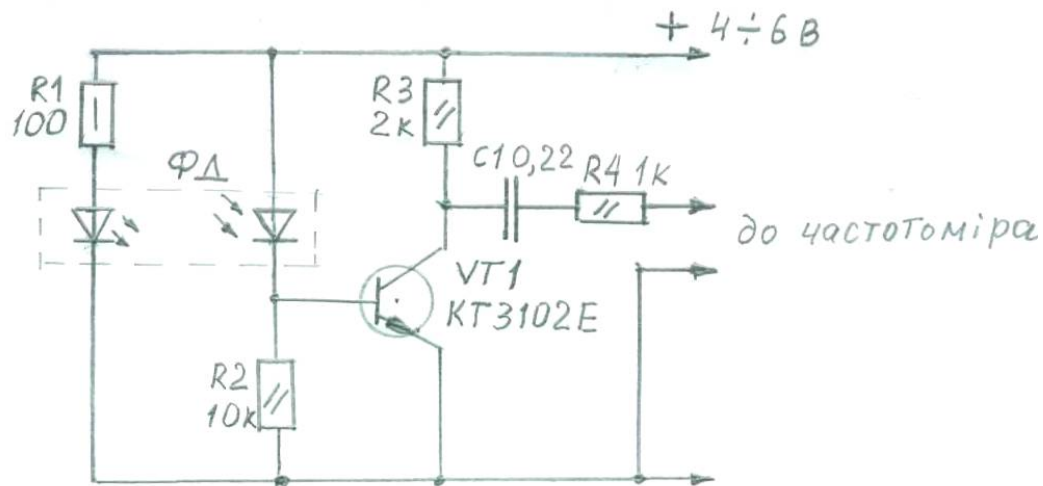


Рис.3. Принципова схема датчика імпульсів.

Опори резисторів на електричній схемі не критичні і можуть відрізнитися на $\pm 20\%$ від вказаних значень. Від плати через отвір 11 (рис.2) в об'ємі виводяться дві пари провідників для під'єднання до джерела живлення та частотоміра.

До джерела живлення особливих вимог не ставиться. Можливо використати готове джерело живлення, наприклад від мікрокалькуляторів БЗ-34, БЗ-14, чи три послідовно з'єднаних гальванічних елемента напругою 1,5В.

Частотомір може бути різним: цифровим чи аналоговим (стрілочним). Від його точності залежить точність вимірювання частоти обертання. Нами пропонується використати цифровий мультиметр М890G. При цьому точність вимірювання складатиме 10об/хв.

Запропонований пристрій досить простий у користуванні. Для проведення вимірювань необхідно спочатку увімкнути мультиметр, при цьому перемикач роду роботи повинен знаходитись у положенні вимірювання частоти. Далі вмикають джерело живлення пристрою. До працюючого двигуна підносять тахометр так, щоб його вал був продовженням валу двигуна і доторкався б до нього. Через декілька секунд, після встановлення показів, з табло цифрового приладу знімають значення швидкості обертання, безпосередньо в обертах за хвилину.

Як показав досвід використання запропонованого пристрою, він простий у використанні, простий у виготовленні, надійний у експлуатації, має невелику вартість, відповідає вимогам техніки безпеки.

Таким чином запропонований тахометр може бути легко виготовлений в умовах будь-якого навчального закладу, а його використання у навчальному процесі з фізики суттєво розширює та вдосконалює виконувани лабораторні практикуми і дослідження.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с..
2. Миргородський Б.Ю. Навчальна радіоелектронна апаратура. – К. Радянська школа. - 1976. 192 с.
3. Технічний паспорт М 890.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кононенко Сергій Олексійович – доцент, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедру загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім.. В. Винниченка.

Наукові інтереси: розробка та створення навчального обладнання.

Мошинський Микола Купріянович – завідувач майстернями кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім.. В. Винниченка.

Наукові інтереси: розробка та створення навчального обладнання.

Рябець Сергій Іванович – кандидат технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім.. В. Винниченка.

Наукові інтереси: розробка та створення навчального обладнання.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОВИХ ЗАКОНІВ

Юрій КРАСНОБОКИЙ, Сергій ПАРШУКОВ, Олександр СМІРНОВ

У статті розглядається модернізація лабораторної установки для дослідження газових законів.

In the article the modernization of the laboratory setting for research of gas laws is considered

Лабораторні заняття з фізики у вищих навчальних закладах, зокрема педагогічних, мають на меті поглибити теоретичні знання студентів і пов'язати їх з практикою, ознайомити студентів із сучасними технічними засобами і методами дослідження, а також сприяти докладнішому вивченню фізичних понять, явищ і законів.

В умовах сьогодення лабораторний практикум з фізики у вищій школі має відобразити сучасний стан розвитку наукового експерименту, зокрема, широке використання в ньому комп'ютерних технологій. Але недостатнє фінансування закладів освіти (сучасне обладнання коштує чималих грошей) та відсутність широкого спектру лабораторних засобів нового покоління примушує знаходити можливості використання

«старого» обладнання, яке, зважаючи на вік, має не зовсім естетичний вигляд і, в переважній більшості, є несправним. Та вдало проведена модернізація такого обладнання дозволяє використовувати його в лабораторному і демонстраційному експерименті як у вищій, так і в загальноосвітній школах.

Ми пропонуємо один з можливих варіантів удосконалення лабораторної установки для вивчення газових законів.

Схему дослідної установки до модернізації зображено на рис. 1 [1, с.171]. Вона складається з циліндричної посудини 11

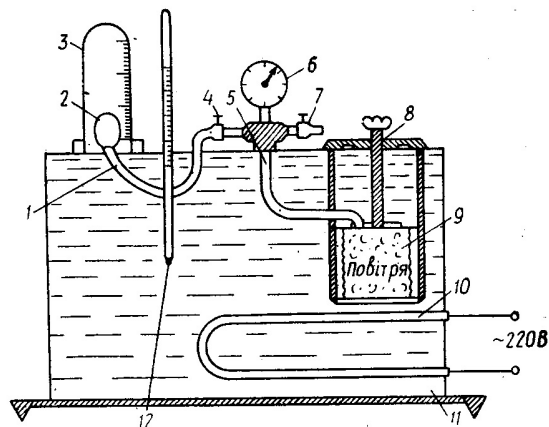


Рис. 1

з водою, електронагрівника 10, сильфона змінного об'єму 9 з гвинтом 8, манометра 6, двоходових кранів 4 і 7, з'єднувальних гумових шлангів 1 і 5, повітряної гумової кулі 2 та мірної посудини 3 з підфарбованою рідиною. Для визначення температури води в посудині 11 користуються лабораторним термометром 12 з ціною поділки 0,1 К. При закритих кранах 4 і 7 сильфон 9 з'єднаний з манометром 6.

Недоліками даної установки є:

- по-перше, сильфон безпосередньо контактує з водою, тому на його поверхні відбуваються корозійні процеси і з часом він приходить у повну непридатність;
- по-друге, зміну об'єму сильфона визначають виходячи з того, що один оберт гвинта відповідає зміні об'єму сильфона на 27 см^3 , при цьому кількість цілих поділок манометра не завжди співпадає з певною кількістю повних обертів гвинта сильфона, а звідси виникає і більша похибка при вимірюванні зміни об'єму;
- по-третє – це використання ртутного термометра, який дуже легко пошкодити при необережному поводженні з установкою і який відзначається інерційністю, тобто не відразу реєструє температуру середовища.

Зовнішній вигляд модернізованої лабораторної установки для дослідження газових законів зображено на рис.2. Вона складається з термopечі *I*, вимірювального блоку *II* та вимірювача зміни об'єму газу в ізобарному процесі *III*.

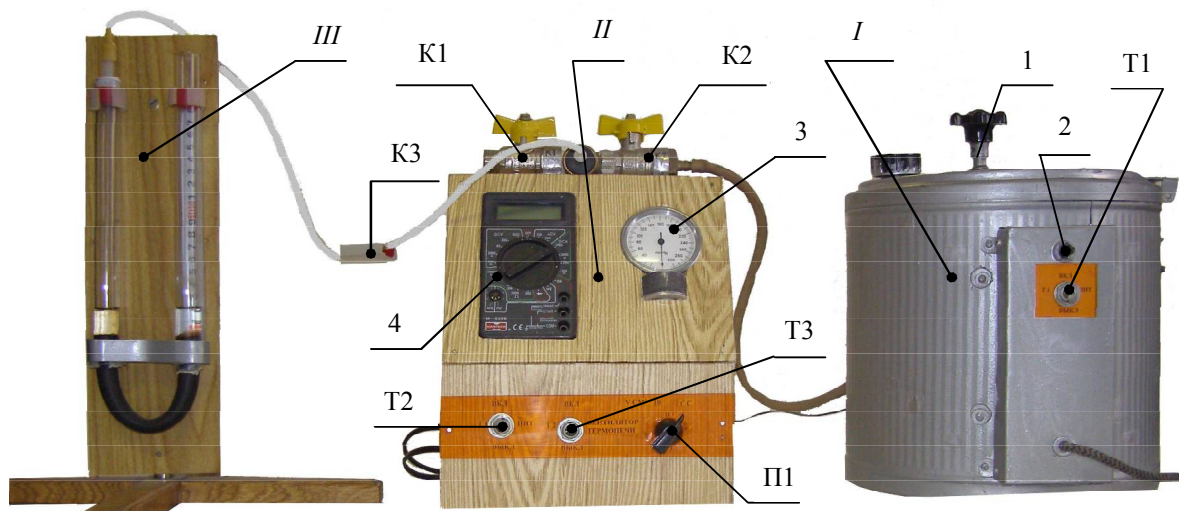


Рис. 2

Всередині термopечі *I* встановлено сильфон. З рухомою верхньою частиною сильфона механічно з'єднаний повзунок потенціометра R1. Змінний опір R1 є датчиком об'єму сильфона. Крім цього всередині термopечі встановлений датчик температури R4, який складається з 9-ти послідовно з'єднаних опорів ММТ-4 опором 24 кОм кожний, вентилятор, електронагрівник потужністю 300-500 Вт та тумблер T1 вмикання живлення електронагрівника.

До вимірювального блоку *II* входять наступні елементи і пристрої: мультиметр 4 для вимірювання температури всередині термopечі (відповідно і в сильфоні) або об'єму сильфона, в залежності від положення перемикача П1; манометр 3; блок живлення (БЖ) з вихідними напругами 9 вольт для живлення мультиметра і вентилятора та 5 вольт для живлення датчика об'єму і датчика температури; регульовальні опори R2 і R3.

На передній панелі вимірювального блоку змонтовані тумблер T2 для подання напруги на блок живлення (БЖ), тумблер T3 для подання напруги на вентилятор та перемикач П1, який встановлюється в положення «Т» для вимірювання температури

або «V» для вимірювання об'єму. Зверху на вимірювальному блоці змонтовані крани K1 та K2. При закритих кранах K1 і K3 і відкритому крані K2 сильфон з'єднаний з манометром 3.

Вимірювач зміни об'єму газу в ізобарному процесі III складається з 2-х скляних трубок великого діаметра (порядку 4-5см), з'єднаних між собою гумовим шлангом у вигляді U-подібної трубки та вимірювальної лінійки. Одна з цих скляних трубок з'єднана з атмосферою, інша за допомогою гумового шлангу та крану K3 з'єднана з вимірювальним блоком.

При вмиканні тумблера живлення T1 подається напруга на електронагрівник, про що свідчить лампочка 2. Об'єм сильфона можна змінювати, повертаючи гвинт 1 (за годинниковою стрілкою для зменшення об'єму сильфона та проти годинникової стрілки для збільшення об'єму сильфона). Вентилятор, який вмикається тумблером T3, призначений для рівномірного розподілу теплоти, яка іде від електронагрівника і відповідно вирівнювання температури в усьому об'ємі термочі I.

Слід відмітити, що модернізація установки проводилася з участю студентів фізико-математичного факультету під час вивчення курсу «Молекулярна фізика та основи термодинаміки» в рамках виконання індивідуального науково-дослідного завдання з названого курсу. Виконання індивідуальних науково-дослідних завдань передбачає: виготовлення нових лабораторних установок та модернізацію вже існуючих, або створення комп'ютерної програми, яка б моделювала дослідну установку та досліджуване явище.

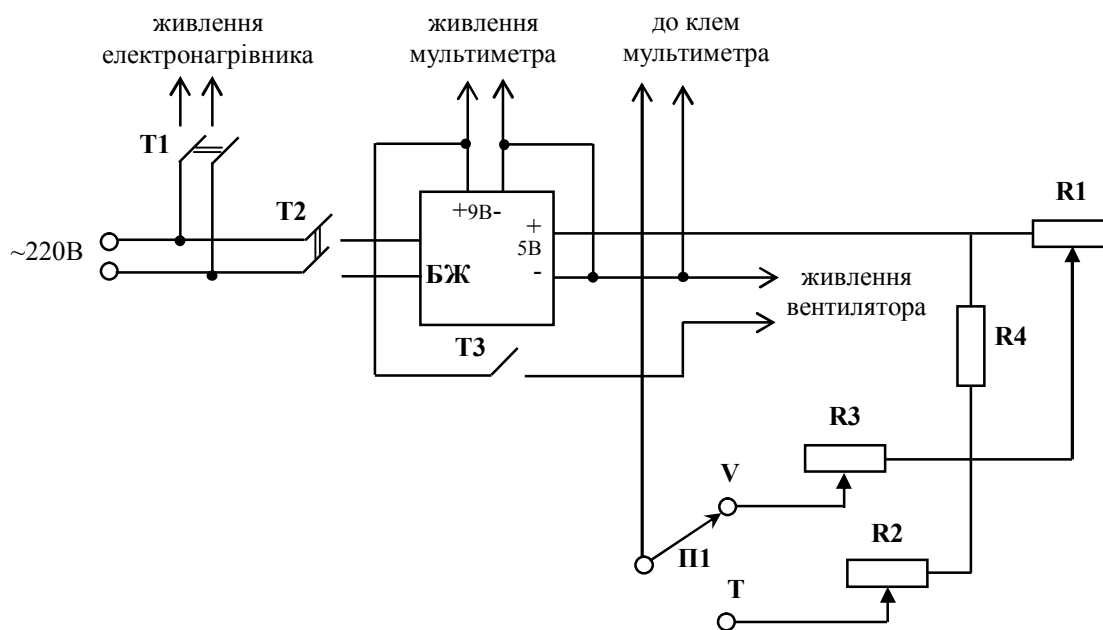


Рис.3. Електрична схема установки.

Методика проведення досліджень за допомогою модернізованої установки полягає в наступному:

Дослідження ізотермічного процесу передбачає:

1. Встановити початкове положення перемикачів на вимірювальному блоці:
 - тумблери T1 і T2 в положення «Вимк»;
 - перемикач ПІ в положення «V» для вимірювання об'єму.
2. Відкрити крани K1 і K2, кран K3 закрити.

3. Встановити максимальний об'єм сільфона, обертаючи ручку гвинта 1 сільфона проти годинникової стрілки до упору.

4. Закрити кран К1.

5. Під'єднати установку до мережі 220 В.

6. Увімкнути тумблер Т2. При цьому на екрані мультиметра висвічуються цифри 80 ± 5 , що відповідає об'єму сільфона $800 \pm 5 \text{ см}^3$. Покази манометра дорівнюють нулю, отже тиск у сільфоні дорівнює атмосферному, який вимірюється за допомогою барометра. Ці покази заносяться до протоколу дослідження.

7. Зменшувати об'єм сільфона обертанням ручки гвинта 1 за годинниковою стрілкою. Зняти ще 4-5 показів мультиметра і манометра та записати їх в протокол (тиск у сільфоні дорівнює сумі атмосферного і того, що показує манометр).

8. Перевірити закон Бойля-Маріотта: $pV = \text{const}$.

9. Встановити перемикачі на вимірювальному блоці у початкове положення.

Ізохорний процес досліджується такими діями:

1. Встановити початкове положення перемикачів на вимірювальному блоці:

- тумблери Т1 і Т2 в положення «Вимк»;

- перемикач П1 в положення «Т» для вимірювання температури.

2. Відкрити кран К1 і К2, кран К3 закрити. Переконатися, що покази манометра дорівнюють нулю.

3. Закрити кран К1.

4. Під'єднати установку до мережі 220 В.

5. Увімкнути тумблер Т2 на вимірювальному блоці. На екрані мультиметра висвічуються цифри, які показують початкову температуру повітря в сільфоні при атмосферному тиску. Занести ці покази до протоколу.

6. Увімкнути тумблер Т3 на вимірювальному блоці і Т1 на термopечі. Через деякий час температура і тиск у сільфоні почне збільшуватися.

7. Зняти 4–5 показів манометра і мультиметра та записати їх в протокол. Не допускати підвищення температури у сільфоні вище $60 \text{ }^\circ\text{C}$.

8. Перевірити закон Шарля: $\frac{P}{T} = \text{const}$. Побудувати графік $p=f(T)$.

9. Встановити перемикачі на вимірювальному блоці та термopечі у початкове положення.

Ізобарний процес досліджується так:

1. Відкрити крани К1, К2, К3.

2. Увімкнути тумблери Т3 і Т2 на вимірювальному блоці.

3. Записати в протокол початкові значення об'єму і температури повітря в сільфоні (перемикач П1 по чергово ставити в положення «V» а потім – «Т»).

4. Зафіксувати початкове положення води у вимірювачі об'єму III.

5. Закрити кран К1.

6. Увімкнути термopіч тумблером Т1. При зміні температури змінюється об'єм газу в сільфоні, який фіксують вимірювачем зміни об'єму III. При цьому процес відбувається практично без зміни тиску в сільфоні ($p=\text{const}$).

7. Записати 4-5 значень об'єму і температури через кожні 4-5 К (об'єм дорівнює сумі початкового об'єму і того, що фіксують вимірювачем зміни об'єму III).

8. Перевірити закон Гей-Люсака: $\frac{V}{T} = \text{const}$. Побудувати графік $V=f(T)$.

9. Встановити перемикачі на вимірювальному блоці та термopечі у початкове положення.

Дослідження адіабатного процесу передбачає:

1. Закрити крани К1, К2 і К3.
2. Гвинтом 1 повільно стиснути повітря в сильфоні так, щоб тиск (слідкувати за манометром) помітно збільшився. Записати покази манометра p' .
3. Швидко відкрити кран К1 і знову закрити. При цьому тиск газу в сильфоні стає таким, що дорівнює атмосферному (покази манометра дорівнюють нулю).
4. Через 3-4 хв температура повітря в сильфоні вирівнюється з температурою повітря в термопечі, а тиск дещо збільшиться про що свідчитимуть покази манометра p'' . Записати покази манометра p'' .
5. Повторити вимірювання 3-4 рази.
6. За формулою $\gamma = \frac{p'}{p' - p''}$ розрахувати γ . Порівняти з табличними даними для повітря.
7. Розрахувати абсолютну і відносну похибки вимірювання γ .
8. Результати вимірювань та розрахунків записати в протокол виконання лабораторної роботи.
9. Встановити перемикачі на вимірювальному блоці та термопечі у початкове положення.
10. Від'єднати установку від електричної мережі 220 В.

Удосконалена таким чином лабораторна установка позбавлена недоліків, перелічених вище. Сильфон не контактує з водою, з усіх боків його оточує повітря, відповідно відсутні корозійні процеси. Об'єм сильфона з достатньою точністю вимірюється за допомогою мультиметра 4. Навіть незначна зміна об'єму відразу відображається на дисплеї мультиметра. Температура вимірюється електричним методом, необережне поводження з установкою не може призвести до пошкодження вимірювального засобу, як у випадку з ртутним термометром. Разом з цим модернізована лабораторна установка має сучасний естетичний вигляд, зручна у користуванні і, на наш погляд, відповідає вимогам ергономіки. Її можна використовувати для перевірки рівнянь ізопроцесів та адіабатного процесу як при проведенні лабораторного практикуму при вивченні курсу «молекулярна фізика та основи термодинаміки» у вищій школі, так і при вивченні фізики у 10 класі загальноосвітньої школи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Загальна фізика: Лабораторний практикум.: Навч. посібник / В.М.Барановський, П.В.Бережний, І.Т.Горбачук та ін.; За заг. ред І.Т. Горбачука. – К.: Вища шк., 1992. – 509 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Краснобокий Юрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського держаного педагогічного університету.

Наукові інтереси: проблеми удосконалення методики викладання фізики у ВНЗ.

Паршуков Сергій Васильович – викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського держаного педагогічного університету.

Наукові інтереси: проблеми удосконалення методики викладання фізики у ВНЗ.

Смірнов Олександр Васильович – старший лаборант кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського держаного педагогічного університету.

Наукові інтереси: проблеми удосконалення методики викладання фізики у ВНЗ.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ЗДІЙСНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПІД ЧАС ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З КУРСУ «ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА»

Вадим МЕНДЕРЕЦЬКИЙ

У статті аналізується стан експериментальної підготовки студентів в сучасному педагогічному навчальному закладі. Пропонується цілезорієнтований підхід до організації експериментальної діяльності в системі підготовки вчителя фізики.

In the article the state of experimental preparation of students in modern pedagogical educational establishment is analysed. A special purpose approach to organization of experimental activity in the system of preparation of teacher of physics is offered.

Одним із важливих напрямів реформування освіти в Україні є створення передумов для формування освіченої, творчої особистості, компетентного фахівця, здатного до життя і самореалізації в сучасному глобалізованому суспільстві. На цьому наголошується в Національній доктрині розвитку освіти України, яка вимагає від психолого-педагогічних наук створення ефективних систем навчання, які відповідали б сучасним рівням обізнаності та професійної компетентності молодого покоління, налаштовували б їх на впровадження інноваційних навчальних технологій, здатних забезпечити й задовільнити суспільні та особистісні потреби кожної людини [6].

Для досягнення високої компетентності випускникові педагогічного університету потрібний тісний взаємозв'язок набутих ним фундаментальних і професійних знань. За надмірної фундаменталізації спеціальних дисциплін знижується доступність навчального матеріалу, послаблюється зв'язок здобутих студентами знань із практикою; надмірна професіоналізація веде до зниження наукової значущості дисципліни. Слід раціонально поєднувати глибину розгляду найбільш загальних фундаментальних проблем із необхідною для майбутніх учителів широтою охоплення всього кола питань сучасної фізики [3; 7].

Однак тільки збільшення обсягу знань не гарантує формування професійних якостей. Спроби ж активного формування деяких професійних вмінь можуть змістити акценти у навчанні зі змісту матеріалу на їх форму і тренування, викликати зниження рівня спеціальної фахової підготовки. Тому необхідно створити такі умови, щоб перед студентами на кожному занятті виникала перспектива розвитку їх як особистості і фахівця, тобто здійснити комплексний підхід до формування професійних якостей майбутніх учителів фізики, який охопив би змістову та процесуальну сторони навчально-пізнавального процесу. Велике значення у виконанні цього завдання має лабораторний практикум із курсів загальної фізики та інших фахових дисциплін.

Лабораторний практикум із загальної фізики педагогічних університетів має відрізнятися в цьому розумінні від подібних практикумів в інших вищих навчальних закладах. Він має деякі особливості порівняно з іншими практикумами з фахових дисциплін. Крім загальних завдань лабораторних досліджень у процесі виконання робіт практикумів із загальної фізики майбутній учитель формується професійно: він вивчає конструкцію, ресурсне оснащення з фізики для середньої школи, вчиться оцінювати його педагогічні і технічні якості, опановує методику і техніку виконання різних видів шкільного фізичного експерименту з дотриманням основних дидактичних вимог до них; повинен навчитися чітко демонструвати і правильно пояснювати

передбачені інструкцією досліди, супроводжувати досліди чіткими і вичерпними поясненнями на рівні доступному для учнів відповідного класу, робити записи і зарисовки в конспекті; здобуває навички в дотриманні правил безпеки праці під час проведення всіх видів навчального експерименту. Практикуми з курсу загальної фізики сприяють поглибленню творчих здібностей студентів, забезпечують подальше формування в них наукового стилю мислення та підготовку їх до проведення самостійних досліджень.

Впроваджені останніми роками в навчальний процес заходи з оптимізації змісту й обладнання для проведення експериментувань в курсі загальної фізики, сприяють раціональній організації праці викладачів і студентів та використанню нових інформаційних технологій в лабораторних дослідженнях [1; 2; 4]. Але вони мають бути ще й націленими на кінцевий результат – підвищення рівня професійної підготовки майбутнього вчителя фізики.

Визначаючи способи посилення професійної спрямованості експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики, нами враховувалися висновки психологів, згідно з якими основними методологічними принципами в оволодінні вміннями є: свідомість, наявність позитивної мотивації й умов, що відповідають цілеспрямованому відношенню до навчання на основі впевненості в суспільній значущості і корисності матеріалу, що вивчається для майбутньої професійної діяльності; введення до навчального процесу системи цілеорієнтацій [2; 5].

Забезпечуючи зв'язок лабораторного практикуму зі шкільною тематикою, ми виходили з того, що він не може бути «поліпшеним» варіантом стандартного шкільного практикуму. Як рівень постановки експериментальних завдань, так і методи вимірювань, і, безперечно, обладнання мають відповідати рівню вищих навчальних закладів. Певний зв'язок зі шкільним курсом, на нашу думку, має проявлятися в практикумі педагогічного університету як неодмінна умова достатньо вираженої його професійної орієнтації.

У нашій діяльності лабораторний практикум із загальної фізики став своєрідним зразком для засвоєння майбутнім учителем способів дій під час проведення подібних занять у школі. Тому, модернізуючи практикум, ми виходили з того, що навчальна лабораторія має бути школою педагогічної майстерності вчителя-експериментатора, виховання у нього експериментальної культури.

Системно-структурний підхід, здійснений під час визначення змісту практикуму з загальної фізики, дав змогу майбутнім учителям побачити цілісну картину курсу в усій різноманітності її складових частин і зв'язків між ними. Це сприяло розвитку системного стилю мислення, формувало основу професійної підготовки – систему знань у галузі фізичної науки. Запропоновані цільові орієнтації стали не лише засобом раціоналізації змісту лабораторного практикуму, й засобом підвищення професійної майстерності студентів у майбутньому. Крім того, бінарні цільові програми використовувалися студентами для розроблення більш деталізованих інструктивних матеріалів, структурних елементів лабораторних робіт.

Практика показала, що професійна спрямованість лабораторного практикуму може бути ефективною завдяки застосуванню таких прийомів і засобів: формування структури практикуму на основі політехнізму і дослідницького принципу для реалізації поетапного формування у студентів найважливіших професійних умінь у галузі фізичного експерименту: знань сучасних методів і засобів дослідження, навичок у галузі техніки експериментування, елементів знань з методики використання експериментального методу у навчанні школярів, стимулювання особистої творчості студентів, цілеспрямованого вибору засобів і форм організації діяльності студентів,

удосконалення змісту і завдань практикуму та забезпечення його зв'язку зі шкільною тематикою [1; 3].

Під час постановки лабораторних робіт забезпечувалася в першу чергу простота і наочність лабораторного експерименту в результаті застосування нескладного обладнання, схем, завдань, що давали змогу відразу зрозуміти основну ідею досліду, а також призначення окремих частин установки. Прагнення до спрощених схем ні в якому разі не виключало застосування в практикумі досить складних приладів і установок тоді, коли в них існує потреба. Наочність та виразність експериментів підсилювалась завдяки впровадженню елементів віртуальної лабораторії. Досліджуване фізичне явище або принцип дії установки, приладу завдяки проведенню попередніх вправ на них, ставали більш зрозумілими студентам.

В ході проведення лабораторних робіт, особливо під час складання описів, зверталася увага студентів на можливість постановки спрощеного шкільного варіанту того чи іншого експерименту. Зближенню практикуму зі школою сприяло вивчення вимірювальної та іншої лабораторної апаратури з позицій оцінювання можливостей її використання у майбутній професійній діяльності. Зокрема, зверталася увага студентів на технічні характеристики апаратури, межі вимірювання, клас точності, можливість використання в тих чи інших умовах тощо. Звіти студентів містили описи всіх приладів з обов'язковим наведенням їх технічних характеристик.

З урахуванням високого ступеня абстрактності багатьох понять з курсу загальної фізики значну допомогу студентам, як показали спостереження і бесіди, у закріпленні відповідних навичок, надавало застосування методу комп'ютерного моделювання для дослідження деяких явищ і процесів. Його застосування сприяло поглибленому розгляду вузлових проблем досліджуваного явища чи процесу. Система лабораторних робіт дала змогу істотно розширити коло можливостей експериментальної підготовки для забезпечення достатнього рівня фахової підготовки майбутніх учителів.

Роботи практикуму забезпечували орієнтацію студентів на здійснення в школі конкретних заходів екологічного виховання. Це лабораторні роботи з вимірювання звукового тиску, молекулярно-фізичних характеристик земної атмосфери, дослідження явища поверхневого натягу, визначення теплотворності палива, дослідження режиму роботи акумулятора, визначення основних характеристик люмінесцентних ламп, визначення фону космічної радіації тощо.

Досвід організації «Практикуму з загальної фізики», який ґрунтується на цілеорієнтованому підході до організації експериментальної діяльності, проілюструємо на прикладі лабораторної роботи «Визначення вологості повітря». Це експериментальне дослідження упереджене бінарною цільовою програмою (табл. 1).

За умови цілеспрямованого управління процесом формування експериментальною підготовкою майбутнього фахівця засвоєні студентами способи діяльності є не кінцевою метою, а основним знаряддям професійної підготовки. Кінцевою ж метою підготовки вчителя фізики є система видів діяльності, до яких він залучатиметься у сучасній школі. З метою подолання істотного розриву між теоретичною і практичною підготовкою студентів у своїй діяльності вважали за доцільне в процесі експериментальних досліджень курсу загальної фізики тісніше пов'язати вивчення теорії з практичним застосуванням здобутих знань, ширше використовувати в практиці викладання активні форми і методи роботи зі студентами, що сприяли розвитку творчих здібностей і давали змогу наблизити процес їх професійної підготовки до реальної педагогічної діяльності. Адже, як правило, студенти переносять у школу той стиль викладання, який застосовувався у вищому навчальному закладі. Дидактичні вміння студентів формуються під час занять через усвідомлення всіх структурних компонентів.

Таблиця 1

Цільова програма

№ з/п	Перелік пізнавальних задач	Рівень знань	
		Початковий	Кінцевий
Змістові			
1.	Водяна пара	ПОЗ	У
2.	Вологість навколишнього повітря	ПОЗ	П
3.	Абсолютна та відносна вологість	ПОЗ	У
4.	Максимальна вологість. Точка роси	ПОЗ	П
5.	Пружність насиченої пари	ПОЗ	П
6.	Прилади для вимірювання вологості повітря	ПОЗ	Н
7.	Психрометричні таблиці	ПОЗ	П
Компетентісно-світоглядні			
8.	Особливості організації та проведення вимірювань вологості	РО	ПОЗ
9.	Вивчення будови і прийомів роботи з гігрометрами та психрометрами	ПОЗ	П
10.	Здобуття навичок в дотриманні правил безпеки праці під час вимірювання вологості	ПОЗ	Н
11.	Особливості організації та проведення вимірювань вологості	ПОЗ	У
12.	Організація опрацювань результатів вимірювання	РО	П

Діагностика початкового рівня знань здійснювалась за допомогою тестового завдання:

1 (РО). Що необхідно врахувати під час організації та проведення вимірювань вологості в навчальному приміщенні?

2 (РО). Які прилади використовують для визначення вологості повітря?

3 (П). Перерахуйте основні вказівки з безпеки праці під час вимірювання вологості повітря.

4 (НС). Як підготувати психрометра Асмана до роботи?

5 (ПОЗ). Опишіть порядок роботи з психрометром Августа.

6 (Н). Дайте характеристику методам і приладам для вимірювання вологості повітря.

Експериментальні дослідження здійснювались за допомогою лабораторної установки, яка зображено на рис. 1.

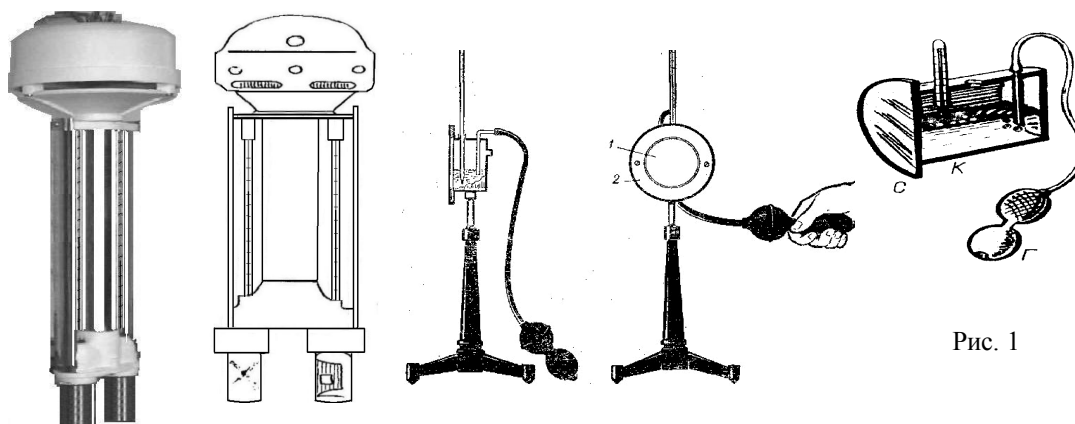


Рис. 1

Важливою для майбутньої діяльності вчителя була чітка уява про способи опрацювання експериментальних результатів та їх правильне оформлення. У кожному конкретному випадку зверталася увага студентів на вибір правильного підходу до вимірювання тієї або іншої фізичної величини. Нам вдалося домогтися чіткого розуміння того, який з елементів установки зумовлював найбільшу похибку вимірювань.

У наближенні практикуму до шкільного курсу фізики спрямовуючими були дидактичні завдання, які були складені для кожної лабораторної роботи. Зокрема для цієї лабораторної роботи такими завданнями були:

1 (ПОЗ). Розробіть тест допуску до виконання цієї лабораторної роботи.

2 (ПОЗ). Під час вивчення якої теми в школі з поглибленим вивченням фізики можна використати здобуті вами експериментальні та теоретичні результати?

3 (У). Користуючись евристичними вказівками, складіть інструкцію для виконання на базі розробленої схеми установки лабораторної роботи в середній школі.

4 (У). Запропонуйте варіант установки для дослідження вологості повітря протягом тривалого часу з фіксуванням здобутих результатів.

5 (ПОЗ). Складіть систему експериментальних задач для виконаної вами роботи.

Важливе значення для професійного самоствердження майбутніх учителів фізики мало стимулювання їх творчої діяльності [3]. Цього вдалося досягти завдяки поступовому залученню студентів до монтажу, складання установок за схемою або кресленням, виявлення й усунення різних негараздів в їх роботі, виготовлення зразків. У лабораторії студенти набували практичних навичок у роботі з металом, склом, пластмасовими деталями і зразками, в експлуатації широкого кола сучасних приладів.

Набуті політехнічні вміння знайшли відображення у розроблених або вдосконалених за участю студентів лабораторних роботах, демонстраціях для шкіл та вищих педагогічних навчальних закладів. Ці форми навчальної діяльності часто викликали у студентів науковий інтерес і вони на базі лабораторії виконували роботи науково-дослідницького характеру. Політехнічне спрямування і дослідницький принцип побудови практикуму з загальної фізики сприяли зацікавленості студентів у виконанні експериментальних досліджень

Для підсумкового контролю рівня фахової компетентності використовувалися завдання такого типу:

1 (Н). Що таке парціальний тиск водяної пари?

2 (ПОЗ). Що спільного в будові різних видів психрометрів та які їхні відмінності?

3 (ПОЗ). Які основні технічні характеристики психрометра Асмана?

4 (Н). Як проводять розрахунок вологості повітря після проведених вимірювань?

5 (У). Як користуватися психрометричною таблицею та психрометричним графіком?

6 (У). Які прилади для визначення вологості дають точніші покази?

7 (У). Як визначити відносну вологість за відомою точкою роси?

8 (ПОЗ). Якими є оптимальні значення вологості для навчальних приміщень?

Професійне спрямування практикуму полягало у тому, що були створені умови для формування вмінь студентів у методичному опрацюванні змісту загальної фізики не тільки на навчальний матеріал, дидактичний зміст уроку-практикуму, а й на матеріал занять можливих факультативних курсів або занять гуртків фізико-технічного профілю. Досить високе політехнічне насичення курсу загальної фізики, розроблена система лабораторних робіт відкривають широкі можливості для майбутніх учителів

для пояснення учням фізичних основ важливих галузей виробництва у рамках факультативного спецкурсу «Прикладні питання сучасної фізики».

Організація практикумів із загальної фізики, як показав педагогічний експеримент, сприяла відпрацюванню таких потрібних для створення експериментальних установок умінь: аналіз теорії фізичного явища (яке передбачається відтворити з допомогою цієї установки), проектування та добір приладів для дослідження, визначення структурних елементів навчальної експериментальної установки та її характеристик, складання монтажної схеми і програми монтажу установки; монтаж нової установки, відтворення фізичного явища за допомогою створеної експериментальної установки, контроль, чи дійсно створена установка відтворює заплановане фізичне явище у найбільш «чистому» вигляді.

Участь студентів в процесі модернізації практикуму слугувала набуттю важливого педагогічного досвіду. Усвідомлення студентами структурних компонентів досить різномірної й ефективної технології навчання в лабораторії допоможе їм будувати реальні моделі педагогічного процесу в своїй майбутній професійній діяльності [5; 7].

Фахова спрямованість лабораторного практикуму з курсу загальної фізики значною мірою забезпечила формування вмінь, які є показником високої кваліфікації вчителя фізики: створювати експериментальні установки, проводити експеримент, відтворювати і вивчати за допомогою установок фізичні явища, проводити уроки і позаурочні заходи з використанням навчального експерименту як дидактичного засобу, систематизувати навчальний матеріал.

Результати проведеного дослідження підтвердили, що побудована методична система експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики забезпечує функціонування всіх складових навчально-виховного процесу, дозволяє активізувати процес вивчення фахових дисциплін в умовах орієнтації на індивідуальний розвиток особистості, створює умови для більш ефективного опанування системою знань та вмінь, розвиває творчу спрямованість майбутнього вчителя, сприяє формуванню відповідних професійних і особистісних якостей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Технологічні особливості цілеорієнтацій у фаховій підготовці майбутніх учителів фізики // Наук. зап.: Серія педагогічна. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2004. – Вип. 55. – С. 242–249.
2. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Цілеорієнтована підготовка студентів-фізиків до успішної постановки демонстраційного експерименту // Наук. зап. Вип. 66. – Серія: Педагогічні науки. – Ч.1. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2006. – С. 12–18.
3. Величко С.П. Сучасні технології навчання природничих дисциплін у системі підготовки фахівців з вищою освітою // Зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2005 – Вип. 11. – С. 121–124.
4. Ляшенко О.І. Якість освіти як основа функціонування й розвитку сучасних систем освіти // Педагогіка і психологія. – 2005. – № 1. – С. 5–12.
5. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, ред.-вид. від., 2006. – 256 с.
6. Національна доктрина розвитку освіти України // Освіта України. – 23 квітня 2002. – № 33. – С. 4–6.
7. Сергієнко В.П. Технологія навчання в лабораторії загального фізичного практикуму педагогічного вищого навчального закладу // Наук. зап.. – Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Вип. 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2001. – С. 229–232.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мендерещкий Вадим Владиславович – кандидат педагогічних наук, доцент Кам'янець-Подільського державного університету.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики середньої та вищої школи.

РЕТРОСПЕКТИВА СУТНОСТІ І ЗМІСТУ СПЕКТРОСКОПІІ ТА СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ

Едуард СІРИК

Спектральний метод дослідження є одним із загальнонаукових методів пізнання явищ природи. У статті розглядається сутність і зміст спектроскопії та різних видів спектрального аналізу. Проведена класифікація атомарного спектрального аналізу дозволяє встановити шляхи його практичного використання.

A spectral method of research is one of scientific methods of cognition of the phenomena of nature. Essence and maintenance of different types of spectroscopy and spectral analysis is examined in the article. Classification of atomic spectral analysis is conducted allows to set the ways of his practical use.

Сучасний розвиток фізичної науки досягнув такого рівня, при якому фізичні теорії і фізичні методи наукового дослідження стали загальновизнаними не тільки в галузі природничих наук, а й поза їхньою сферою і дають вагомий результат в пізнанні внаслідок моделювання явищ і процесів різної природи. Одним з таких загальнонаукових методів, на нашу думку, є спектральний метод дослідження явищ і процесів.

Вперше, як відомо, розкладання світла в спектр було описано Ісааком Ньютоном (1643 – 1727), який спостерігав пучок сонячного світла, який проходив через круглий отвір у шторі затемненої кімнати, падав на скляну призму і давав на стінці, розміщеній з протилежного боку, райдужну картину – спектр. Це явище І.Ньютон пояснив на основі створеної ним корпускулярної теорії світла (1704р.). Детальніше сонячний спектр цей відомий англійський учений не досліджував. І лише через більше ніж 100 років Уільям Волластон (1766–1828), використовуючи замість отвору вузьку щілину, виявив у спектрі Сонця дивовижні чорні лінії і смуги, що були названі «фраунгоферові лінії» [3, с.79].

Відтак, виправданним є твердження, що поняття спектра вперше виникло і було пов'язано із вивченням саме оптичних явищ та оптичного випромінювання. Хоча й треба визнати, що сучасне уявлення про спектри вийшло далеко за межі оптики і отримало своє загальнонаукове тлумачення.

Зокрема фізичний словник за редакцією О.З.Жмудського дає таке означення: "с п е к т р – частотна характеристика коливальних процесів (звуку, радіохвиль, світла) або набору значень параметра якогось класу об'єктів (спектр мас елементарних частинок)" [1, с.284].

Безперечно у процесі своєї еволюції назване поняття отримало розвиток і розширення сфери використання. Тому фізичний енциклопедичний словник не обмежується вищезазначеним означенням і трактує та розширює його таким чином: **с п е к т р к о л и в а н ь** слід розглядати як сукупність гармонійних коливань, на які може бути розкладений деякий складний коливальний рух. Математично такий рух може бути поданий у вигляді періодичної, але не гармонійної функції $f(t)$ з частотою ω . Цю функцію можна подати у вигляді ряду гармонійних функцій: $f(t)=\sum A_n \cos n\omega t$ з частотою $n\omega$, які кратні основній частоті (де A_n – амплітуди гармонійних функцій, t –

час, n – номер гармонік). У загальному випадку спектр будь-якого коливання містить нескінченний ряд гармонік, амплітуди яких різко зменшуються зі збільшенням їхнього номера [2, с.702].

Таким чином, поняття спектра можна застосовувати для опису будь-яких явищ і процесів, що мають періодичний характер, незалежно від природи їхнього виникнення та галузі науково-практичної діяльності людини, у якій ці явища та процеси проявляються.

У фізичній галузі науки поряд з цим не менш важливими і значущими для ознайомлення школярів є і такі інші поняття, як *спектральний аналіз* та *спектроскопія*, що тісно пов'язані між собою та з поняттям спектра.

Відповідно до вже згаданого фізичного енциклопедичного словника **спектроскопію** слід розглядати як розділ фізики, присвячений вивченню спектрів електромагнітного випромінювання [2, с.711.]. Методами спектроскопії проводяться дослідження енергетичних рівнів атомів, молекул та утворених ними макроскопічних систем, а також квантові переходи між рівнями енергії, що в цілому дає дуже важливу інформацію про будову і властивості речовини. Тут же зазначається, що найважливішими галузями застосування спектроскопії є спектральний аналіз та астрофізика.

Наш аналіз свідчить, що до основних **етапів розвитку спектроскопії** відносяться такі:

перший етап: відкриття і дослідження на початку ХІХ ст. ліній поглинання в сонячному спектрі. Ці лінії вперше спостерігалися англійським фізиком У.Волластоном в 1802 році, а в 1814 році вони були виявлені і досить повно описані німецьким фізиком Й.Фраунгофером (1787–1826) і отримали правильне наукове пояснення німецьким фізиком Р.Кірхгофом (1824-1887). Нині спостерігаються більше 20 тис. фраунгоферових ліній в інфрачервоній, ультрафіолетовій та видимій ділянках спектра, більшість з яких аналогічні й ототоженні зі спектральними лініями відомих хімічних елементів;

другий етап: встановлення зв'язку між спектрами випромінювання і поглинання (Г.Р.Кірхгоф, 1859р.) і виникнення на основі цього зв'язку спектрального аналізу, що дозволило визначити склад астрономічних об'єктів – Сонця, зірок, туманностей;

третій етап: етап еволюційного розвитку спектроскопії як емпіричної науки, внаслідок чого був накопичений великий за обсягом і значний та вагомий емпіричний матеріал, встановлені закономірності розміщення спектральних ліній і смуг;

четвертий етап: пояснення Н.Бором (1885–1962) спектральних закономірностей 1913 року на основі квантової теорії, згідно якої спектри електромагнітного випромінювання виникають внаслідок квантових переходів між рівнями енергії атомних систем;

п'ятий етап, який відіграв вирішальну роль у створенні квантової механіки та квантової електродинаміки, котрі у свою чергу стали теоретичною базою спектроскопії.

Відтак, сучасна спектроскопія має надто широкий діапазон своїх наукових і технічних застосувань.

Разом з тим варто вказати, що *спектроскопію поділяють* за різними *ознаками*.

За діапазоном довжин (або частот) електромагнітних хвиль у спектроскопії виділяють: *радіоспектроскопію*, яка охоплює радіохвилі; *субміліметрову* спектроскопію; *мікрохвильову* спектроскопію; *оптичну* спектроскопію, яка вивчає оптичні спектри та інфрачервоний діапазон хвиль; *спектроскопію видимого випромінювання* і *ультрафіолетову* спектроскопію, *рентгенівську* спектроскопію та *гама-спектроскопію*.

Особливості та специфіка кожного із цих напрямків спектроскопії базуються на особливостях електромагнітного випромінювання відповідного діапазону довжин хвиль та методах отримання і дослідження спектрів. Зокрема, в радіоспектроскопії використовуються радіотехнічні методи, у рентгенівській – рентгенівські методи одержання і дослідження спектрів, в гама-спектроскопії застосовуються експериментальні методи ядерної фізики, в оптичній спектроскопії – оптичні методи у поєднанні з методами сучасної радіоелектроніки. Однак "Часто під терміном "спектроскопія" розуміють лише оптичну спектроскопію" [2, с.711] або частіше всього мають на увазі, що йдеться про дослідження оптичного діапазону електромагнітних хвиль.

Відповідно до різних конкретних експериментальних методів, що при цьому запроваджуються, виділяють спеціальні розділи спектроскопії – *інтерференційну*, що базується на використанні інтерферометрів, *вакуумну* спектроскопію, *лазерну* спектроскопію. Одним із розділів ультрафіолетової і рентгенівської спектроскопії є *фотоелектронна спектроскопія*.

За типом досліджуваних об'єктів спектроскопію поділяють на *атомну*, яка вивчає випромінювання атомів – атомні спектри, *молекулярну*, що досліджує випромінювання молекул – молекулярні спектри, і спектроскопію речовини у конденсованому стані (так звану спектроскопію кристалів). При цьому у молекулярній спектроскопії в залежності від руху молекул розрізняють спектроскопію електронну, коливальну, обертальну. Аналогічно розрізняють електронну і коливальну спектроскопію кристалів. Досліджуючи атоми, молекули і кристали, вчені широко використовують методи оптичної, рентгенівської та радіоспектроскопії.

Варто наголосити, що особливу галузь досліджень являє собою **ядерна спектроскопія**, до якої входить *гама-, альфа- та бета-спектроскопія*, бо із названих лише гама-спектроскопія відноситься до спектроскопії електромагнітного випромінювання, інші ж два напрямки дослідження стосуються досліджень елементарних частинок.

Поняття «**спектральний аналіз**» у фізичній галузі науки розглядається як сукупність фізичних методів якісного і кількісного визначення складу речовини, що оснований на отриманні та дослідженні спектрів [2, с.708]. Таким чином, основою спектрального аналізу є спектроскопія атомів й молекул і тому, як експериментальний фізичний метод дослідження періодичних процесів, спектральний аналіз класифікують як за метою, так і за типами спектрів. При цьому його поділяють на:

- **атомний спектральний аналіз**, який дає можливість визначити елементарний склад досліджуваного зразка за атомними (чи іонними) спектрами випускання і поглинання;

- **молекулярний спектральний аналіз**, що дозволяє визначити молекулярний склад речовини за молекулярними спектрами поглинання, *люмінесценції* та *комбінаційного розсіювання світла*;

- **емісійний спектральний аналіз**, що виконується за спектрами випускання, що викликане будь-якими джерелами електромагнітного випромінювання в діапазоні від γ -випромінювання до мікрохвильової ділянки спектра;

- **абсорбційний спектральний аналіз**, який здійснюють за спектрами поглинання досліджуваних об'єктів (атомів, іонів, молекул речовини).

Практика спектроскопічних досліджень у науці і техніці та аналіз спеціальної літератури дозволяє констатувати такий поділ атомного спектрального аналізу:

1. Якщо атомний спектральний аналіз здійснюється на основі співставлення одержаного спектра досліджуваної речовини зі спектральними лініями елементів, що

наведені у спеціальних таблицях і відповідних атласах, то тоді кажуть, що має місце **якісний атомний спектральний аналіз**.

2. Якщо ж в основу виконаного атомного спектрального аналізу покладено метод встановлення співвідношення, котре зв'язує концентрацію C певного хімічного елемента з відношенням інтенсивностей відповідних спектральних ліній, то має місце **кількісний атомний спектральний аналіз**.

За цих умов встановлюється співвідношення інтенсивності спектральної лінії в досліджуваній суміші (I_1) з інтенсивністю ліній порівняння (I_2), тобто аналізується вираз $I_1/I_2 = \alpha C^b$ (або $\lg I_1/I_2 = b \lg C + \lg \alpha$), де постійні величини α і b визначаються дослідним методом.

Відтак, маючи стандартні зразки (їх повинно бути не менше трьох), можна побудувати графік залежності $\lg(I_1/I_2)$ від $\lg C$ (градувальну криву, показану на рис.1.) і визначити за цим графіком постійні величини α і b , що характеризують досліджуваний зразок.

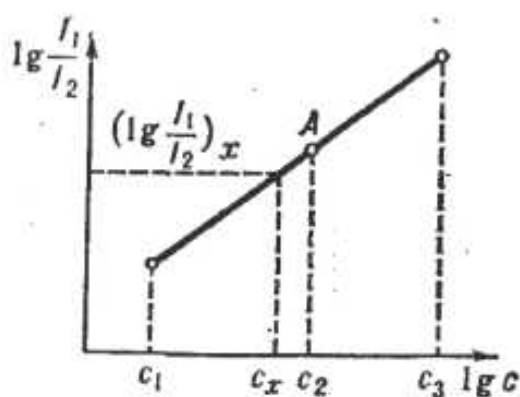


Рис.1. Градувальний графік (метод трьох еталонів).

Крім того інтенсивність спектральних ліній досліджуваного та стандартного зразка можна вимірювати фотоелектричним способом, або вимірюванням густини почорніння відповідних спектральних ліній при фотографічному способі реєстрації на фотопластинці.

3. Для виконання **емісійного атомного спектрального аналізу** спектр випускання досліджуваної речовини одержують внаслідок уведення проби, яка відображає її склад, в джерело випромінювання – **атомізатор**. В атомізаторі тверді чи рідкі проби випаровуються, дисоціюють, а утворені вільні атоми (чи іони) переходять у збуджені стани. Тоді їхнє випромінювання спостерігається візуально, або реєструється за допомогою *спектрального приладу*.

Для збудження спектра під час атомного спектрального аналізу використовують різні джерела світла і відповідні способи введення в них досліджуваних зразків.

4. **Атомно-абсорбційний та атомно-флуоресцентний спектральний аналіз** оснований на тому, що пробу перетворюють у пару в *атомізаторі* (у полум'ї, графітовій трубці, чи в плазмі стабілізованого ВЧ або СВЧ розряду).

За цих умов світло від джерела дискретного випромінювання, проходячи через пару речовини, в атомно-абсорбційному спектральному аналізі послаблюється і за ступенем послаблення інтенсивності ліній певного хімічного елемента судять про концентрацію його у пробі.

Різні методи атомного спектрального аналізу широко використовуються у промисловості, сільському господарстві, геології та багатьох інших галузях діяльності людини. Тому ознайомлення учнів з основами спектроскопії та спектрального аналізу

не тільки розширює їх світогляд, а й є важливим чинником оволодіння школярами основами сучасного виробництва, техніки і технології.

Урахування науково-методичних досліджень, головною метою яких є підвищення ефективності вивчення будови атома, різних видів (суцільного, смугастого та комбінованого) спектрів, спектрів випромінювання та поглинання для конкретних хімічних елементів тощо, що використовується у практичній спектроскопії та в науці, дозволяє виявити важливі напрямки вдосконалення системи навчального фізичного експерименту, що обумовлені, в першу чергу, необхідністю розробки та створення нового обладнання та ефективних прийомів його запровадження під час вивчення фізики в школі та у вищих навчальних закладах.

З цією метою в ході нашого дослідження було створено комплект (ККООВ), який складається з джерела еталонного випромінювання ДЕВ – 3Н, фотометра інтегрального ФІ-2, болометра. Відпрацьована методика виконання навчального експерименту з даним комплектом дозволяє не тільки якісно, а й кількісно вивчати залежність випромінювання абсолютно чорного тіла від температури [2] та проводити серію інших досліджень. Запропонована методика описана в окремому посібнику, пройшла експериментальну перевірку і була схвалена методичною комісією Міністерства освіти і науки України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Біленко І.І. Фізичний словник / За ред. О.З.Жмурського. – К.: Вища школа, 1979. – 336 с.
2. Сірик Е.П. Самостійні спостереження та лабораторні роботи з вивчення спектрів. –Зб. ст.: Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі / Редколегія: С.П. Величко (наук. ред.) та ін. – Кіровоград: РВУ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000. – С.181–185.
3. Сірик Е.П. Концептуальні засади запровадження спектрального методу дослідження у навчальний процес з фізики. Наукові записки. – Вип. 51. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВУ КДПУ ім. В. Винниченка, 2003. – ч. 2. – С. 121–124.
4. Сірик Е.П., Величко С.П. Вимірювання світлової енергії з використанням фотометра інтегрального. – Наукові записки. – Вип. 46. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВУ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – С. 121–124
5. Физический энциклопедический словарь / Гл.ред.А.М.Прохоров. Ред.кол.:Д.М.Алексеев, А.М.Бонч-Бруевич, А.С.Боровик-Романов и др. – М.:Сов.энциклопедия, 1983. – 928 с.
6. Храмов Ю.А. Физика. Библиографический справочник. – К.: Наукова думка, 1977. – 512 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сірик Едуард Петрович – викладач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім.В.Винниченка.

Наукові інтереси: удосконалення системи навчального фізичного експерименту з оптики та квантової фізики.

ЗМІСТ

НИКОЛАЄНКО С. НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗМІСТУ ОСВІТИ	3
НИКУЛІН О., САДОВИЙ М. ВИЩА ОСВІТА В УКРАЇНІ І БОЛОНСЬКИЙ ПРОЦЕС	8
Розділ І. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РЕФОРМУВАННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ	
БІДА Д. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ НАУКОВО-ПОПУЛЯРНИХ ПРИРОДНИЧИХ ВИДАНЬ	14
БЛАГОДАРЕНКО Л., ШУТ М. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ НОВОГО ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ	17
БОГОМАЗ-НАЗАРОВА С. СУЧАСНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУТНІСТЬ І МОЖЛИВОСТІ	21
ВЕЛИЧКО С., КОСАР Н. ПРОБЛЕМИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ	24
ГАВРИЛЕНКО О., САДОВИЙ М. МОТИВАЦІЙНИЙ АСПЕКТ ДІЯЛЬНОСТІ УЧИТЕЛЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ	30
ГАЛАТЮК Ю. ПРО ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОГО КЕРУВАННЯ ТВОРЧОЮ НАВЧАЛЬНО- ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ	35
ГАЛЕТА Я. ІНФОРМАЦІЙНА КУЛЬТУРА МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ЯК СКЛАДОВА ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ	41
ГРИЗУН Л. АНАЛІТИЧНИЙ ЕТАП ПРОЕКТУВАННЯ МОДУЛЬНОЇ СТРУКТУРИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ НА ЗАСАДАХ ІНТЕГРАЦІЇ НАУКОВИХ ЗНАНЬ	45
ДАВИДЕНКО А. РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НА ОСНОВІ УЯВЛЕНЬ ПРО ПОВНИЙ ЦИКЛ ТВОРЧОСТІ	50
ДМИТРИЄВА В., САМОЙЛЕНКО П. РОЛЬ МЫСЛЕННОГО ЕКСПЕРИМЕНТА ПРИ ОБУЧЕННІ ФІЗИКЕ	56
ДОРОФЄЄВА І. ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ	60
ЗАБОЛОТНИЙ В. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	65
КАС'ЯН І., БОГДАНОВ І. АКМЕОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ЯК ОСНОВА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ЗАГАЛЬНОЇ І ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ	70
КУХ А. ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В СИСТЕМІ ЦІННІСНИХ ЗДОБУТКІВ УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	74
КУШНІР В., КУШНІР Г., РІЖНЯК Р. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ЗОРІЄНТОВАНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ	78
ЛАГОДИЧ О. ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКИ	83
МОТОРІНА В. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВНЗ	86
САДОВИЙ М., ДЗЯДУХ О. СУЧАСНА ІНФОРМАЦІЙНА РЕВОЛЮЦІЯ В ДИДАКТИЦІ ФІЗИКИ ...	91
САЛЬНИК І. ВИКОРИСТАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПІВ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ НАУКОВОСТІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ	96
СЕРГІЄНКО В., ЗБРАВСЬКА Л. НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ	100

СКОРОХОД Т. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ДО ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ ШКОЛЯРІВ	106
СМИРНОВА І. ЕФЕКТИВНОСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ	111
ЩИРБУЛ О. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ АКТИВІЗАЦІЇ ТВОРЧОСТІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ	115
Розділ II. ЗАСОБИ СУЧАСНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА	
АБРАМЕНКО Л., САДОВИЙ М. ПРО СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА МЕТОДИКУ ВИВЧЕННЯ ПОЛІВ	120
БАХТІНА Г. СИСТЕМА ВИПЕРЕДЖАЮЧОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ	124
БОГДАНОВ І. МОДУЛЬНА НАВЧАЛЬНА ПОРГРАМА З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ	128
ВЕЛИЧКО С., МАЗУРИК І. ДО ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКТІВ СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ	134
ВОЛЧАНСЬКИЙ О. ВИВЧЕННЯ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ У КУРСІ ТЕРМОДИНАМІКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН	138
ГОЛОДАЄВА Л., БУРЯК Ю. ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС «ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СУЧАСНОЇ ФІЗИЧНОЇ НАУКИ ТА ТЕХНІКИ»	145
ДЕМБІЦЬКА С., ЯБЛОЧНИКОВ С. АНАЛОГІЯ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	148
ЖИТЄНЬОВА Н. ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ ПІДЛІТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	152
ІВАНОВСЬКА О. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	156
КЛІНДУХОВА В. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПОНЯТТЯ ПРО ТОЧНІСТЬ НАБЛИЖЕНИХ ЗНАЧЕНЬ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ	161
КОПАНИЦЯ К. ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА	166
КУЗЬМЕНКО О., САЛЬНИК І. ФІЗИЧНІ ПАРАДОКСИ ЯК ЗАСІБ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ	171
КУЧМЕНКО О. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	175
ЛАВРЕНТЬЄВА О. МЕТОДИКА ДІАГНОСТИКИ РІВНІВ СФОРМОВАНOSTІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ФІЗИКИ	178
МЕНЬШИКОВА О. ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІКТ У НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ	184
МИСЛІЦЬКА Н. ДИДАКТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ФОРМУВАННІ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ	187
НАК М. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	193
МОКЛЮК М. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ УЧНІВ НА ПРИКЛАДІ ІНТЕРНЕТ-ОЛІМПІАД З ФІЗИКИ	199
ПОЛОВИНА Г., КОНОВАЛ О., ТОПОЛЯ І. МОТИВОВАНЕ УПРАВЛІННЯ САМОСТІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ УЧНІВ ПРИ ВИКОНАННІ ТВОРЧИХ РОБІТ	204

ПОПОВА Т. ВИВЧЕННЯ ІСТРИЇ ЕПОХИ ВІДРОДЖЕННЯ І ТВОРЧОСТІ ЛЕОНАРДО ДА ВІНЧІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	210
САРАН Л., СОКОЛОВ Є. ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ ФДП У ЗНТУ	216
СЕРГІЄНКО В., ДЕМБІЦЬКА С. ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ	220
СТУЧИНСЬКА Н. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ «МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ» З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	224
ТЕРЕЩУК С. МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ЕНЕРГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ У ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ 12-РІЧНОЇ ШКОЛИ.....	227
ТКАЧЕНКО С. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ СЕРВІСІВ ВЕБ 2.0 В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ЖУРНАЛІСТІВ	232
ФАДЄЄВА Т. ПРИКЛАДНИЙ АСПЕКТ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНО-МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ	235
ЧЕРНЕЦЬКИЙ І. ВІДКРИТА ДЕМОНСТРАЦІЙНА ОЛІМПІАДА – МЕТОДИКА, ЦІЛІ, ЗАВДАННЯ	239
ЧІНЧОЙ О., КОНОНЕНКО С. СТВОРЕННЯ СТУДЕНТАМИ –РОБОЧИХ ЗОШИТІВ З ДРУКОВАНОЮ ОСНОВОЮ.....	243
Розділ III. НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ І ТЕХНІЧНІЙ ОСВІТІ	
БОЙКО В. ПІЗНАВАЛЬНО-ПОШУКОВИЙ АСПЕКТ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ	249
ВЕЛИЧКО І., ВЕЛИЧКО С., ТІШКІНА О. ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА У НАВЧАЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ З ФІЗИКИ	253
ДЕРЕВІНСЬКА О., ВОВКОТРУБ В. ЧИННИКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЕРГОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ З МЕХАНІКИ	257
КОНОНЕНКО С., МОШИНСЬКИЙ М., РЯБЕЦЬ С. САМОРОБНИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ ТАХОМЕТР.....	261
КРАСНОБОКИЙ Ю., ПАРШУКОВ С., СМІРНОВ О. УДОСКОНАЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОВИХ ЗАКОНІВ.....	265
МЕНДЕРЕЦЬКИЙ В. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ЗДІЙСНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПІД ЧАС ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З КУРСУ «ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА»	270
СІРИК Е. РЕТРОСПЕКТИВА СУТНОСТІ І ЗМІСТУ СПЕКТРОСКОПІЇ ТА СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ	276

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Випуск 72

Частина 2

Серія:
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підписано до друку 14.05.2007. Формат 60x84¹/₁₆. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум.др.арк. 20,85. Наклад 300. Зам. № 4758.

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1.
Тел.: (0522) 28 59 84.
Факс.: (0522) 24 85 44
E-Mail.: mails@kspu.kr.ua