

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Кам'янець-Подільський державний педагогічний
університет

З Б І Р Н И К

наукових праць
Кам'янець-Подільського
державного педагогічного університету

Серія педагогічна

В и п у с к 6

Дидактики дисциплін
природознавчо-математичної
та технологічної освітніх галузей

Кам'янець-Подільський
2000

Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактики дисциплін природознавчо-математичної та технологічної освітніх галузей. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2000. — Вип. 6. — 228 с.

Видається з 1993 року.

ISBN 966-643-002-9

Науковий редактор

О.В.СЕРГЄЄВ, д-р пед. наук, професор, дійсний член
Міжнародної педагогічної академії

Відповідальний редактор

П.С.АТАМАНЧУК, канд. пед. наук, професор

Редакційна колегія:

О.І.БУГАЙОВ, д-р пед. наук, професор;

А.Ф.ВЕРЛАНЬ, д-р тех. наук, професор, член-кор. АПН України;

С.У.ГОНЧАРЕНКО, д-р пед. наук, професор, дійсний член АПН України;

О.І.ЛЯШЕНКО, д-р пед. наук, професор;

А.І.ПАВЛЕНКО, д-р пед. наук, доцент;

М.І.ПРИХОДЬКО, д-р пед. наук, професор;

В.П.СТРУМАНСЬКИЙ, д-р пед. наук, професор;

Ю.В.ТЕПЛІНСЬКИЙ, д-р фіз.-мат. наук, професор;

Є.В.КОРШАК, канд. пед. наук, професор;

Ц.А.КРИСЬКОВ, канд. фіз.-мат. наук, доцент;

Л.О.СМОРЖЕВСЬКИЙ, канд. пед. наук, доцент;

В.А.ФЕДОРЧУК, канд. тех. наук, доцент;

В.С.ЩИРБА, канд. фіз.-мат. наук, доцент (заст. відповідального редактора)

Відповідальні секретарі:

А.М.КУХ, канд. пед. наук, ст. викладач;

І.П.ПОРТЯНИЙ, асистент;

Н.Р.СТУЛЬСЬКА, лаборант

Рецензенти:

С.П.ВЕЛИЧКО, доктор пед. наук, професор;

П.І.САМОЙЛЕНКО, доктор пед. наук, професор;

М.І.ШУТ, доктор фіз.-мат. наук, професор

До збірника увійшли матеріали нових науково-методичних досліджень, зумовлених ідеями переходу середньої школи на 12-річний термін навчання. Значна частина публікацій присвячена впровадженню особистісно-орієнтованих пошуково-креативних схем навчання в природознавчо-математичній та технологічній освітніх галузях.

Для наукових працівників, викладачів, докторантів, аспірантів, учителів та студентів.

Друкується згідно рішення вченої ради Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету, протокол № 10 від 30.11.2000 р.

© **Автори статей, 2000.**

© **Макет: інформаційно-видавничий відділ Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету, 2000.**

Шановні колеги !

Пропонуємо Вашій увазі 6-й випуск тематичного збірника наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету “Дидактики дисциплін природознавчо-математичної та технологічної освітніх галузей”.

Цей випуск збірника формувався під впливом ідей впровадження стандартів загальної середньої освіти та “Концепції 12-річної загальної середньої школи”. Редакційна колегія віддавала перевагу науково-методичним матеріалам, які пов’язані з прогнозуванням та виробленням моделей освіти стосовно природознавчо-математичної та технологічної освітніх галузей в сучасних демографічних та соціально-економічних умовах буття. Внаслідок такої установки пріоритетними вважались напрямки науково-пошукової діяльності дослідників, пов’язані з розв’язанням наступних проблем:

- забезпечення цільовизначеності стандартів освіти та унормування навчального навантаження школяра (студента);
- приведення освітнього середовища у відповідність до вимог стандартів освіти;
- впровадження еталонних вимірників якості знань як засобу управління пізнавальною діяльністю учнів (студентів).

Специфіка даного випуску збірника визначається також публікаціями, які орієнтують на перехід від авторитарно-виконавських до особистісно-орієнтованих, пошуково-креативних технологічних схем навчання.

Сподіваємось, що матеріали збірника допоможуть педагогічним фахівцям здійснити наступні кроки у розбудові національної освіти в природознавчо-математичній та технологічній освітніх галузях.

Редакційна колегія

Розділ I

ПОШУКОВО-КРЕАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ НА ПОРОЗІ ТРЕТЬОГО ТИ- СЯЧОЛІТТЯ

УДК 53(07) + 372.853

Атаманчук П.С.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

ПРОГНОЗУВАННЯ ЯК ОСНОВА УПРАВЛІННЯ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Осмилення феномену технологій активного навчання (зростання не тільки репродуктивної, але й евристичної та креативної активності школяра) орієнтує на необхідність розробки освітнього прогнозу (моделі) як головної передумови управління пізнавальною діяльністю: відсутній або неякісний прогноз у навчанні фізики – втрата шансів доцільного розвитку інтелектуальних, світоглядних, духовно-культурних та творчих особистісних начал суб'єкта-діяча. Зрозуміло, що визначальником освітніх пріоритетів та механізмів їх запровадження на державному рівні виступає сучасна концепція фізичної освіти. Ідеологія переходу середньої школи на 12-річний термін навчання [7] дає підстави вказати на наступні пріоритети в навчанні фізики: знання основ фундаментальної науки фізики; формування знань про саморегульовану “творчу” картину світу як таку, що охоплює всі соціальні сфери життя; оволодіння методологією фізичного знання; набуття творчого досвіду прикладних застосувань фізичних явищ і закономірностей; опанування гуманітарною складовою змісту фізики як компонентою культури.

Виходячи з окресленого та на основі виконаних нами досліджень [3; 4] подамо структурну схему прогнозу (моделі) фізичної освіти (рис. 1).

Як видно зі схеми, прогноз фізичної освіти окреслено зовнішньою штриховою рамкою і має таку структуру: глобальна мета фізичної освіти → стандарт фізичної освіти (план) → управління. Взаємозв'язок між концепцією фізичної освіти, прогнозом та окремими його блоками відображено стрілками: жирна – вказує на визначальний характер впливу, тонка – ілюструє зворотній зв'язок. Відзначивши, що прогноз фізичної освіти – це одночасно – ідеалізована модель результатів навчання та діяльнісна основа її реалізації, охарактеризуємо стисло його структурні елементи.

Глобальна мета фізичної освіти – це державне (соціальне) задоволення щодо засвоєння наукових і прикладних основ фізики на відповідних рівнях інтелектуального, світоглядного, ціннісно-нормативного та духовно-культурного збагачення особистості учня. Зазначимо, що

глобальна мета в навчанні фізики задає орієнтувальний вплив (шлях до мети) стосовно навчальних цілей нижчого порядку, якими фактично окреслюється зміст реального стандарту фізичної освіти. Шлях до мети (або її інструментальна цінність) разом з суб'єктивною значущістю цієї мети (або її валентність) завжди визначають результативність діяльності індивіда [10].



Рис. 1. Структурна схема прогнозу фізичної освіти

Стандарт фізичної освіти (план) складає головну частину освітньої фізичної моделі (прогнозу) як суспільного ідеалу навчання, як передбачення розвитку фізичної освіти, нині та у найближчій перспективі. Під таким кутом зору у нашому дослідженні [4] аналізуються змістова та організаційна складові стандарту фізичної освіти та окреслюються основні вимоги, яким мають вдовільняти навчальний план, програма, підручник, методика та освітнє середовище.

Роль компоненти “Управління” у структурі прогнозу фізичної освіти та, що завдяки їй цей прогноз стає дієвим. Однак його дієвість залежить від того, наскільки процес контролю, корекції і регулювання у навчанні, тобто управління, матиме цілеспрямований характер, наскільки зовнішні управлінські впливи спонукатимуть до внутрішнього саморегулювання і самоуправління навчанням фізики. Доведено [5], що розгорнутість процесів відображення реального світу у часі проявляє себе в

людській свідомості через такі його характеристики, як **пристрасність**, **усвідомленість** та **стереотипність**. Окреслені параметри виступають **об'єктивними** показниками суб'єкт-об'єктної взаємодії знакового, операціонального та інструментального (знаряддевого) характеру [2].

Таким чином, розробка прогнозу (моделі) фізичної освіти пов'язана з цілеорієнтуванням та управлінням в навчанні фізики. Легко бачити, що в умовах сформованого соціального замовлення на фізичну освіту до вирішення цих проблем приходимо, перш за все, через адекватне освітнє середовище та об'єктивовані вимоги до результатів навчання з фізики. Як показав досвід, об'єктивні вимоги (цілі-еталони) до результатів навчання учня необхідно задавати через пізнавальну фізичну задачу (пізнавальна задача – мета визначена об'єктивно-предметними умовами її досягнення) у співвіднесенні з її параметрами. Еталон виводиться як інтегральна діяльнісно-особистісна характеристика процесу і результату навчання, як наявний у суспільній свідомості зразок діяльності учня щодо засвоєння конкретної пізнавальної фізичної задачі [1; 8; 11 та ін.]. Схема (рис. 2) ілюструє основні ознаки і методику виділення та встановлення ієрархії цілей-еталонів у навчанні фізики за кожним з параметрів засвоєння пізнавальної задачі.

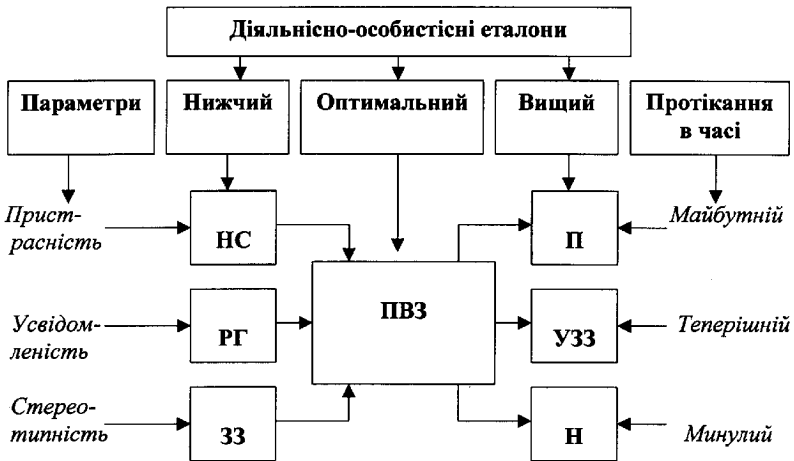


Рис. 2. Схема виділення та встановлення ієрархії еталонів пізнавальної задачі

При цьому враховується, що параметр усвідомленості є показником знакової “суб'єкт-об'єктної” взаємодії, яка найбільшою мірою співвідноситься з розвитком вербально-логічної психічної функції індивіда і, відповідно, інші параметри: стереотипність – операціональна взаємодія, розвиток мнемічної психічної функції індивіда; пристрасність – інструментальна взаємодія, розвиток сенсорно-перцептивної психічної функції індивіда. На цій підставі легко простежити й обґрунтувати динаміку якості знань учня за кожним з параметрів. Подамо короткий опис цілей-еталонів (вимірників якості знань):

заучування знань (ЗЗ) – учень механічно відтворює зміст пізнавальної задачі в обсязі і структурі її засвоєння;

розуміння головного (РГ) – учень свідомо відтворює головну суть у постановці і розв’язуванні пізнавальної задачі (первинний ефект у контексті доцільної діяльності);

наслідування (НС) – учень копіює головні дії, пов’язані з засвоєнням пізнавальної задачі, під впливом певних мотивів (внутрішніх чи зовнішніх);

повне володіння знаннями (ПВЗ) – учень не тільки розуміє головну суть пізнавальної задачі, а й здатний відтворити весь її зміст у будь-якій (імплікативній, операціональній чи класифікаційній) структурі викладу;

навичка (Н) – учень здатний використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні, як автоматично виконувану операцію (єдина якість знань учня, на виявлення якої необхідно накладати жорсткий часовий регламент);

уміння застосовувати знання (УЗЗ) – здатність свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення);

переконання (П) – це знання, незаперечні для учня, які він свідомо долучає до своєї життєдіяльності, в істинності яких він упевнений і готовий її обстоювати, захищати (одночасно, переконання це – здатність зберігати свою свободу думки, достатню для того, щоб відмовитися від попередньої гіпотези, погляду чи позиції, як тільки виявиться, що реальні факти спростовують їх).

Здавалось би, що у реальному навчанні вчитель повинен дбати про таке протікання процесу, яке відображає відповідну для кожного параметра схему: **стереотипність – ЗЗ → ПВЗ → Н; усвідомленість – РГ → ПВЗ → УЗЗ; пристрасність – НС → ПВЗ → П.**

Однак, у реальному навчанні фізики, як правило, внаслідок дії найрізноманітніших чинників (значні прогалини у знаннях, висока або низька зацікавленість, наявність смислового бар’єру, хибні знання, тип характеру, ігнорування факту асиметрії (ліво-півкульна та право-півкульна матриці відображення) в роботі півкуль кори головного мозку, недостатня математична підготовка, низький або високий рівень оволодіння способами мислення, навчально-методична та матеріально-технічна забезпеченість, довіра чи недовіра до джерела інформації, розвинутість чи нерозвинутість експериментаторських нахилів, рівень інтуїції, характер установок тощо) відбуваються досить складні і численні мутації наведених схем. Кожна така мутація має свій причинно-наслідковий механізм виникнення. Для вироблення стратегії і практики управління навчанням учителю необхідно знати цей механізм. Охарактеризуємо деякі можливі формули. На нижчому рівні засвоєння навчального матеріалу, часто у реальному навчанні зустрічаються такі схеми засвоєння навчального матеріалу:

$$\begin{array}{ccc} & & \text{ЗЗ} \\ \text{ЗЗ} \rightarrow \text{РГ}; & \text{НС} \rightarrow \text{РГ}; & \downarrow \uparrow \rightarrow \text{РГ} \\ & & \text{НС} \end{array}$$

або

$$\begin{array}{l} \text{ЗЗ} \rightarrow \text{Хибне знання}; \\ \text{НС} \rightarrow \text{Хибне знання}; \end{array}$$

ЗЗ

↓↑ → Хибне знання.

НС

Зрозуміло, що вказані процеси засвоєння навчального матеріалу відбуваються під впливом таких чинників як наявний досвід учня, його змотивованість у навчанні, довір'я до джерела інформації, установка на сприймання і т. ін. Як бачимо, (за другим набором схем) існує немала небезпека і у випадку сильної зовнішньої змотивованості (коли учень, у якого значні прогалини у знаннях, змушений орієнтуватись на заучування), і у випадку сильної внутрішньої змотивованості (коли інший учень з тієї ж причини (прогалин у знаннях) засвоює пізнавальну задачу шляхом наслідування розумових чи моторних дій) створити прецедент формування хибного знання. А звідси, як відомо [6, с. 154-163], пряма дорога до сліпої віри чи фанатизму. З досвіду випливає, що кращою профілактикою та нейтралізацією цього шкідливого (у навчанні фізики, як науки світоглядної – особливо шкідливого) явища можуть бути: дидактична гра; індивідуалізований підхід у навчанні: спостерігай, досліджуй, узагальнюй, реферуй, пиши твір на фізичну тему тощо; пошуково-творчі завдання; консультативна та репетиторська допомога і т. ін.

Вкажемо і на деякі інші схеми. Найбільш вірогідна схема самокеро-ваного процесу навчання:

ЗЗ

Н

↓↑ → РГ → ПВЗ → УЗЗ → ↓↑ → Зв (звичка);

НС

П

Скорочені схеми (без достатньої міри усвідомленості знань) виходу на навичку і переконання (можуть бути реалізовані при оволодінні фізичними знаннями прикладного характеру):

ЗЗ

ЗЗ

↓↑ → РГ → Н; ↓↑ → РГ → П.

НС

НС

Відсутність у цих схемах елементів ПВЗ і УЗЗ говорить про те, що певні знання учні отримують в "готовому" вигляді, що може давати значний виграш часу у навчанні.

Скорочена схема формування корисних орієнтацій (звичок), що можуть слугувати запорукою готовності до самоосвіти (без особливих зовнішніх спонукань):

ЗЗ

Н

↓↑ → РГ → ↓↑ → Зв.

НС

П

Схема ризикового формування навичок, переконань і звичок (ризик полягає у тому, що такі якості, будучи сформованими лише під впливом певних зовнішніх спонукань та на основі довір'я до джерела інформації (без належної структуризації як інтегруючого фактору знань [9, с. 278]) згодом можуть розщеплюватись на окремі уривки, або (ще гірше) набувати своїх полярних значень):

ЗЗ

ЗЗ

Н

↓↑ → Н; ↓↑ → П; ↓↑ → ↓↑ → Зв.

НС

НС

НС П

Не дивлячись на позірну перевагу тієї чи іншої якісної ознаки (усвідомленості, пристрасності, стереотипності), подібні складні рухи свідомості учнів у реальних умовах навчання можуть відбуватися і відбува-

ються. Завдання викладача при цьому полягає не у споглядально-констатуючій ролі, а в такій активній детермінації відносин між учнем і об'єктом пізнання, в якій в найбільшій мірі реалізується індивідуальний підхід у навчанні.

Індивідуальний підхід у навчанні якнайкраще сприяє подоланню смислового бар'єру кожним учнем, а, значить, досягненню кінцевої мети навчання оптимальним шляхом. У свою чергу в умовах групових занять це стає можливим при такій організації зовнішнього контролю і відповідного коригування процесу навчання, при яких контролююча функція все повніше і глибше переноситься в свідомість учня. При цьому навчання переходить в план саморегульованого протікання, завдяки постійному самоконтролю. На особливій ролі цього моменту можна наголосити так, що одне з найважливіших завдань сучасної школи – навчити учнів вчитися – не буде розв'язане до кінця, якщо не залучити їх до самоконтролю та самооцінки.

Отже, за наявної моделі фізичної освіти існує адекватний їй стандарт освітнього середовища, у якому здійснюються відповідні цілеспрямовані впливи на навчально-пізнавальну діяльність учнів. Зміст навчання окреслюється навчальною цільовою програмою, у якій визначаються конкретні рівні (еталони) засвоєння кожної пізнавальної задачі. Ці еталони мають об'єктивний характер і однакове тлумачення як для учня, так і для вчителя. Управління (контроль, коригування, регулювання) формуванням фізичного знання здійснюється на підставі зіставлення реальних результатів навчання учня з вимогами конкретного еталону. Оскільки знання учня можуть бути такими, що відповідають (“1” чи “+”) або не відповідають (“0” чи “–”) накресленому еталону, то ці стани легко можна закодувати у двійковій системі числення для створення комп'ютерних програм автоматизованого контролю. Ідеалізований результат дії такої схеми – управлінські функції учителя, поступово вичерпуючись (потреба у зовнішньому управлінні зникає), переводять навчання фізики у план саморегульованого протікання, тобто у план самоуправління і самоосвіти.

Список використаних джерел:

1. *Амонашвили Ш.А.* Обучение. Оценка. Отметка. – М.: Знание, 1980. – 96 с.
2. *Апаньев Б.Г.* О проблемах современного человекознания. – М.: Наука, 1977. – С. 1-370.
3. *Атаманчук П.С.* Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1997. – 136 с.
4. *Атаманчук П.С.* Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 172 с.
5. *Атаманчук П.С., Самойленко П.И., Сергеев А.В.* Объективизация контроля результатов обучения физике // Специалист. 1994. – № 2. – С. 26-30.
6. *Гусев С.С., Тульчинский Г.Л.* Проблема понимания в философии: Философ.-гносеолог. анализ. – М.: Политиздат, 1985. – 192 с.
7. *Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи (проект) // Освіта. – 2000. – № 38. – 30 серпня – 6 вересня 2000 р.*
8. *Осницкий А.К.* Саморегуляция деятельности школьника и формирование активной личности. – М.: Знание, 1986. – 80 с.

9. *Страчар Е.* Система і методи керівництва навчальним процесом. Перекл. зі словацької В.І.Роменець. – К.: Рад. шк., 1982. – 295 с.
10. *Хекхаузен Х.* Мотивация и деятельность: В 2-х т.: Пер. с нем. /Под ред. Б.М.Величковского; Предисловие Л.И.Анциферовой, Б.М.Величковского. – М.: Педагогика, 1986. – Т.1. – 408 с.; Т.2. – 392 с.
11. *Шехтер М.С.* Зрительное опознание: Закономерности и механизмы. – М.: Педагогика, 1981. – 264 с.

УДК 53(07): 37.025.7

Білоус С.Ю.

(м. Запоріжжя, фізико-математичний лицей № 105)

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ ФІЗИКИ У СИСТЕМІ “ШКОЛА – ПОЗАШКІЛЬНИЙ ЗАКЛАД”

Серед позашкільних закладів України Мала Академія Наук є самим молодим. Організаторами Малої Академії Наук (МАН) є Міністерство освіти та Академія Наук України, постановами яких у 1993 році і було створено це творче об'єднання молоді. Запорізьке територіальне відділення МАН працює на базі Центру науково-технічної творчості учнівської молоді “Грані”. Президентом МАН у Запоріжжі є ректор Запорізького державного університету В.О.Толок. До співпраці у секціях МАН залучаються вчені ЗДУ та інших вищих навчальних закладів.

На протязі десяти років автор є керівником філії Малої академії наук (МАН) Жовтневого району м. Запоріжжя, де пройшла випробування система взаємодії гуртків та секцій МАН з навчальним процесом у школі. Тільки з 1997 по 2000 рік наші вихованці отримали понад 20 дипломів переможців всеукраїнських та міжнародних конкурсів. *Суть такої системи*, де переплітаються, взаємно збагачують та доповнюють одне одного заняття на уроках та гурткові, де шкільний вчитель може або сам керувати гуртком, або тісно взаємодіяти з керівником гуртка, складається у тому, щоб *зробити шкільну програму відкритою у реальний світ, а учня прилучити до справжньої творчості*.

Конкурс наукових робіт МАН – це унікальне явище для розкриття творчої особистості не тільки учня, але і його керівника. Для успішної діяльності юний науковець повинен проявити себе різнобічно підготовленим, він має можливість спланувати самостійно і реалізувати досить тривалі за часом дослідження, які часто мають комплексний характер. Конкурс-захист МАН складається з трьох етапів.

Перший етап – це заочний тур, де оцінюється наукова робота. Зрозуміло, що вміння грамотно викласти ідею дослідження, постановку проблеми, її розв'язок та експериментальне обґрунтування, зробити висновки, які обов'язково повинні нести новизну, бути науково обґрунтованими – вже це потребує великої праці.

Другий етап – олімпіада з профільного предмету, яка вимагає від учня глибоких знань.

Третій етап – доповідь та захист проведеного дослідження перед учасниками конкурсу (тобто опонентами і конкурентами) та членами журі – вченими фахівцями у даній галузі науки.

Усім цим завершальним етапам пошуково-дослідницької роботи юнаків передуде досить тривала та копітка робота, яка, до речі, докорінно відрізняється від підготовки до олімпіад з різних навчальних предметів. Якщо учасник олімпіад повинен вміти швидко мобілізувати свої знання для розв'язання конкретних, складних, але суто навчальних задач у короткий термін, то на відміну від нього гуртківець МАН працює навіть над постановкою задачі, досить довго, обмірковуючи доцільність мети роботи, обрану модель, експериментальні докази та висновки дослідження. Таким чином, варто підкреслити *максимальну наближеність* дослідницької діяльності школяра *до серйозної праці науковця, її креативний характер*. Адже саме креативному мисленню властиві самостійний пошук та постановка пізнавальної задачі.

Окреслимо мінімум якостей юного науковця:

- підвищений інтерес до дослідницько-пошукової діяльності та бажання її здійснювати.
- достатня підготовка у обраній галузі науки та суміжних з нею (наприклад, фізик поглиблено вивчає математику, або хімію, біологію – ті предмети, які потрібні для оволодіння проблемою та методами досліджень);
- грамотність, володіння не тільки літературною мовою, а й мовою тієї галузі науки, якої стосується робота;
- вміння вільно та логічно викласти суть дослідження, розуміння змісту питань, швидка реакція на них у вигляді чітких та зрозумілих відповідей;
- велика працездатність – вміння працювати багато та плідно – мабуть, найголовніша якість.

Очевидно, що ці якості відповідають основним вимогам до нового підходу у сучасній освіті, який повинен бути націленим на креативно-пошукову діяльність. Цілком природно відбувається дієва інтеграція – наслідок творчої співпраці учня та вчителя. Вчитель як координатор та безпосередній керівник дослідницької роботи учнів, дійсно стає центром системи освіти, концентрує у собі неабиякі властивості:

- глибоке знання предмету, який він викладає;
- різнобічні ґрунтовні знання з суміжних дисциплін;
- високу ступінь ерудиції та інтелекту;
- обізнаність у психології, здатність використовувати індивідуальність учня для створення оптимального рівня його успішної діяльності;
- вміння здійснювати керівництво дослідницькою роботою, спроможність при потребі забезпечити учня науковцями-консультантами;
- здатність вчителя так організувати навчальний процес, щоб на шкільних уроках починалися ланцюжки досліджень, щоб учні не заспокоювалися на отриманні відмітки, а відчували би потребу ставити самостійно питання та шукати на них відповіді у творчій праці.

Останнє є найважливішою вимогою для вчителя. Щоб виховати вчителів такого “вищого гатунку”, наша філія МАН залучає до праці не тільки вчених фахівців, а і значну кількість студентів Запорізького державного університету, які у минулому теж успішно виступали на олімпіадах, науково-практичних конференціях, конкурсах школярів та студентської молоді.

Але основою ефективності взаємодії школи з Малою академією наук є *система методичних засобів*, які і приводять до подальшої дослідницької діяльності. Досвід роботи за такою схемою дозволяє запропонувати основні з цих засобів у викладанні фізики.

1. Пошук неузгодженостей та неточностей у підручниках, у популярній літературі, помилок у наведених розв'язках задач. Це вчить дітей критично мислити, аналізувати, свідомо відноситись до самого процесу отримання знань.

2. Визначення динамічної межі застосування конкретної фізичної моделі, перевірка її на граничні умови, продовження змісту задачі шляхом зміни моделі або методу розв'язку. Цей засіб тісно пов'язаний з попереднім. Адже більшість висновків з навчальних завдань тому і не узгоджуються з дійсністю, що обрана для розв'язку модель є досить грубою і погано наближається до реальності. Слід зауважити, що найбільша кількість досліджень школярів-гуртківців нашої філії МАН започаткувалася завжди цим засобом.

3. Продумана схема *домашніх* спостережень, експериментів та лабораторних робіт з індивідуальними творчими завданнями, подальшими узагальнюючими заняттями з експерименту по окремим розділам фізики.

4. Застосування проблемного навчання з використанням методики складання фізичних задач [1]. Школярі мають змогу навчитися складати узагальнюючі прями та обернені задачі, структурувати зміст та завдання певної задачі тощо.

5. Послідовне екологічне виховання постановка на уроках фізики проблем екологічного змісту та їх дослідження і, як розвиток цього, заняття в гуртку "Прикладна фізика та проблеми екології" за авторською програмою [2].

6. Проведення загальношкільних, районних, міських конкурсів, конференцій, турнірів і, обов'язково, у червні літніх фізико-математичних шкіл (ФМШ).

Вже сім років підряд на базі нашої філії МАН та створеної як її відгалуження школи молодого вченого Жовтневого району м. Запоріжжя проводяться міські літні ФМШ, до яких діти готуються заздалегідь. Програма таких шкіл гнучко змінюється відповідно до інтересами школярів, але завжди включає до себе не тільки лекції та практичні заняття, які проводять викладачі ЗДУ, а й інтелектуальні змагання, до яких обов'язково входить конкурс винахідників. Теорію та практичні заняття з винахідництва учні опановують під керівництвом вчених-ентузіастів Запорізького державного технічного університету. Традиційною є також підсумкова конференція літньої ФМШ, до якої кожний учасник готує звіт про свої винаходи та дослідження.

Деякі завдання літньої ФМШ перетворюються у серйозні дослідницькі роботи. Так сталося з експериментальною задачею, яка була запропонована учням для домашніх дослідів і пізніше отримала назву "Стрибаюча монета, або автоколивання у пляшці." Докладніше обговорення постановки та розв'язання цієї задачі дозволить краще уявити методи нашої роботи з школярами.

Отже, діти отримали завдання вдома покласти скляну пляшку до морозильної камери. Через деякий час, витягнувши охолоджену пляшку, вони були повинні накрити її змоченою у воді монетою та спостерігати, що відбувається. Цікаво, що ніхто з учнів, які залучались до проведення цього експерименту, не зміг передбачити стрибків монети. Але при обговоренні завдання виник пізнавальний інтерес. Згодом після домашніх спостережень усі з захопленням шукали пояснення стрибкам монети. Досить швидко учні на якісному рівні зрозуміли, що повітря у пляшці поступово

прогрівається, його тиск збільшується та стає достатнім для того, щоб зрівнятися з силою тяжіння монети та силою поверхневого натягу води, яка забезпечує герметичність закоркування пляшки монетою. Під тиском повітря у пляшці монета підстрибує, тиск у пляшці спадає, і монета падає, з брязканням на шийку пляшки. Потім процес повторюється, але час між відскоками монети збільшується. Обговорення цього досліду дозволило сформулювати інтерес до вивчення газових законів та законів теплообміну. Коли почався навчальний рік, учні десятого класу самі запропонували розробити математичну модель експерименту з монетою, і тут виявилось, що для її створення необхідні знання з теорії коливань. Це спонукало до самостійного вивчення особливостей автоколивальних систем. При цьому виявилось, що не вистаєє відомостей, наданих не тільки у підручнику фізики, а й знань з математики. Адже для розв'язання проблеми довелося ознайомитись з складанням та розв'язуванням диференціальних рівнянь, а також з мало вивченими релаксаційними автоколивальними системами без гармонічного осцилятора. Але коли усі труднощі були позаду і вдалося дійти до ґрунтовних та цікавих висновків, робота здобула не тільки схвальні відгуки вчених фізиків, а й диплом II ступеню на Відкритій Всеросійській науково-практичній конференції школярів у січні 2000 року у м. Москва. Доповідь на конференцію підготувала учениця ліцею №105 Денисенко Ганна, керівниками були студент МФТІ Д. Білоус та автор статті.

Найбільшим здобутком цього та багатьох інших подібних досліджень є пробудження у школярів потреби у творчій дослідницькій роботі, бажання йти далі у самостійному вдосконаленні якостей дослідника.

Це лише один з конкретних прикладів, які доводять, що подібна навчальна праця у системі, де відбувається збагачення та розвиток шкільної діяльності учнів за допомогою формування в них навиків дослідника є найпродуктивнішою задля виховання творчої особистості.

Доречним буде запропонувати також хоча б у загальних рисах класифікацію учнівських дослідницьких робіт. По-перше, їх можна розподілити на дві основні групи: *навчально-дослідницькі*, де відпрацьовуються певні навикі і де для вчителя заздалегідь результат не тільки відомий, а й підібраний з конкретною навчальною метою, та *пошуково-дослідницькі*, які направлені на вирішення ще недослідженої проблеми. Останні можуть принести неабияку користь у "справжній" науці, стати початком серйозних наукових розробок. У кожній з цих груп доцільно продовжити класифікацію, розподіливши дослідницькі задачі за поставленими проблемами та за методами їх розв'язання таким чином: *теоретичні, експериментальні, конструкторсько-технологічні та винахідницькі*.

До *теоретичних* задач віднесемо такі, де проблема та засоби її дослідження потребують інтегративного застосування математики, фізики, комп'ютерного моделювання тощо. Результати дослідження за класичною схемою повинні бути підкріплені експериментом та можливим їх використанням у практиці.

До *експериментальних* можна віднести два типи задач. Задачі, які у постановці проблеми містять дослідження та пояснення конкретного експерименту, задля чого використовується достатньо серйозний теоретичний матеріал, належать до першого типу. Раніше згадувана робота про стрибаючу монету є прикладом таких задач. До другого типу експериментальних задач, зрозуміло, відносяться суто експериментальні дослідження, у яких суто експериментальними методами вивчаються процеси, явища, їх особливості та закономірності.

Конструкторсько-технологічні задачі передбачають розробку оригінальних рішень з конструювання приладів, пристроїв чи з технології виробництва.

Винахідницькі задачі тісно пов'язані з конструкторсько-технологічними та експериментальними, виконуються, як правило, за допомогою теорії винахідницьких задач.

До кожного типу можна додати класифікацію за змістом задач.

Так до теоретичних та експериментальних віднесемо задачі-оцінки; задачі, пов'язані з побутовими пристроями, а також з дитячими іграшками; задачі, які досліджують межі застосування існуючих моделей реальних явищ. Цікавими є також задачі, які базуються на історії розвитку науки. Винятковий інтерес у дітей викликають задачі-жарти, зміст яких оснований на сюжетах казок або мультфільмів. Так учням пропонувалось дослідити, яким повинен бути Карлсон з точки зору фізики, або чи може скотитись Колобок з підвіконня без проковзування. До конструкторсько-технологічних, винахідницьких також можуть належати задачі про побутові пристрої та іграшки. Але основні задачі тут повинні розв'язувати проблеми виробництва у різних сферах, військово-технічні та задачі оптимізації. Останній тип задач потребує інтегративного підходу тому, що передбачає вивчення умов оптимізації виробництва та взагалі діяльності людини з точки зору економіки, екології та конкретних нагальних проблем. Провідне місце займають *екологічні задачі*, спрямовані на вирішення проблем захисту довкілля. Це можуть бути як теоретичні, так і експериментальні, конструкторсько-технологічні та винахідницькі задачі.

Отже, підсумовуючи, варто підкреслити, що для виховання та розвитку творчого потенціалу молоді необхідно зробити систему навчання відкритою, наблизити її до сучасної науково-дослідницької діяльності.

Одним з найефективніших шляхів до цього, як показує наш досвід, є всебічний розвиток взаємодії шкільної освіти з системою Малої академії та іншими позашкільними закладами, максимальне наближення їх до школи.

Шкільний вчитель, закладаючи підґрунтя дослідництва учнів на уроках, або безпосередньо керує пошуковою діяльністю своїх вихованців, або співпрацює у команді вчених та викладачів-однодумців, які керують гуртками та секціями МАН, надають консультації, рецензують та обговорюють проблеми досліджень. Результатом такої діяльності стає не тільки розвиток творчої особистості учня, а і самоактуалізація вчителя, зростання рівня його майстерності та авторитету.

Така трансформація освіти, безумовно заслуговує державної підтримки: поліпшення організації науково-практичних конференцій вчителів та школярів, а також різноманітних конкурсів, турнірів, літніх природничо-наукових таборів та шкіл; видання науково-популярної літератури, журналів; проведення радіо та телепередач, телеконкурсів, вікторин тощо.

Список використаних джерел:

1. *Павленко А.І.* Методика навчання учнів розв'язуванню і складанню фізичних задач (теоретичні основи) – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997.
2. *Білоус С.Ю.* Уроки з екологічного виховання // Рідна школа. – 1997. – № 6. – С. 70-72.

ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ ПРИ СТУПЕНЕВІЙ СИСТЕМІ ОСВІТИ

Введення ступеневої системи навчання різних рівнів зумовлено насамперед переходом економіки Української держави до ринкових відносин. Іншою причиною стала необхідність інтеграції освіти України у світову систему в умовах значного розширення міжнародних зв'язків. Першим кроком на шляху реформування освітньої системи стала державна національна програма «Освіта: Україна ХХІ століття» прийнята Першим з'їздом педагогічних працівників України і затверджена Президентом України 3 листопада 1993 року. Головна мета Програми – визначення стратегії розвитку освіти в Україні на найближчі роки та перспективу, забезпечення безперервного навчання з метою досягнення світових освітніх рівнів.

Як наголошується у Програмі, «існуюча в Україні система освіти не задовольняє вимог, які постають перед нею в умовах розбудови української державності, культурного та духовного відродження українського народу. Це виявляється, передусім, у невідповідності освіти запитам особистості, суспільним потребам та світовим досягненням людства; у знеціненні соціального престижу освіченості та інтелектуальної діяльності; у спотворенні цілей та функцій освіти; бюрократизації всіх ланок освітньої системи» [6, 4-9].

Україна вступила в новий етап утвердження незалежності – етап конструктивних реформ, поглиблення практичної роботи. Реформи охоплюють усі сфери суспільного життя – економіку і політику, науку і культуру, освіту і виховання. Розгортаються вони нелегко, а нерідко і суперечливо. Відчутним є вплив зовнішньо-політичних факторів, залишкових явищ старої системи соціальної організації та господарювання. На ході реформ позначаються політичні суперечності, відсутність належної науково-теоретичної бази, належного практичного досвіду, суб'єктивні орієнтації певної частини громадян. І все ж реформи почались і йдуть, поступово утверджуючи в державі нову економічну і соціально-політичну інфраструктуру, духовну атмосферу і побут, громадянську культуру і мораль.

Серйозні зміни відбуваються в системі освіти, зокрема в такій складовій останньої, як вища освіта.

Відомо, що система вищої освіти України сьогодні – це 163 вищих заклади освіти III-IV рівнів акредитації (класичні, технічні і педагогічні університети, академії та інститути); 735 вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації (училища, технікуми, коледжі), що перебувають у загальнодержавній власності; близько 130 вищих навчальних закладів, заснованих на інших формах власності, де навчаються та здобувають професію з 72 напрямів понад 1,5 млн. студентів; 271 спеціальність, за якими готуються у технікумах і коледжах молодші спеціалісти, 70 напрямів підготовки бакалаврів та 292 спеціальності, з яких готують фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» [1,6].

Водночас у системі вищої освіти ще з часів союзної цілосності зароджувались, визрівали суперечності, які особливо загострились у наші

дні. Це, зокрема, стосується фінансування закладів освіти, працевлаштування випускників, забезпечення ВНаЗів педагогічними і викладацькими кадрами.

У сільському господарстві, переробній промисловості та обслуговуючих галузях агропромислового комплексу України зайнято 5,1 млн. працюючих, в тому числі 3,8 млн. у сільському господарстві, а на посадах керівників і спеціалістів працює близько 474 тис. чоловік, серед яких 12% практиків і 5% осіб пенсійного віку. Із загальної кількості працюючих в АПК вищу і середню спеціальну освіту мають 416 тис. чоловік. Виходячи з вищесказаного, на кожну тисячу працюючих припадає 82 дипломованих спеціалісти, в тому числі 31 з повною вищою освітою (в Росії – 47), що вдвічі – втричі менше, ніж в промисловості, транспорті та будівництві.

З прийняттям Закону України «Про освіту» та державної програми «Освіта» («Україна XXI століття») визначились шляхи врегулювання суспільних відносин в галузі навчання, виховання, професійної та наукової підготовки громадян України, створено необхідні передумови для подальшого проведення освітянських реформ.

З метою подальшого розвитку Закону «Про освіту» прийнято і запроваджується нормативно-правова база у питаннях акредитації навчальних закладів, атестації науково-педагогічних кадрів, контрактної форми найму керівників навчальних закладів і педагогічних працівників, нового переліку спеціальностей і рівнів підготовки кадрів, ступінчастості і змісту фахової освіти, підготовки наукових та педагогічних кадрів тощо.

Оскільки агропромислому виробництву притаманні певні особливості як у виробництві, так і в підготовці кадрів, галузь практично виступає як замовником так і споживачем фахівців і в ній зосереджено майже всі навчальні заклади аграрного профілю. На сьогодні у підпорядкуванні Міністерства аграрної політики України функціонує 205 навчальних закладів з підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів різного кваліфікаційного рівня. Серед вузів I-IV рівнів акредитації діють 5 галузевих університетів, 5 академій і 9 інститутів, 17 коледжів, 69 технікумів і 34 радгосп-технікуми. У навчальних закладах різних рівнів акредитації МінАПК станом на 1 січня 1997 року працювало 42 тис. чоловік. Із загальної кількості чисельність педагогічного персоналу у технікумах і коледжах становила понад 7 тис. викладачів, з яких 63% мали вищу і першу категорію, 61% – стаж роботи на підприємстві більше трьох років, 75 викладачів – кандидати наук, а 75% викладачів спеціальних предметів мають другу педагогічну освіту.

В МінАПК розроблено Програму розвитку аграрної освіти, в якій передбачено здійснення заходів для досягнення якісно нового рівня у підготовці, перепідготовці і підвищенні кваліфікації кадрів для агропромислового комплексу, забезпечення умов для задоволення потреб виробництва і особистості в отриманні певного освітнього і кваліфікаційного рівня за бажаним напрямом відповідно до її здібностей [2, 13-22].

З метою реалізації Програми розвитку аграрної освіти в Подільській державній аграрно-технічній академії (м. Кам'янець-Подільський) з 1997 року розпочато підготовку на факультеті механізації сільського господарства бакалаврів (в майбутньому й спеціалістів, інженерів-педагогів) за фахом «Професійне навчання в галузі механізації сільського господарства».

Важливе значення у процесі професійної підготовки фахівців має виявлення та врахування спеціальних особливостей. Надзвичайно актуальним є процес індивідуального навчання студентів. Це зумовлено сучас-

ним етапом розвитку суспільства, коли докорінні перетворення суспільного та економічного життя України, перехід до ринкової економіки та поява ринку праці викликають серйозні зміни у змісті та організації праці працівників різних професій. Виникла нагальна потреба підвищення якості інженерно-педагогічної освіти, оскільки сучасний рівень кадрів системи профтехосвіти, технікумів, коледжів характеризується недостатньою базовою психолого-педагогічною та методичною підготовкою як майстрів виробничого навчання, так і викладачів предметів професійно-технічного циклу. Не є винятком у цьому відношенні й інженерно-педагогічні працівники професійно-технічних училищ, технікумів та коледжів сільськогосподарського профілю.

Щоб випускники інженерно-педагогічного факультету аграрного вищого закладу освіти могли у процесі майбутньої професійної діяльності успішно вирішувати поставлені завдання, потрібно під час їхнього навчання забезпечити високоякісну методичну (зокрема, спеціальну техніко-технологічну і психолого-педагогічну) підготовку.

Індивідуалізація навчальної діяльності є одним з основних засобів управління якістю підготовки інженерів-педагогів та, зокрема, інженерів-педагогів аграрно-технічного профілю через оновлення навчально-виховного процесу. Заснована на особистісно-орієнтованому підході, вона потребує переосмислення парадигми підготовки інженерів-педагогів, пошуку оптимальних форм і методів їхньої творчої самореалізації під час навчальної діяльності, виявлення та врахування професійної значущих якостей. Йдеться про операціоналізований рівень управління в освіті, який здійснює викладач вищого закладу освіти у навчальних групах. У цьому контексті індивідуалізація навчання розглядається як управління навчанням, тобто навчальної менеджмент. Виходячи з таких міркувань, розроблена та викладена нижче методика індивідуалізації навчання студентів інженерно-педагогічної спеціальності аграрного ВНЗ – це «діяльність з реалізації основних функцій та зв'язуючих процесів за функціонально-психологічною моделлю освітньої діяльності, що забезпечує результативне, ефективне та якісне предметне навчання в певній освітньо-виховній групі конкретного закладу освіти» [4, 77]. Підготовку інженерів-педагогів аграрного профілю має бути спрямовано на формування і розвиток їхньої педагогічної творчості. Цей напрям навчання посилюється ще і винахідницько-прикладним характером праці аграрних інженерів-механіків, що вимагає від фахівця пошукового і творчого ставлення до своєї професійної діяльності. У ході методичної підготовки відбувається не лише інтеграція двох сторін підготовки інженерів-педагогів – психолого-педагогічної та профілюючої інженерної, а й взаємне підсилення їх, а також подальший розвиток. Тому необхідно детальніше визначити індивідуальні професійні нахили кожного студента до педагогічної діяльності та нахили до професій аграрного профілю.

Індивідуалізацію навчання доцільно починати з виявлення професійних нахилів і здібностей шляхом тестування студентів за диференційно-діагностичним опитувальником Є.О.Климова (ДДО), тестом на схильність до педагогічної професії, тестом Форверга на контактність [5, 139-145].

За даними опитувальника та тестів було визначено педагогічні нахили студентів до професій типу «людина – людина» (майстер виробничого навчання ПТУ, викладач технікуму і ПТУ, викладач вищого закладу освіти, інженер з охорони праці), типу «людина – знакова система» (інженер-конструктор, інженер-технолог, кресляр, програміст), типу «людина – художній образ» (художник-конструктор, режисер, маляр, критик), типу

«людина – природа» (інженер-еколог, агроном, ветеринар) та типу «людина – техніка» (інженер-механік, слюсар, шофер, тракторист, комбайнер).

У 1998/1999 навчальному році в Подільській державній аграрно – технічній академії (ПДАТА) було проведено тестування студентів навчальних груп II-III курсу (стаціонарна та заочна форми навчання) факультету механізації сільського господарства по фаху 6.010101 «Професійне навчання в галузі механізації сільського господарства» за вищевказаними методиками. Загальна вибірка – 36 студентів. Серед студентів – випускники вищих навчальних закладів II-III ступенів акредитації: Кам'янець-Подільського технікуму Подільської державної аграрно-технічної академії (Хмельницька область), Хотинського сільськогосподарського технікуму (Чернівецька область), Снятинського сільськогосподарського технікуму (Івано-Франківська область), Новоушицького технікуму механізації сільського господарства (Хмельницька область), Борщівського агро-технічного коледжу (Тернопільська область), Чернятинського радгосп-технікуму (Вінницька область), Балинського вищого професійного училища-агрофірми (Хмельницька область). При обробці результатів тестування розраховано питому вагу педагогічних нахилів, питому вагу спеціальних інженерних нахилів аграрного профілю, коефіцієнт схильності до педагогічної професії та загальний коефіцієнт педагогічних нахилів кожного студента. Потім по кожній навчальній групі визначено середні значення вищевказаних показників.

Таблиця 1. Рівень педагогічних і спеціальних інженерних нахилів студентів II-III курсу факультету механізації сільського господарства ПДАТА в 1998-1999 навчальному році

Професійні нахили	Середні коефіцієнти професійних нахилів студентів по навчальних групах		
	Стаціонар		Заочники
	1 група	2 група	3 група
Педагогічні	0,52	0,57	0,44
Інженерні (аграрного профілю)	0,47	0,42	0,48
Схильність до педагогічної професії	0,31	0,29	0,17
Загальні педагогічні нахили	0,90	0,86	0,61

З даних таблиці 1 видно, що середній рівень педагогічних нахилів в групі студентів-заочників на 25,4 % нижчий щодо першої групи стаціонарників, тоді коли в другій групі цей показник нижчий на 3,4%. Отже, у першій та другій групі стаціонарників більшість студентів мають педагогічні нахили, чого не можна відмітити в групі студентів-заочників.

Аналіз професійних інженерних (аграрного профілю) показує, що в даних студентів вони знаходяться на досить високому рівні (середні коефіцієнти рівні 0,42...0,48). Середній рівень інженерних нахилів студентів-заочників тут перевищує студентів першої та другої групи (стаціонарни-

ки) відповідно на 2,1 та 12,5%. Таке становище із професійними нахилами викликано насамперед тим, що названі студенти уже мають базову вищу освіту (молодші спеціалісти) за фахом 5.091.902 «Механізація сільського господарства».

Тестування студентів проводилось в той період, коли вони пройшли лише дисципліни психолого-педагогічної підготовки і приступали до початкового етапу методичної підготовки з курсу «Теоретичні основи навчання технічних дисциплін (Загальна методика)». А тому-то, виходячи із даних обставин, і схильність до педагогічної професії ще не сформована на високому рівні (див. таблицю 1), а середні коефіцієнти професійних нахилів знаходяться в межах 0,17...0,31. В групі студентів-заочників схильність до педагогічної професії становить 45,2% від такого ж показника в першій групі стаціонарників. Відхилення рівня схильності до педагогічної професії в другій групі на 6,45% нижче від рівня першої групи.

Таблиця 2. Перелік професій для інженерів-педагогів аграрного профілю

Напрямки професійної діяльності	Типи професій	Умовне поз. типу проф.	Найменування професій педагогічного і аграрного профілів	Коефіцієнти професійних нахилів		
				позначення	стаціонар	заочники
Педагогічний	"Людина-людина"	H _л	Майстер виробн. навчання ПТУ Викладач технікуму і ПТУ Викладач вищого закладу освіти Інженер з охорони праці	H ₁ = H ₂ = H ₃ = H ₄ =	2*0,625 2*0,625 0,60 -----	2*0,625 0,625 ----- -----
Спеціальний – аграрного профілю (інженерний)	"Людина-знакова система"	H _{зс}	Інженер-конструктор Інженер-технолог Кресляр (інженер) Програміст (інженер)	H ₅ = H ₆ = H ₇ = H ₈ =	0,5 0,5 ----- 0,525	----- 0,5 ----- -----
	"Людина-художній образ"	H _{хо}	Художник-конструктор Режисер-конструктор Маляр Критик	H ₉ = H ₁₀ = H ₁₁ = H ₁₂ =	0,450 0,20 ----- -----	----- ----- ----- 0,5
	"Людина-природа"	H _п	Інженер-еколог Інженер-агроном Інженер-ветеринар Інженер-зоотехнік Інженер-економіст	H ₁₃ = H ₁₄ = H ₁₅ = H ₁₆ = H ₁₇ =	----- 0,35 ----- ----- -----	0,45 ----- ----- ----- 0,550
	"Людина-техніка"	H _т	Інженер-енергетик Інженер-механік Інженер-електрик Механік-налашдувач Слюсар Шofer Тракторист-машиніст Електрик	H ₁₈ = H ₁₉ = H ₂₀ = H ₂₁ = H ₂₂ = H ₂₃ = H ₂₄ = H ₂₅ =	0,625 0,550 ----- 0,625 0,800 ----- 0,825 0,750	0,40 0,625 0,50 0,625 0,625 0,625 0,50 0,625

Виходячи із даних таблиці 1, загальні педагогічні нахили в студентів, які тестувались, знаходяться в межах 0,61...0,90 (по середніх коефіцієнтах професійних нахилів), а різниця між груповими рівнями складає 32,2 і 4,44 %. Саме таке становище професійних нахилів зафіксоване у 36 студентів перед вивченням дисциплін, які формують і розвивають практичну педагогічну діяльність та педагогічну творчість на базі змісту спеціальних інженерно-технічних дисциплін аграрного профілю. Для формування стійких інтересів у нахили і необхідне індивідуальне навчання при методичній підготовці студентів – майбутніх інженерів-педагогів.

Щоб індивідуалізувати навчання, в загальній вибірці студентів (36 чоловік) визначили рівень професійних нахилів кожного студента не лише до педагогічних професій, а й до різних інженерних професій аграрного профілю (Таблиця 2).

Для кількісної оцінки рівня нахилів до перелічених видів професій введено коефіцієнти професійних нахилів кожної професії $H_1 \dots H_{25}$ та визначено методiku їх розрахунку.

Аналіз результатів розрахунків дав змогу виділити три підгрупи студентів. Перша підгрупа об'єднує студентів з педагогічними і спеціальними інженерними нахилами аграрного профілю. Другу підгрупу становлять студенти, які мають педагогічні нахили з не дуже вираженими спеціальними інженерними. До третьої – потрапили ті, котрі мають спеціальні інженерні нахили і слабо виражені педагогічні.

Після розрахунку коефіцієнтів професійних нахилів (H) по кожній професії проведено визначення середніх коефіцієнтів за типами професій: $H_{зс}$, $H_{го}$, H_1 , H_n . Ці коефіцієнти можуть мати значення від 0 до 1. У дослідженні прийнято такі умови: якщо $0,5 \leq H \leq 1$, то в студентів є нахили до певного типу професій; якщо $0,25 \leq H \leq 0,5$, то нахили не дуже виражені; якщо ж $H < 0,25$, то нахилів немає. Саме за такого підходу з'являється можливість ефективно управляти якістю методичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів аграрного профілю, що і було підтверджено у ході проведеного експерименту.

На першому етапі формуючого експерименту було розроблено та апробовано методiku індивідуалізації навчання під час методичної підготовки. Основним домінуючим методом індивідуалізації методичної підготовки є розроблення системи тем індивідуальних завдань для самостійної роботи. Ці завдання було видано всім студентам стаціонарної та заочної форми навчання (як відмічалось раніше, їх було 36 чоловік). Саме такий підхід дозволив більш ефективніше використати індивідуалізацію навчання і створити більш творчий характер педагогічної діяльності, активізувати розумову діяльність кожного студента в процесі їхньої методичної підготовки.

Список використаних джерел:

1. *Левківський К.М.* Вища школа України на порозі радикальних змін /Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. – К.: ІЗМН, 1997. – Вип. 10, – С. 3-11.
2. *Бойко М.Ф.* Реформування аграрної освіти та завдання навчальних закладів щодо підготовки спеціалістів для АПК /Проблеми освіти: Наук. – метод. зб. – К.: ІЗМН, 1997. – Вип. 10. – С. 11...25.
3. *Козаков В., Дзвінчук Д.* Функціонально-психологічна модель спільної діяльності як основа освітнього менеджменту // Освіта і управління. – 1997. – Т. 1. – № 2. – С. 77-78.

4. *Педагогічна майстерність*: Підручник /І.А.Зязюн, Л.В.Крамущенко, І.Ф.Кривонос та ін.; За ред. І.А.Зязюна.-К.: Вища школа, 1997. – С. 139-145.
5. *Алексюк А.М.* Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: Підручник. – К.: Либідь, 1998. – 560 с.
6. *Активізація* навчання у сільськогосподарському вузі /П.Г. Лузан. – Київ. – ІАЕ УААН, 1996. – 188 с.
7. *Коханко О.М.* Підготовка кваліфікованих робітників в умовах ринкових перетворень економіки України. – Тернопіль. – Астон, 1998. – 132 с.

УДК 51(07)+37.033

Гриб'юк О.О., *Коваль В.В.

*(Рівне, державний гуманітарний університет,
м. Шенетівка, лицей)

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПЕРЕКОНАНЬ УЧНІВ

Землю населяють живі істоти, серед яких чільне місце належить людям. Йдеться про людей як людство, що є суб'єктом планетарної діяльності й становить "геологічну силу", яка змінює вигляд "власного Дому". Прапор нового екологічного мислення підняв відомий природодослідник В.І.Вернадський, який підкреслював: "...Важливим для нас є факт, що ідеали нашої демократії йдуть в унісон зі стихійним геологічним процесом, з законами природи, відповідають ноосфері." [4, 119]. Вчені підраховали: якщо виробництво буде нарощуватися такими ж темпами, то заліза людству вистачить на 250, олова – на 35, цинку – на 30, міді – на 29 років. "Людство як єдине ціле стає могутньою силою", – писав В.І.Вернадський [5, 113]. Масштаби його діяльності в наш час безповоротно змінюють вигляд планети і тому потребують жорсткого контролю. Припускається, що до 2500 р. буде використано запаси всіх металів, що є на нашій планеті. Зрештою, система господарювання та суспільно-виробничих відносин формувала людину такою, якою вона стала – колективно безвідповідальною і до себе, і до природи. Досить слушно зауважив у цьому зв'язку французький географ Е.Реклю: "Людина створює навколишнє середовище за своїм зразком і подобою." Тобто ми маємо те навколишнє середовище, якого гідні.

На сучасному етапі розвитку науки, техніки і виробництва ідеї і методи математики все глибше проникають у найрізноманітніші сфери людської діяльності. Пов'язано це з широкими можливостями застосування математичного апарату для моделювання багатьох явищ і процесів, що відбуваються у природі і суспільстві. Адже методи математичного моделювання можуть допомогти уявити майбутні наслідки необдуманого забруднення природного середовища. Спеціальні розділи [7, 121-125] екологічної математики дають змогу на кількісному рівні показати взаємодію живих організмів і середовища, виділяти прогресивні тенденції взаємодії, намітити шляхи її реалізації, а при потребі й оптимізації.

Ідея математичного моделювання є провідною у курсі математики. Як відомо, об'єктами вивчення у математиці виступають абстрактні логічні

структури з описаним рядом співвідношень між їх елементами, тобто саме математичні моделі. Отже, математичне моделювання і дослідження моделі — один із основних видів діяльності учнів на уроках математики. При вивченні шкільного курсу математики можна здійснювати **математичне моделювання екологічних процесів на елементарному рівні**.

Наведемо приклад.

Щоб встановити витрати води джерелом, можна застосовувати поплавокний метод. Учні вибирають прямолінійну ділянку струмка, який тече від джерела (довжина ділянки має в 4 рази перевищувати ширину) визначають площу поперечного перерізу, швидкість течії і за формулою

$$P = V \cdot S \text{ (м}^3/\text{с),}$$

де V — швидкість, S — площа поперечного перерізу, розраховують витрати води.

У ході розв'язання текстових задач ми виділяємо три основні етапи:

- аналіз і побудова математичної моделі задачі (формалізація);
- дослідження математичної моделі;
- надання одержаному математичному результату реального змісту, перевірка розв'язку задачі (інтерпретація)[14, 56].

Ці етапи становлять загальну основу застосування математики до розв'язування прикладних проблем. Розкриття змісту кожного етапу зокрема і всієї системи дій в цілому, включаючи їх в структуру розв'язування текстової задачі, дає змогу провести аналогію між процесом розв'язування і застосування до нього математичного моделювання. В учнів при цьому формується ставлення до розв'язування текстових задач як до дослідження реальних процесів математичними засобами, що сприяє посиленню прикладної спрямованості шкільного курсу математики.

Наведемо приклади задач, розв'язання яких зводиться до побудови тієї чи іншої математичної моделі:

1. В кінці 1990 р. в Україні нараховувалось 42440110 га сільськогосподарських угідь. Внаслідок небалого господарювання щорічно втрачається 100000 га родючих ґрунтів. Скільки гектарів сільськогосподарських угідь матиме Україна на кінець 2005 року, якщо не буде припинене варварське знищення землі?

Розв'язання

Маємо справу із спадною арифметичною прогресією, оскільки щорічні втрати родючої землі дорівнюють одному й тому ж числу — 100000 га. Для визначення кількості гектарів сільськогосподарських угідь України на кінець 2005 року потрібно знайти 16-й член цієї прогресії ($n=16$)

$$a_1 = 42440110, d = -100000$$

$$a_{16} = a_1 + d \cdot (n-1), n = 16$$

$$a_{16} = a_1 + 15 \cdot d$$

$$a_{16} = 42440110 + 15 \cdot (-100000) = 42440110 - 1500000 = 40940110$$

Відповідь: 40940110 га.

Відразу після розв'язування цієї задачі рекомендується дати повідомлення такого змісту:

“Майже третина всіх ґрунтів України зазнала згубного впливу одної ерозії та хімічного забруднення. Серед основних причин дегра-

дації ґрунтів — бездренажне зрошення, значні фільтраційні втрати води, будівництво зрошувальних каналів у земляному руслі без гідроізоляції, неконтрольована подача води, зрошення мінералізованою водою. Засолюються передусім ті ґрунти, де зрошення не забезпечене необхідними дренажними системами. Тому майже 382 тис. га зрошувальних земель потребують поліпшення. Значна частина ґрунтів України забруднена засобами хімізації сільського господарства. Практично в усіх областях у підземних водах виявлено пестициди, а в окремих — навіть на глибині 300 метрів. Майже 700 тис. га назавжди вийшли з господарського обігу внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Великі площі родючих земель відбирають високвольтні електромережі, яких у нас близько 1 млн. км. Під ними утворюються поля високої напруги, що негативно впливають на живі організми. Боротьба за збереження сільськогосподарських угідь, відтворення родючості ґрунтів, активна протидія їх деградації та забрудненню набувають усе більшої гостроти.”

Одержавши інформацію про антропогенний, технічний, хімічний вплив на ґрунт, учні моделюють заходи щодо відновлення його структури, чистоти, родючості вапнуванням, внесенням значних доз органічних добрив — гною, пташиного посліду, добору і чергування сільськогосподарських культур, визначення РН ґрунту, нормування міңдобрив і отрутохімікатів з метою збереження мікрофлори, створення оптимального водного режиму ґрунтів.

2. Деякі бактерії, вміщені в живильне середовище, діляться пополам кожні півгодини. Скільки бактерій утвориться з однієї такої бактерії через 10 годин?

Розв'язання

Кількість бактерій подвоюється через кожні півгодини. Якщо фіксувати кількість бактерій через кожні півгодини, то одержимо послідовність, яка є геометричною прогресією.

$$1; 2; 2^2; \dots; 2^{n-1}$$

Потрібно визначити, скільки бактерій утвориться з однієї бактерії через 10 годин, тобто потрібно знайти 21-й член цієї прогресії:

$$b_{21} = b_1 \cdot q^{n-1} = 1 \cdot 2^{20} = (1024)^2 \approx 1,05 \cdot 10^6$$

Зрозуміло, що вчитель математики під час уроку не часто зможе звертатися до екологічних тем. Проте, здійснюючи міжпредметні зв'язки, він має змогу пропонувати учням розв'язувати задачі природоохоронного змісту. Розрахунки при цьому часто переважають години спеціальних бесід. Вважаємо за доцільне залучати самих учнів до складання задач на теми екології. Для цього насамперед варто організувати певну роботу з гуртківцями. Учити їх використовувати власний досвід, здобуті знання для складання умов задач, добирати числові дані, з допомогою яких можна характеризувати певні явища. Після кількох занять, як свідчить практика, зміст учнівських задач урізноманітнюється, запитання набувають чіткості, збільшується обсяг використовуваних знань.

Наведемо приклади таких задач.

3. Питаннями охорони навколишнього середовища займаються багаточисельні міжнародні організації. Експерти ООН відмічають, що техногенним опустелюванням вражено 30% земної поверхні. Щорічно ця площа збільшується на 6 млн. га. Побудуйте математичну модель процесу “опустелювання” земної поверхні.

Розв'язання

Оскільки мова йде про щорічне збільшення враженої земної поверхні на 6 млн. га, то даний процес описується зростаючою арифметичною прогресією з різницею $d=6$ млн. га.

4. Зараз на Україні 150 тис. га земель порушено ярами і щороку внаслідок злочинного відношення до землі ця площа зростає на 20 тис. га. Побудуйте математичну модель цього природного явища.

Розв'язання

Оскільки щорічне зростання земель, порушених ярами, дорівнює одному й тому ж самому числу — 20 тис. га, то ми маємо справу із зростаючою арифметичною прогресією:

$$a_1 = 150 \text{ тис. га, } d = 20 \text{ тис. га}$$

5. На дослідній лісовій ділянці щорічний приріст деревини становить 10%. Яка кількість деревини буде на ділянці через 6 років, якщо початкова кількість деревини становить $2,0 \cdot 10^4 \text{ м}^3$?

Розв'язання.

Щорічний приріст деревини становить 10%. Щоб знайти кількість деревини, яка буде на ділянці по закінченні року, потрібно кількість деревини на початку року помножити на 1,1. Тоді через 6 років деревини буде:

$$b_7 = b_1 \cdot q^6 = 2,0 \cdot 10^4 \cdot 1,1^6 \approx 3,54 \cdot 10^4 \text{ м}^3$$

Така творча робота допомагає ознайомити учнів з конкретними проблемами щодо захисту навколишнього середовища і раціонального використання природних багатств, формувати діалектичний погляд на природу як на єдине ціле.

Здатність у наочній формі подати екологічні задачі різного роду, що сприятиме підвищенню ефективності їх вирішення — одна з важливих переваг комп'ютера як засобу навчання. Оскільки наочно-образні компоненти мислення відіграють виключно важливу роль у житті людини, то використання їх в навчанні, в тому числі при роз'ясненні багатьох теоретичних екологічних понять, виявляється надзвичайно ефективним [12, 70-72].

Проводячи дослідження, ми встановили, що комп'ютерне моделювання або експериментування може бути ефективним засобом навчання не тільки в точних і природних науках. Сьогодні, коли екологічні проблеми наскільки загострилися і набули великого суспільного звучання, дуже корисним, з точки зору розуміння складності природних взаємозв'язків і формування екологічних переконань, може бути комп'ютерне моделювання динаміки екосистеми за допомогою математичних методів і прийомів. Програма може давати спрощений опис певної екологічної системи, наприклад, лісу, озера чи річки. В програмі вказуються основні види, що населяють екосистему, харчові зв'язки між ними, реакція на різноманітні забруднення. Учень, впливаючи на навколишнє середовище різними речовинами, змінюючи доступність джерел харчування, спостерігає складну динаміку системи, в тому числі наслідки свого втручання в її життя, які не здавались очевидними. Але не варто зловживати своїм електронним помічником, бо все це таїть в собі небезпеку зниження творчих здібностей учнів, набуття ними звички бездумно покладатися на комп'ютер. Та все ж навіряд чи варто серйозно сприймати риторичне запитання, яким закінчується стаття Л.І.Філіпова: "ЕОМ, безумовно, примножує розумові здібності людини. Проте: що вона буде множити через кілька років, якщо один із співможників ми будемо постійно спрямовувати до нуля?" [14, 79].

В процесі дослідження було встановлено, що в більшості випадків робота з розвитку екологічного мислення школярів носить епізодичний характер, не завжди планується і досить часто проводиться безсистемно, без переслідування певних виховних цілей. Проте математика може внести суттєвий вклад у виховання нової людини, здатної зрозуміти, усвідомити і оптимізувати взаємовідносини між суспільством і природою. Як показала практика, ступінь засвоєння школярами екологічних і природоохоронних знань значно підвищився, що в свою чергу викликало підвищення рівня мотивації їх природоохоронної діяльності. Але потрібно наголосити, що формування даного виду переконань вимагає міжпредметного підходу і тільки при участі всіх шкільних предметів може бути досягнутий стопроцентний результат в даному виховному процесі.

Важливого значення неперервності екологічної освіти в межах шкільного навчання надають і західні педагоги. На думку багатьох відомих спеціалістів — М.Дж.Бреннана (США), Дж.Таулера (Канада), Р.Лоба (Німеччина) [3, 6, 11, 15] та інших, це дає змогу послідовно розгортати динаміку проблем навколишнього середовища в міру ускладнення змісту навчальних курсів на кожному етапі шкільного навчання та відповідно до вікових особливостей учнів.

Дійсно, обмеження викладання математики тільки засвоєнням її знань без використання їх до вирішення екологічних проблем, як показує практика, приводить до того, що учні не помічають в математичних знаннях резерву для оптимізації взаємовідносин між суспільством і природою. Отже, недостатнє приділення уваги екологічному вихованню на уроках математики негативно позначається не тільки на стані екологічних знань школярів і мотивації їх природоохоронної діяльності, але й на якості знань з математики. Насправді “... *за межами ПРИРОДИ нічого більше нема й бути не може, ПРИРОДА — єдина й кінцева причина сама себе, саме вона народжує людину як людину й постає як материнське лоно суспільства*” [1, 111].

Список використаних джерел:

1. Андрущенко В.П., Михальченко М.І. Сучасна соціальна філософія. Курс лекцій. — 2-ге вид., перероб. і допов. — К.: Вид-во “Генеза”, 1996.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики: навч. посібник. — 3-те вид., перероб. і допов. — К.: Вища шк., 1989.
3. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. — 2-ге вид., зі змінами. К.: Либідь, 1995.
4. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. — 1944. — Т. 18, вып. 2
5. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. — М., 1988.
6. Водопьянов П.А., Крисаченко В.С. Великий день гніву. Екологія та есхагологія. — Мінськ, 1993.
7. Гриб’юк О.О. Проблеми формування екологічних переконань учнів під час вивчення математики // Вісник Херсонського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Зб. наук. праць. Вип. 15. Ч.1. — Херсон: Айлант, 2000.
8. Законодавство України про охорону навколишнього природного середовища. — К.: Парламентське вид-во, 2000.

9. *Ильченко В.Р.* Перекрестки физики, химии и биологии: Кн. для учащихся. — М.: Просвещение, 1986. — С. 156-158.
10. *Латєв І.Д.* Екологічна проблема. — М., 1984.
11. *Меморандум* на захист природи // Екологічна альтернатива. — М.: Прогрес, 1990.
12. *Падалка О.С., Нісїмчук А.С., Смолюк І.О., Шпак О.Т.* Педагогічні технології: навч. посібник. — К.: Вид-во “Українська енциклопедія” ім. М.П.Бажана, 1995.
13. *Філософський словник* / За ред. В.І.Шинкарука. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Голов. ред. УРЕ, 1986.
14. *Формування екологічних переконань учнів під час вивчення математики в 5-9 класах школи I-III ступеня.* Методичний посібник / Коваль В.В., Романюк М.В. — Рівне: РДПІ, 1996.
15. *Хоммонер Б.* Технологія прибутку. — К., 1976.

УДК. 37.013.42

*Іваницький О.І.**(Запорізький державний університет)*

АКМЕОЛОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ІГРОВОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Технологізація навчального процесу з фізики в середній школі дозволяє інтенсифікувати навчальну діяльність учнів, зробити її більш ефективною та результативною. Одним з ефективних засобів активізації навчальної діяльності учнів є технологія ігрового навчання фізики.

Основою технології ігрового навчання є ігрове навчання та ділова гра.

Навчальна ділова гра дозволяє відтворити у навчанні предметний і соціальний контексти майбутньої професійної діяльності, а отже, змодлювати адекватніші порівняно з традиційним навчанням умови формування особи фахівця [1, с. 128]. Отже, мова йде про контекстне навчання, за якого досягнення дидактичних і виховних цілей зливається в єдиному потоці соціальної за своєю природою активності студентів. Ця активність реалізується у формі ігрової діяльності.

Структура гри як діяльності співпадає з загальноприйнятною в психології та педагогіці структурою навчальної діяльності: цілеполягання → планування → реалізація цілі → аналіз результатів (Ломов Б.Ф., [2]). Як зазначає Г.К.Селевко [3, с. 51], мотивація ігрової діяльності забезпечується її добровільністю, можливостями вибору і елементами змагальності, задоволенням потреб самоствердження, самореалізації.

Більш конкретним є розгляд процесуальної структури гри. З цієї точки зору ігрове навчання містить: а) ролі тих, хто бере участь у грі; б) ігрові дії як засіб реалізації цих ролей; в) ігрову заміну реальних речей умовними; г) реальні відносини між учасниками гри; д) зміст (фабулу) гри – область дійсності, умовно відтворювану в грі [3, с. 51].

Суттєвою ознакою ігрового навчання є наявність діагностичної мети, що дозволяє розглядати його і як навчальну технологію. Частіше в прак-

тиці роботи школи ігрове навчання використовується як органічна частина більш загальної навчальної технології чи як метод навчання. Разом з тим ігрове навчання може слугувати самостійною технологією для засвоєння окремих фізичних понять, для закріплення навчального матеріалу, для повторення і систематизації знань. У нашому дослідженні ігрове навчання як акмеологічна технологія [4] застосовувалося у вигляді ігрового практичного заняття і ділової гри.

Ігрове практичне заняття наближає діяльність студентів до умов реальної педагогічної діяльності вчителя фізики, тобто це таке практичне заняття, що проводиться на контекстній основі з елементами різних типів ігор – від ролевих до імітаційних.

Формування ігрових підгруп здійснюється самими студентами за власними уподобаннями, викладач лише регулює їх чисельність і вирішує організаційні проблеми, які не можуть розв'язати самі студенти (таблиця 1).

Таблиця 1. Ігрове практичне заняття

Назва етапу	Зміст	Діяльність викладача	Діяльність студентів
1. Вступний	Цільова установка ігрового заняття	Формулює цілі і завдання практичного заняття	Усвідомлення цілей і завдань заняття, їх уточнення
2. Організаційний	Підготовчо-організаційне забезпечення заняття	Надає інформаційне і технічне забезпечення заняття	Формування ігрових підгруп. Розподіл ігрових функцій між членами підгрупи, узгодження етапів діяльності, детальне ознайомлення з завданнями і інформаційно-технічним забезпеченням
3. Виконавчий	Виконання завдання	Контроль за діяльністю підгруп	Самостійна творча робота підгруп над виконанням завдань
4. Діагностично-корекційний	Корекція отриманих результатів	Бесіда з членами підгрупи, консультування	Дискусія, обговорення отриманих результатів, вибір стратегії доповіді
5. Підсумковий	Оцінювання і підведення підсумків	Оцінка ефективності обраних методів виконання завдання; підведення підсумків; оголошення результатів змагання	Пред'явлення результатів виконання завдання кожною підгрупою, зауваження і пропозиції, оцінка виступів.

Ділова гра

Акмеологічна підготовка вчителя фізики до використання інноваційних технологій навчання викликає зміни організаційної і змістовної ролей викладача і студентів [4]. У зв'язку з цим з'являється гостра потреба використання і освоєння методів активного навчання: дискусій, диспутів, розгляду конкретних ситуацій, проведення ділових ігор.

Розглянемо підготовку і проведення навчальної ділової гри “Урок-диспут з фізики”, яку ми практикуємо при вивченні спецкурсу “Інноваційні технології навчання фізики в середній школі”.

Підготовка і проведення ділової гри у вигляді уроку-диспуту проходить п'ять етапів.

Перший етап – теоретична підготовка. На цьому етапі насамперед здійснюється формування у студентів дидактичних і методичних знань, пов'язаних з даною формою навчальних занять. Перш за все це розгляд блоку питань, що стосуються методів навчання фізики:

1. Підберіть в дидактичній і методичній літературі кілька різних означень поняття “метод навчання”. Порівняйте їх. Що є спільним в даних означеннях і в чому полягає їх суттєва відміна?

2. Розгляньте кілька класифікацій методів навчання. Порівняйте їх. Що покладено в основу цих класифікацій? Порівняйте їх. В чому Ви бачаєте переваги і недоліки кожної з них?

3. Які із розглянутих класифікацій використовуються в методиці навчання фізики ?

4. Дайте розгорнуту характеристику словесним методам навчання. Підготуйте кілька варіантів бесіди на тему “Магнітне поле. Магнітна індукція” (для рівнів А, В і С).

5. У чому полягають особливості проблемної бесіди? Розробіть приклад проблемної бесіди на матеріалі фізики.

Розгляд цих питань проводиться на практичному занятті на контекстній основі.

Друга група питань стосується безпосередньо диспуту: змісту цього поняття, організаційних і методичних особливостей даної форми навчальних занять. Розгляд цих питань проводить викладач на лекційних заняттях.

Урок-диспут – це одна з навчальних форм занять, яка вчить школярів мислити, розвиває здатність критично, творчо і цілеспрямовано засвоювати матеріал, самостійно підходити до важливих висновків. У технологіях ігрового навчання урок-диспут доцільно використовувати при проведенні заліку з навчальної теми чи розділу шкільного курсу фізики. Адже урок-диспут за вірної його організації та проведення дозволяє вчителю виявити, виміряти і оцінити досягнення учнями продуктивного рівня засвоєння способів навчальної діяльності, необхідних для теоретичних узагальнень, в їх сукупності.

За своєю формою і змістом урок-диспут ближче до уроку-бесіди. Можна взагалі вважати, що урок-диспут – особливий різновид евристичної бесіди. Але треба зауважити, що власне бесіда зовсім не передбачає обов'язкової дискусії, тоді як для диспуту характерні полемічність, спірність питань, які містять явні або приховані суперечності. Вирішення цих суперечностей шляхом зіткнення різних думок, точок зору учнів на досліджуване явище чи закон, при цьому у повній мірі задіяні всі групи способів навчальної діяльності.

Доцільність уроку-диспуту наприкінці вивчення конкретної теми (розділу) курсу фізики зумовлена тим, що ефективна і результативна дискусія можлива лише при засвоєнні учнями широкого кола понять і законів, причому це коло повинно носити відносно звершений характер. Як правило, у технологічному плані урок-диспут присвячується корекції, узагальненню і систематизації вивченого матеріалу, його розширенню та поглибленню.

Контролююча функція уроків такого типу полягає насамперед у виявленні, вимірюванні, корекції і оцінюванні засвоєння учнями способів діяльності, необхідних для теоретичних узагальнень на продуктивному рівні.

Як вимірювачі засвоєння учнями виділених способів навчальної діяльності на уроках-диспутах використовуються групові завдання з систематизації і узагальнення матеріалу теми, проблемні питання.

Разом з тим підготовка до уроку-диспуту розпочинається не з оголошення відповідної теми і питань для дискусії. Диспут неможливий без оволодіння учнями уміннями уважно слухати пояснення вчителя і відповіді товаришів, аналізувати їх зміст і суть, виділяти головне, умінню самому ставити нетривіальні питання. Тим часом оволодіння цими вміннями веде до формування у учнів більш високого рівня самоконтролю.

Другий етап – організаційне і методичне забезпечення ділової гри. Завчасно формуються підгрупи виконавців, експертів-консультантів, експертів-арбітрів та методистів.

Завдання виконавців – реалізація ролі учнів в процесі гри. Експерти-консультанти вивчають більш детально теорію і практику окремого питання та надають консультативну допомогу майбутнім гравцям з даної проблеми. Експерти-арбітри виробляють критерії оцінювання діяльності учасників гри. Методисти розробляють сценарій гри та варіанти проведення окремих її частин, з їх числа готується один ведучий – виконавець ролі вчителя фізики.

Третій етап – проведення ділової гри. На даному етапі приводиться в дію такий важливий механізм як колективна співпраця і змагальність, що коректно і тактовно спрямовуються викладачем.

В процесі підготовки і проведення ділової гри студенти осмислюють проблему і її основні аспекти, висловлюють свою точку зору, погляди, порівнюють їх з думками інших учасників гри, оцінюють виступи, доповнюють їх новими фактами і прикладами.

Четвертий етап – обговорення змістовної складової уроку-диспуту, що містить підведення підсумків дискусії і оцінку різних точок зору і підходів до даної проблеми, чітке, ясне і стисле формулювання основних висновків, до яких прийшли учасники дискусії.

П'ятий етап – підсумковий: обговорення структури, організації і проведення ділової гри, виставлення оцінок учасникам, пропозиції щодо вдосконалення різних аспектів гри; виявлення і обґрунтування позиції викладача і співставлення її з думкою студентів; постановка нових проблемних питань, які стимулюватимуть подальшу роботу думки студентів, щоб ділова гра завершилася тільки формально, а думка продовжувала роботу в пошуках їх вирішення.

При оцінюванні ігрової діяльності студентів експерти-арбітри оцінюють не тільки зміст виступів, але і їх форму, оригінальність і нестандартність, стислість, обсяг інформації, звертають особливу увагу на культуру мовлення учасників гри, уміння аргументовано і тактовно відстоювати свої думки і ідеї, конкретизувати їх.

Список використаних джерел:

1. *Психологія.* Словарь / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Политиздат, 1988. – 224 с.
2. *Ломов Б.Ф.* Методологические и теоретические проблемы психологии. – М.: Наука, 1984. – 442 с.
3. *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
4. *Іваницький О.І.* Акмеологічні технології підготовки майбутнього вчителя фізики / Вісник Луганського державного педагогічного університету. Педагогічні науки. – № 1. – 2000. – С. 105-108.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ І ВИВЧЕННЯ КУРСУ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В 12-РІЧНІЙ СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи орієнтує на виховання відповідальної особистості, здатної до самоосвіти і саморозвитку. Необхідною складовою такого виховання є утвердження ідей культури фізичного та психічного здоров'я і соціального благополуччя, яке повинно знайти відображення в змісті різних навчальних дисциплін, зокрема, курсу «Безпека життєдіяльності» (в подальшому – БЖД).

Актуальність такого курсу зумовлюється наступними причинами:

- існуванням аксіом про потенційну небезпеку діяльності: в жодному виді діяльності неможливо досягти абсолютної безпеки; будь-яка діяльність є потенційно небезпечною;
- наявністю в Україні принципово нових видів небезпек, що з'явилися в перехідному періоді державотворення (відсутність реального правового захисту, явне та приховане безробіття, прогресуючий наркобізнес, підприємницька діяльність з кримінальними відхиленнями і т.п.);
- необхідністю в будь-якому процесі життєдіяльності дбати про свою безпеку, тобто про максимально можливу збалансованість між діями чинників, які загрожують життю і здоров'ю людини, та чинників, що запобігають негативним наслідкам впливу останніх.

Освітньо-виховні пріоритети курсу БЖД:

- підготовка особи до повноцінного життя в умовах існуючого в Україні та світі рівня безпеки як складова реалізації Концепції ООН про сталий людський розвиток у XXI столітті;
- засвоєння наукових основ підтримки особою власного здоров'я як стану повного фізичного, психічного і духовного благополуччя;
- оволодіння основними прийомами, методами і засобами захисту від несподіваного травмуючого порушення життєвого процесу в побуті, під час трудової діяльності чи в соціальному середовищі;
- формування світоглядних та етичних основ здорового способу життя, гармонізованих з природними, технічними та соціальними чинниками;
- усвідомлення необхідності вироблення звичок і дотримання правил поведінки, прийнятих у суспільстві.

Навчально-виховний процес із БЖД здійснюється у відповідному освітньому середовищі (матеріально-технічна база та сучасні технології навчання). В умовах переходу від авторитарних до особистісно-орієнтованих, евристично-креативних технологічних схем навчання, оволодіння основами безпеки життєдіяльності у середній школі доцільно здійснювати у три етапи:

- пропедевтичний (1-4(3) класи);
- розвивальний (5-9 класи);
- формувальний (10-12 класи).

Це означає, що механізми реалізації освітньо-виховних пріоритетів з БЖД на кожному з етапів відрізнятимуться. На підготовчому (пропедевтичному) етапі домінує орієнтація на репродуктивну активність школяра («наслідуй – роби з нами!»), на другому – на пошукову («думай – роби як ми!»), на третьому – на пошуково-творчу («усвідомлюй, відчувай – роби краще нас!»).

Об'єктом пріоритетних освітньо-виховних напрямків БЖД є **безпека життя і здоров'я особи як явище, а предметом – моделі безпеки** практично в усіх сферах життєдіяльності. В силу цього на сьогодні потрібно формувати БЖД як дисципліну, без якої не може відбуватись навчання, виховання і розвиток особистості в системі загальної середньої освіти. Європейська програма навчання з ризиків (FORM-OSE), до якої приєдналась Україна, передбачає забезпечення тісного зв'язку БЖД з багатьма предметами, дисциплінами, науками, а саме: філософією, теологією, лінгвістикою; природничими науками (математикою, фізикою, хімією, біологією); інженерними науками (технічними дисциплінами, інженерною справою, теорією розв'язування винахідницьких задач); науками про людину (медициною, психологією, ергономікою, педагогікою); науками про суспільство і навколишнє середовище (екологією, соціологією, економікою, правом).

У свою чергу, без своєчасного засвоєння знань з основ наук та їх практичного застосування підготовка учнів середньоосвітніх навчальних закладів до безпечного життя і діяльності практично неможлива. В процесі такого засвоєння учні мають навчитися користуватись **моделями безпеки**, а саме: визначати небезпеку, що наближається або виникла; аналізувати рівень небезпеки, приймати правильне, об'єктивне рішення відносно нього та свідомо діяти для відвернення небезпеки чи максимального зменшення її наслідків. Тому **мета** шкільного курсу БЖД полягає у:

- формуванні в учнів уявлення про цілісну картину небезпек навколишнього середовища та вміння її аналізувати;
- виробленні та утвердженні в свідомості учнів стійких переконань щодо правильного, здорового способу життя, діяльності і поведінки в системах «людина – біосфера», «людина – техносфера», «людина – соціосфера»;
- формуванні в учнів психологічної готовності адекватно діяти в разі наближення чи виникнення небезпек і свідомо приймати рішення стосовно їх відвернення;
- засвоєнні учнями знань щодо своїх можливостей, прав та обов'язків стосовно власної безпеки та безпеки оточуючих, виробленні умінь і навичок дій по відверненню небезпек.

Завдання курсу БЖД:

1. Виробляти вміння розпізнавати небезпечні фактори оточуючого середовища, передбачати їх вплив на людину та довкілля, прогнозувати можливу обстановку, приймати грамотні рішення для створення сприятливих умов життєдіяльності людей на конкретній території.

2. Формувати переконання, що в центрі уваги при будь-якому віді діяльності має бути людина, її особистість як головна цінність поступу суспільства.

3. Виховувати в майбутніх громадян держави гуманне, свідоме ставлення до питань особистої безпеки та безпеки оточуючих в усіх сферах діяльності.

4. Виробляти переконання того, що при проектуванні нової техніки та розробці технологічних процесів необхідно враховувати сучасні вимоги екології та теорії антропогенних екологічних катастроф.

5. Забезпечувати вироблення стереотипу поведінки, адекватного меті повноцінного існування людини в нових екогенних, техногенних та антропогенних умовах.

6. Навчати приймати виважені рішення в умовах конкретних надзвичайних ситуацій щодо захисту населення від можливих наслідків дії негативних факторів.

Структура та зміст курсу БЖД:

З урахуванням психолого-фізіологічних характеристик учня та освітньо-виховних пріоритетів і завдань, навчання з безпеки життєдіяльності доцільно здійснювати в три етапи: I етап (пропедевтичний) – 1-4 класи, II етап (розвивальний) – 5-9 класи, III етап (формувальний) – 10-12 класи.

У 1-4 класах логічним буде розгляд питань елементарної поведінки дитини в школі, в домашніх умовах, в оточуючому середовищі, формування в учнів здорового способу життя. Погоджуємось із укладачами «Програми з основ безпеки життєдіяльності для загальноосвітніх навчальних закладів України» (1999 р.), яка орієнтує на вивчення таких розділів: «Дитина вдома», «Світ навколо тебе», «Учень в школі», «Моє здоров'я».

У 5-9 класах поглиблюються і вдосконалюються вже відомі з початкової школи знання та засвоюються наукові основи БЖД. Учні вивчають розділи «Здоровий спосіб життя», «В навколишньому середовищі», «В суспільстві». Вони мають усвідомити, що на людину протягом її життя покладено багато обов'язків, що діяльність людини, розвиток науки і техніки і саме природне середовище є джерелами багатьох небезпек. Людина мусить навчитись берегти і цінувати своє життя і здоров'я та життя і здоров'я інших людей, вміти захищати себе, а також користуватись допомогою з боку держави. В учнів мають формуватися моделі безпеки в надзвичайних ситуаціях в побуті, на вулиці, в школі, транспорті, в лісі, на воді, в громадських місцях.

В доповнення до програми 1999 р. пропонуємо в 9 класі розглянути питання електробезпеки (дія струму на людину, заходи безпеки при користуванні електроустановками та ін.).

На цьому етапі навчання учень не просто наслідую запропоновані види діяльності, а має усвідомити наукові основи безпеки життєдіяльності. Оскільки саме на цій фазі відбувається засвоєння наукових основ курсу, тобто базової його частини, то виправданим буде 2-годинне щотижневе його вивчення.

Навчання з БЖД в 10-12 класах має стати підготовчим до вивчення спеціальних розділів безпеки у вищих середніх спеціальних закладах та готувати учнів до майбутньої трудової діяльності. Концепція має передбачати використання знань, здобутих учнями на I та II етапах вивчення БЖД та їх життєвого досвіду.

В доповнення до програми 1999 року пропонуємо розглянути в 12 класі питання про психофізіологічну діяльність людини (психологічна надійність людини, фізіологічна надійність людини) та технічну безпеку (вимоги безпеки до машин, захист від дії небезпечних факторів, явища,

що призводять до руйнування деталей машин, аварій, загальна оцінка ергономічності машин).

Учні мають усвідомити, що безпека людини в першу чергу залежить від їх особистих дій, фізичних, психологічних можливостей та досвіду.

На III етапі навчання, коли сформована достатня наукова база, є підстави в більшій мірі спрямовувати навчальний процес на розвиток поведінкових та світоглядних якостей людини. Це може бути здійснено на основі стимулювання учнів до пошуково-творчої активності. При такій зорієнтованості, навчальне навантаження в 10-12 класах може бути зменшеним до однієї тижневої години.

Враховуючи наведені вище характерні особливості навчально-виховного процесу на кожному етапі, пропонуємо наступний об'єм навчального навантаження з БЖД протягом навчального року:

у 1-4 класах: 1 год щотижня, або 2 год через тиждень;

у 5-9 класах: 2 год щотижня, або 4 год через тиждень;

у 10-12 класах: 1 год щотижня, або 2 год через тиждень.

Окреслені концептуальні підходи дають підставу висловити прикінцеві **зауваження та пропозиції**:

1. Оперативне забезпечення підготовки фахівців, здатних до впровадження сучасних науково-методичних та технологічних підходів у шкільному навчанні з безпеки життєдіяльності, можливо здійснити шляхом введення в педагогічних вузах для всіх спеціальностей 18(20)-годинного курсу «Методика навчання безпечним методам життєдіяльності».

2. На нашу думку, є недоцільним розгляд питань, пов'язаних з БЖД в інтегрованому курсі «Основи здоров'я», введення якого пропонується Концепцією розвитку загальної середньої освіти. На сьогодні БЖД – галузь наукового знання, що вивчає проблеми безпечного перебування людини у довіллі в процесі різних видів діяльності, і є набагато універсальнішою дисципліною порівняно з екологією, валеологією, цивільною обороною, чи охороною праці. Перелічені дисципліни розглядають побудову моделей безпеки в конкретних видах ситуацій і, якщо вже говорити про інтеграцію, то саме вони мають стати окремими частинами курсу (чи циклу дисциплін) під назвою «БЖД».

3. Оскільки впровадження профільного навчання при теперішній демографічній і соціально-економічній ситуації ставить в неоднакові умови як учнів, так і педагогічний персонал сільських і міських шкіл (та й світова практика ілюструє досить велику обачність у ставленні до такої диференціації), то немає необхідності враховувати це впровадження при вивченні БЖД. Однак там, де є необхідність та можливість забезпечити профільність навчання (зокрема, при стійкій професійній зорієнтованості якоїсь частини учнів старшої школи), то це можна здійснити за рахунок варіативної складової навчального плану (факультативи, спецсемінари, спецпрактикуми і т.п.).

Список використаних джерел:

1. *Програма з основ безпеки життєдіяльності для загальноосвітніх навчальних закладів України* /Укладачі: Єфімова В.М., Пархоменко І.М. та ін., – К.: Міністерство України, 1999. – 30 с.
2. *Концепція 12-річної загальноосвітньої середньої школи* //Освіта. – 30 серпня- 6 вересня 2000 р.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ “СИНЕРГЕТИЧНА ЕКОЛОГІЯ”

Звертання до історії науки показує, що структура наукової теорії не є постійною, вона еволюціонує, розвивається. Якщо умовно продовжити цей процес, то можна побачити ідеально граничний стан до якого він направлений. Деякі наукові напрямки вже досягли цього стану і можуть розглядатися як “еталонні”. Загальний напрямок цієї еволюції визначається метою, яку сформулював ще Ньютон “... пояснити як можна більше фактів, як можна меншим числом вихідних положень”. Звідси виходить, що по мірі наближення моделі до ідеалу, число фактів, що пояснюються, повинно збільшуватись, а число вихідних положень – зменшуватись.

Більш того, вивчення еталонних наукових теорій і передача цих знань і навичок молодому поколінню, визначає життєздатність людського суспільства. Цією проблемою займається педагогіка, в котрій центральне місце відводиться викладанню природничих дисциплін.

Метою цієї роботи і є обґрунтування перспектив розробки учбової програми курсу “Синергетична екологія” в загальноосвітній школі.

Новий учбовий курс об’єднує і доповнює (у відповідності з принципом додатковості) основні курси природознавства шкільної програми. Базовими поняттями інтеграції є поняття математичного моделювання.

Необхідність нового курсу має міцні підстави. Учення про біосферу було створене академіком Вернадським В.І., першим президентом АН України. В останній час розвивається напрямок молекулярної біології, де фізика взаємодії атомів і молекул вирішила ряд питань життєдіяльності організмів. З іншого боку, розвивається уявлення про дисипативні системи і синергетичні підходи в динаміці відкритих систем.

Курс “Синергетичної екології” ставить за мету:

- формування екологічної свідомості молодих людей на основі практичних досліджень реальних процесів, які відбуваються зараз і саме тут;
- формування образів, виявлення суттєвих факторів і зв’язків в явищах природи;
- застосувати знання і навички, після закінчення учбового закладу в будь-якій сфері своєї діяльності (не тільки в екології, але в економіці, юриспруденції, лінгвістичних науках);
- відпрацьовувати навички позитивного мислення.

Курс “Синергетичної екології” включає лекційний матеріал, рішення практичних задач, лабораторних практикумів і польових досліджень.

1. Польові дослідження являють собою похід, екскурсію, але з певною метою і планом роботи. Під час походу визначаються екологічні фактори (топографічні, кліматичні, едафізичні), в залежності від мети дослідження.

2. Лабораторний практикум проходить в класі (лабораторії) школи. Під час практичних занять проводяться фізичні або хімічні аналізи отриманих зразків, фіксуються дані у вигляді таблиць, графіків діаграм і проводиться систематизація отриманих результатів.

3. Рішення задач. Ця форма навчання передбачає:

- статистичну обробку результатів і побудову функції розподілу характеристик сфери;
- визначення імовірності картини екологічного стану, побудови функції розподілу імовірності і густини імовірності.

4. Лекційні заняття проводяться між першими трьома видами занять. На лекціях висвітлюються питання, що можна зрозуміти, як це робиться і які приблизно результати повинні бути отримані. Для цього залучаються знання і навички, що отримуються на уроках фізики, хімії і біології, приводяться приклади подібних досліджень.

5. Останній, головний пункт дослідження, це побудова математичної моделі екологічної обстановки, створення гіпотези розвитку об'єкту і оточуючого середовища.

На основі моделі і аналізу гіпотетичної ситуації завдання учень повинен зробити самостійний висновок і запропонувати шлях подальших дій. Наприклад, деякі підприємства забруднюють водоймище. Учні класу №., школи №., проводять екологічні дослідження і доводять, що подальша робота підприємства приведе до непоправних наслідків в існуванні флори і фауни водоймища. У висновках такого дослідження обов'язково повинні бути присутніми пропозиції по зміні екологічної ситуації в позитивному напрямку.

Приблизний перелік таких пропозицій:

- технічні, наукові пропозиції;
- економічні пропозиції;
- юридичні пропозиції;
- соціальні пропозиції.

Далі робиться висновок про результати в рамках курсу.

На протязі всього часу навчання вчителем проводиться корекція і контроль роботи учнів. Контроль учнів проводиться в формі тест-практикумів, творів, доповідей на уроках, повідомлення в Малій Академії Наук.

Обов'язковою умовою навчання за програмою “Синергетична екологія” є вимога позитивного доповнення, зміни або корекції даного курсу кожною молодою людиною.

Мова математичного моделювання активно використовується в учбовому курсі “Синергетична екологія”. Це дозволяє об'єднати поняття фізики, хімії і біології для вирішення екологічних задач.

У вигляді моделі треба розуміти співвідношення логічних схем, які з певною точністю відображають явища матеріального світу. Такий методологічний підхід у педагогіці дозволяє формувати образи і загальні закономірності процесів у свідомості молодої людини, а також правила їх застосування. Необхідно підкреслити, що моделювання об'єднує різні науки і, з іншого боку, зберігає незалежність і еволюційну цілісність уявлень про кожну з них. Цілісність і дискретність складаючих (наукових понять) допомагає використовувати, одержану в школі інформацію, в подальшому навчанні, а також в будь-якій іншій діяльності.

Молода людина, яка володіє знаннями і навичками сучасного рівня, швидше адаптується в житті і досягає економічного благополуччя для себе, своєї сім'ї, міста, держави.

В курсі “Синергетична екологія” для моделювання природних явищ використовується математичний апарат диференціальних рівнянь. Це дозволяє включити складні фундаментальні поняття в учбовому процесі середньої школи, зробити їх відповідно простими для розуміння учнів.

У всіх природничих науках вводяться кількісні характеристики явищ, які позначаються певним чином.

У фізиці прийнято, що координата X – це відстань в метрах, t – час в секундах. В хімії концентрація речовини X – це кількість одного із реагентів реакції в зворотних молях ($1/\text{моль}$) і час t . Для побудови задач з біології, x – може бути кількістю осіб в даному ареалі. І хоч задачі різні, їх математичні моделі мають схожі структури.

В багатьох наукових дисциплінах застосовується поняття швидкості: швидкість механічного руху, швидкість хімічних реакцій, швидкість зміни живих осіб або рослин. В математичній формі швидкість має вигляд:

$$\text{Фізика} \quad \Rightarrow V = \frac{\partial X}{\partial t} \quad \text{— швидкість механічного руху}$$

(+ або – вперед-назад).

$$\text{Хімія} \quad \Rightarrow K = \frac{\partial X}{\partial t} \quad \text{— швидкість хімічної реакції}$$

(+ або – пряма-зворотна реакція).

$$\text{Біологія} \quad \Rightarrow W = \frac{\partial X}{\partial t} \quad \text{— швидкість змін об'єктів спільності}$$

живої Природи
(+ або – народження або смерть).

$$\text{Економіка} \quad \Rightarrow \Phi = \frac{\partial X}{\partial t} \quad \text{— швидкість руху фінансів}$$

(+ або – прибуток або витрати).

При поясненні матеріалу, необхідно зробити акцент на понятті і виміру часу t . Наприклад в економіці час вимірюється в роках, кварталах, місяцях; в біології вводиться внутрішній час живого об'єкту; в фізиці поняття часу також відносне.

Іншими основними поняттями математичного моделювання є визначення потоків:

закон Ома,

$$\text{Фізика} \quad \Rightarrow j = -\gamma \frac{\partial \phi}{\partial x} \quad \text{— де: } j \text{ – густина напруги;}$$

γ – електропровідність;
 ϕ – потенціал.

рівняння дифузії,

$$\text{Хімія} \quad \Rightarrow J = -d \frac{\partial M}{\partial x} \quad \text{— де: } J \text{ – потік кількості речовини;}$$

M – кількість речовини; d –
коефіцієнт дифузії.

рівняння міграції осіб спільності;

Біологія $\Rightarrow P = -\alpha \frac{\partial N}{\partial x}$ — де: P – потік осіб, що переміщуються;
 N – кількість осіб; α – коефіцієнт міграції.

До останньої рівності необхідно зробити уточнення. Так як біологія розглядає дискретні (неподільні) об'єкти, то частіше користуються визначенням потоку вірогідності або густини вірогідності (за аналогією з фізикою – густина речовини). Вище перераховані складові дозволяють будувати математичні моделі широкого класу явищ Природи.

Таким чином, застосування математичного моделювання, в тому числі для задач “Синергетичної екології”, дає можливість інтеграції головних напрямків природознавства.

Отже, необхідно відзначити аналогію динамічних процесів розвитку методології педагогіки і еволюцію процесів, які розглядає синергетична екологія. Для таких процесів і явищ характерний перехід від стаціонарних станів до динаміки структурних перетворень, як результат оновлення зв'язків. І це є головною умовою життєдіяльності системи (або нового учбового курсу, або екологічного об'єкту).

Список використаних джерел:

1. Пригожин И. От существующего к возникающему. – М.: Наука, 1985. – 325 с.
2. Иваницкий Г.Р., Крицкий В.И., Сельков Е.Е. Математическая биофизика клетки. – М.: Наука, 1978. – 287 с.
3. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир. 1985. – 420 с.
4. Яворский Б.Н., Пинский А.А. Основы физики. – М.: Наука. 1974. – 496 с.

УДК 378.147:53

Сергієнко В.П.

(Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова)

МОДУЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ В УМОВАХ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Сучасний етап становлення вищих навчальних закладів України супроводжується глибоким переосмисленням вітчизняного та світового досвіду у формуванні цілей і змісту освіти та побудовою їм адекватних систем. Важливими факторами підвищення ефективності навчання в цих закладах є врахування потреб галузі, специфіки майбутньої професійної діяльності студентів, освітніх інтересів особистості.

В умовах неперервності освіти, особистісно-діяльнісного підходу до навчання важливого значення набуває пошук ефективних технологій підготовки і вчителів фізики. Вирішення цього завдання при наявності суперечності між докорінно новими освітньо-виховними цілями, окреслени-

ми програмою “Освіта: Україна XXI століття” [1] з одного боку, а з другого – реальними умовами функціонування загальноосвітніх шкіл і вищих педагогічних навчальних закладів по суті в традиційній соціально-освітній системі, зниження престижності освітянської праці пов’язане з вивченням передового світового досвіду і доцільним його використанням в Україні.

Попередні висновки за результатами проведених нами досліджень [2] та десятилітня практика використання ідей модульного навчання показали високу ефективність нової методичної системи базової професійної підготовки майбутнього вчителя фізики.

Як свідчить аналіз літератури [3,4] поява модульного навчання була стимульована потребою індивідуалізації процесу навчання. Модулем називають відносно самостійну частину навчального процесу [5]. Інші автори [6] під модульним навчанням розуміють інтеграцію різних видів та форм навчання, що підпорядковані загальній темі навчального курсу. В роботі [7] наголошується, що модуль навчальної дисципліни – це не просто її частина (тема чи розділ), а інформаційний вузол, який у свою чергу є одиницею, що уніфікує підхід до структурування цілого на частини, тобто на окремі модулі.

Модульна технологія вивчення курсу загальної фізики, на нашу думку, повинна включати три компоненти: змістовий, організаційний і контрольно-оцінювальний з його стимулюючою функцією. Навчальний матеріал розділяється шляхом логічного структурування на окремі дидактичні одиниці, які подаються в лінійній послідовності з метою створення в свідомості студентів єдиної матеріальної картини фізики або окремих її розділів. Від студентів вимагається продемонструвати знання кожної з одиниць перед тим, як перейти до наступної. Спочатку навчання зорієнтоване на засвоєння головного – базових елементів знань курсу загальної фізики, а також найважливіших алгоритмів дій. Другим етапом є розвивальне навчання, що базується на творчій самостійності студентів. Організаційний компонент пропонованої технології засвоєння змісту навчальних модулів з кожного розділу загального курсу є сукупністю різноманітних форм і методів організації навчального процесу: лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять.

Контрольно-оцінювальний компонент модульної технології навчання реалізовано нами безпосередньо під час лекцій (проблемні запитання), практичних занять (усне і тестове опитування, розв’язок задач, виведення формул), лабораторних занять (допуск до виконання роботи, оцінка якості проведених експериментальних досліджень, захист звіту про виконання роботи). Оцінка самостійної роботи проводиться у формі співбесіди за результатами тестування по кожному модулю, контрольної роботи, конференцій з методів експериментальних і теоретичних досліджень, захисту опорних конспектів, рефератів тощо. Кінцевий тест і неможливість переходу до наступного модуля без здачі попереднього поряд із поділом навчального матеріалу на великі порції забезпечує вивчення повного курсу кожним студентом без будь-яких пропусків.

Основою індивідуалізації в модульних системах є самонавчання. Воно сприяє розвитку самостійності студентів, критичного мислення тощо. Ефективна організація самонавчання та всього модульного навчання передбачає ґрунтовне методичне забезпечення та інтенсифікацію навчального процесу. Адже й розробка модульного навчання почалась ще в період 2-ї світової війни, коли виникла необхідність за короткий період часу здобути ґрунтовні знання для успішної трудової діяльності.

Скорочення терміну професійного навчання при підвищенні його ефективності мало за мету навчити виконувати роботу, враховуючи індивідуальні особливості тих, хто навчається, оскільки модульному навчанню властиві ідеї гуманізму, оптимізму, успіху у навчанні та діяльності, індивідуально-особистісного підходу і одночасно запрограмованості та структурній чіткості в організації навчально-виховного процесу.

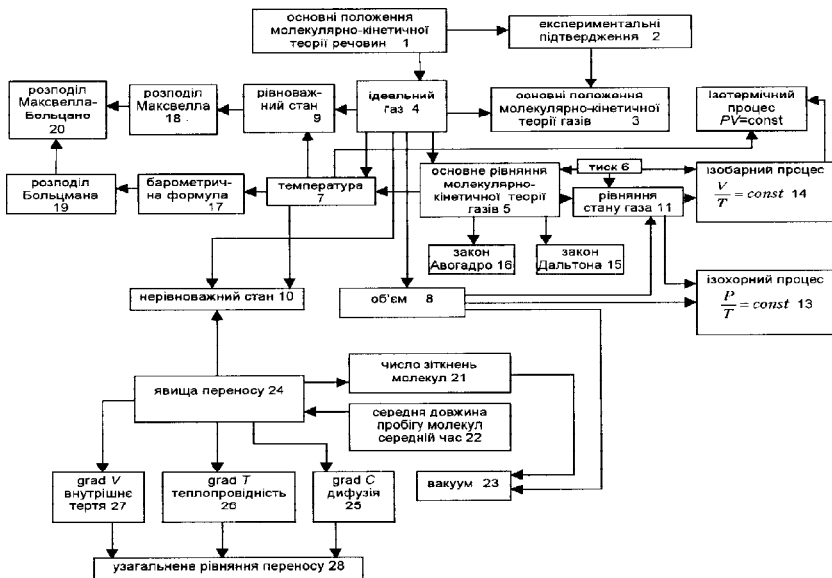
Розглянемо реалізацію цих ідей на прикладі розділу “Молекулярна фізика і термодинаміка” загального курсу фізики для фізичних спеціальностей вищих педагогічних закладів освіти.

Програмовий матеріал на основі посібників [8, 9] нами логічно структурувався. Виділено 4 модулі: модуль 1 “Основи молекулярно-кінетичної теорії речовини”, модуль 2 “Основи термодинаміки”, модуль 3 “Властивості реальних газів. Фазові перетворення. Поверхневі явища”, модуль 4 “Молекулярна структура і теплофізичні властивості речовини в конденсованому стані”.

На прикладі модуля 1 розглянемо теоретичні і практичні засади побудови дидактичної системи. Відомо, що способи, якими студенти сприймають, засвоюють, запам'ятовують та відтворюють інформацію, можуть відрізнятися (різні когнітивні стилі). Системи навчання, які намагаються пристосуватись до цих способів є системами індивідуалізації за стилем. На практиці така індивідуалізація, як правило, включає різні способи подання матеріалу, наприклад, зміст може бути представлений у аудіо, текстовій та графічній формах або іншими способами, які відповідають когнітивному стилю студента.

З цією метою вся змістова і діяльнісна інформація зібрана нами у вигляді розвивального мініпідручника. Логічна схема модуля 1 (рис. 1)

Рис. 1. Структурно-логічна схема навчального матеріалу модуля 1 «Основи молекулярно-кінетичної теорії»



відображає зв'язки між головними поняттями, законами, наслідками, висновками та експериментами. У виготовлених нами плакатах фігурує ще інформація про головні поняття. Наприклад, дається означення “Ідеальний газ – теоретична модель газу, в якій не враховується взаємодія частинок, що вільно і безладно рухаються (середня кінетична енергія частинок значно більша енергії їх взаємодії)”. Дана структурно-логічна схема – це засіб інформаційного забезпечення і засіб для організації пізнавальної діяльності. Завдання студента – у спільній взаємодії з викладачем збагнути цю логічну структуру після вивчення матеріалу модуля. Завдання викладача – посилити розгляд понять, які мають найбільшу кількість зв'язків за схемою під час занять за розкладом та консультацій.

Мініпідручник містить комплексний план-графік вивчення курсу. За цим планом студент спрямовує свою індивідуальну діяльність по вивченню всього курсу. Розділ 1 “Методика опрацювання програмового матеріалу модуля 1 “Основи молекулярно-кінетичної теорії речовини» містить роз'яснення логічної структури модуля, перелік тем лекцій, практичних занять і лабораторних робіт. В цьому розділі сформульовано перелік знань і вмінь студентів для обов'язкового засвоєння, методичні поради щодо опрацювання лекцій, заняття і вправи для самоперевірки засвоєння текстів лекцій, їх відеокопій тощо. Дидактичні матеріали до практичних занять містять орієнтовні запитання для відповідей біля дошки і тестового контролю, рекомендовані задачі для розв'язування вдома і в аудиторії, зразки контрольних робіт. В мініпідручнику ґрунтовно висвітлено технологію навчання в лабораторії молекулярної фізики і термодинаміки, подано технологічні карти-інструкції до лабораторних робіт. Для забезпечення різного рівня засвоєння навчального матеріалу ці інструкції містять експериментальні задачі та творчі завдання.

В кінці такого підручника наводиться великий список рекомендованої літератури, вивчення якої дозволяє студентові успішно виконати навчальну програму, закладену в модулі. Успіх розробленої нами технології навчання значною мірою залежить від глибини її науково-методичного забезпечення, рівня автоматизації навчального процесу. Вже зараз можна відзначити ряд суттєвих переваг цієї методичної системи над інформаційно-репродуктивною. Обізнаність студентів з повною програмою дій на семестр визначає підвищення їх пізнавальної активності. Така побудова навчального процесу створює умови для дистанційного навчання при необхідності. Дана дидактична система є відкритою для її удосконалення як викладачами кафедри, так і студентами, що безперечно, сприяє підвищенню кваліфікації викладачів і посиленню рівня базової професійної підготовки майбутніх вчителів фізики в умовах неперервної освіти.

Список використаних джерел:

1. *Державна національна програма: Освіта: Україна XXI століття.* – К.: Райдуга., 1994. – С. 49.
2. *Сергієнко В.П.* Оптимізація практикуму з курсу загальної фізики: Дис. ... канд. Пед. наук: 13.00.02. – К., 1993. – С. 188.
3. *Orstein J., Levin H.M.* Foundation of Education. // Houghton Mifflin Company, 1989. – P. 621.
4. *Goldschmid B., Goldschid M.* Modular Instruction in Higher Education: a Review // Higher Education, 1973. – № R 2. – P. 15-32.
5. *Алексюк А.М.* Педагогіка вищої школи. Курс лекцій: модульне навчання; Навчальний посібник. – Київ ІСДО, 1993. – 220 с.

6. *Гараев В.М., Куликов С.И., Дурко Е.М.* Принципы модульного обучения // Вестник высшей школы. – 1987. – № 8. – С. 30.
7. *Бондар В.И.* Теория і практика модульного навчання у вищих закладах освіти (на матеріалі дидактики) // Освіта і управління, т. 3. – 1999. – № 1. – С. 19-40.
8. *Загальний курс фізики: Навчальний посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти. Т.1.* /І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик; За ред.І.М.Кучерука. – К.: Техніка, 1999. – 531 с.
9. *Молекулярна фізика. Вступ до термодинаміки: Методика і техніка лабораторного практикуму: Навч.посібник* /В.П.Сергієнко; за ред. І.Т.Горбачука. – К.: КДПУ РОНО Укрвузполіграф. – 1991. – 88 с.
10. *Корсунська Н.У.* Модульне навчання: принципи організації та фактори ефективності // Професійно-технічна освіти. – 2000. – № 1. – С. 26-29.

УДК 681.3 : 51(07)

Смалько О.А.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

КОМП'ЮТЕР НА ДОПОМОГУ АБИТУРІЄНТАМ ВИЩИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Актуальною для випускників загальноосвітніх шкіл, що бажають продовжити навчання у вищому навчальному закладі, постає проблема підготовки до вступних іспитів. Звичайно, важким етапом для них виявляється подолання пробілів у знаннях за середню школу, здобутих на протязі одинадцяти років навчання. Не зайвою буде допомога дорослих: вчителів, кваліфікованих фахівців з потрібного предмету, репетиторів, зустрічі з якими є необхідними, але обмеженими в часі. Зважаючи на різні психологічні властивості особистості та характеристики інтелекту індивіда, що навчається, особливо плідним може виявитись спілкування з комп'ютером, а саме з програмами-репетиторами та з електронними підручниками з потрібних предметів.

Класичним прикладом комп'ютерної програми-репетитора з математики є продукт російської компанії «Кирило і Мефодій» – «Репетитор з математики Кирила і Мефодія» (рис. 1). За допомогою цього програмного засобу майбутнім абитурієнтам про-

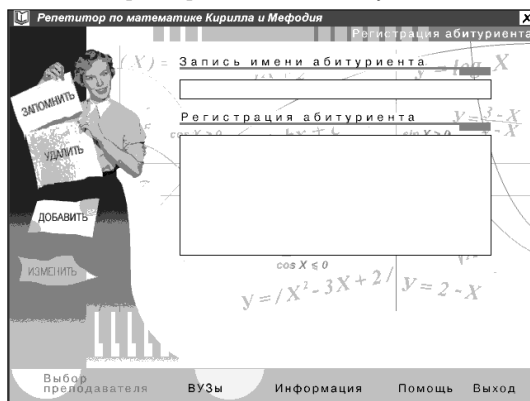


Рис. 1

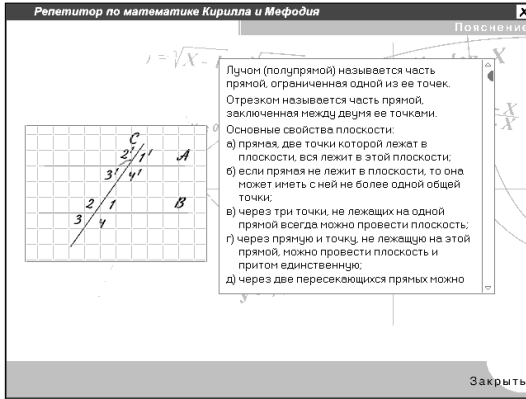


Рис. 2

понується навчальні ситуації, які можуть утворитися на вступних іспитах з математики у запропонованих авторами програми вищих закладах освіти.

Віртуальний викладач випробовує знання користувача з геометрії, тригонометрії, з алгебри та початків аналізу: спочатку йому надається можливість потренуватися в розв'язуванні задач у режимі тренінгу, а потім, за бажанням, користувач має змогу скористатися привілеєм участі у змодельованому вступному іспиті до одного з престижних вищих закладів освіти.

Під час користування програмою майбутні абітурієнти не обмежені в часі, тому мають можливість скористатися усіма видами наданої авторами програми допомоги, уважно вивчити весь необхідний теоретичний матеріал (рис. 2), розглянути велику кількість різноманітних вправ та задач [3].

Ще одна програма, створена в рамках слов'янського регіону містить матеріал, зміст якого збігається із змістом, традиційно відображеним в методиці викладання алгебри, специфічний для вітчизняних підручників. Мова йде про авторський диск Л.Я.Боревського «Курс математики для школярів і абітурієнтів», який може бути корисним для учнів 9-11 класів та абітурієнтів вищих навчальних закладів і який відображає в собі 20-річний досвід автора стосовно підготовки школярів до післяшкільного навчання (рис. 3).

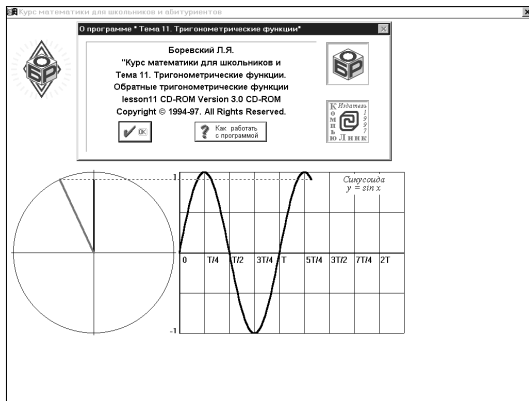


Рис. 3

Сім важливих та складних тем з курсу шкільної алгебри: «Логарифмічні рівняння», «Показникові та логарифмічні нерівності», «Показникові та логарифмічні тотожності», «Показникові рівняння», «Тригонометричні тотожності», «Тригонометричні рівняння» та «Тригонометричні функції» з доведеними кожною формули, теореми, тотожності містяться у гіпертекстовому електронному підручнику з чудовим графічним оформленням і голосовим супроводом. При першому використанні програми користувачеві потрібно зареєструватись, вказавши своє ім'я та прізвище, а

також налаштувати параметри програми до своїх потреб. Якщо користувач — новачок, то програма заводиться щоденник і протягом роботи з нею заповнює його відповідно до отриманих результатів. Усі задачі, включаючи кожний етап їх розв'язування, оцінює програма.

Переглянути результативність попередніх сеансів роботи із задачею можна натиснувши кнопку **Ві результати**, що міститься з правого боку в основному робочому вікні програми. Якщо активізувати вікно усіх результатів, на екран монітора виведеться таблиця-щоденник у вигляді двох вікон (рис. 4). Ліве вікно містить зведену таблицю, а праве відображає стовпчикову діаграму, побудовану за результатами проходження усіх етапів розв'язування задачі, відміченої у таблиці.

Робота з програмою дозволяє набути поглиблених знань з вибраної теми та відпрацювати навички розв'язування задач, що ґрунтуються на вивченому матеріалі.

В теоретичній частині програми зміст подається у вигляді блок-схем, які відображають напрямки пов'язаних між собою етапів розв'язання задач (рис. 5). Це сприяє відпрацюванню користувачами умінь дотримуватись певної послідовності виконання дій, логічності вибору наступного етапу розв'язування.

Для переходу до нового матеріалу потрібно натискати кнопку меню. Основне робоче вікно програми складається з двох частин. З лівого боку над електронними аркушами підручника містяться кнопки, використання яких дозволить перегорнути сторінки вперед і назад. Повернутись до попередньої відкритої сторінки можна натиснувши кнопку **Повернення**.

Смужка інструментів або рядок кнопок, що розміщені в правій частині основного вікна мають функціональне призначення. Натискання кожної кнопки спричинює виконання однієї з команд меню. Жовті кнопки при-

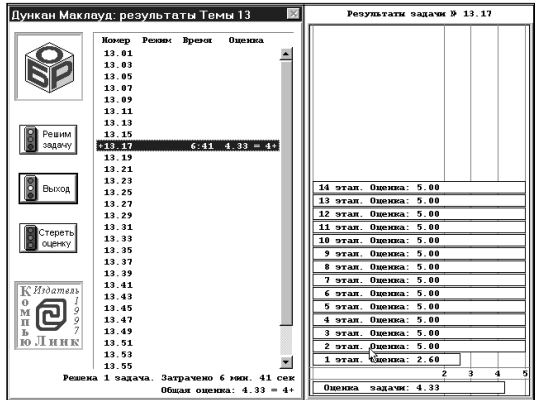


Рис. 4

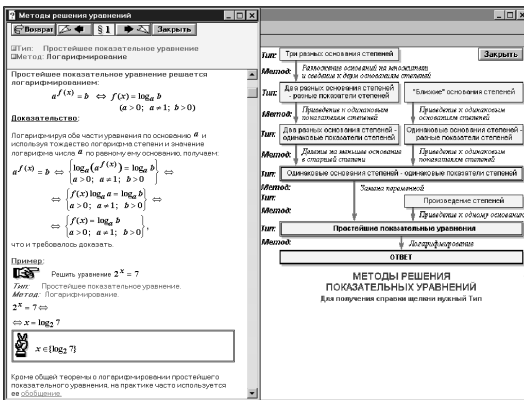


Рис. 5

значені для розв'язування практичних завдань, зелені — для виклику теоретичної частини відповідного матеріалу, сірі виконують додаткові функції програми.

Під час руху курсору над різними ділянками екрану він змінює свою форму, це підказує користувачеві, які ділянки екрану при їх активізуванні можуть змінити напрям перегляду програми. Скажімо, зелені рядки електронного підручника можуть здійснити

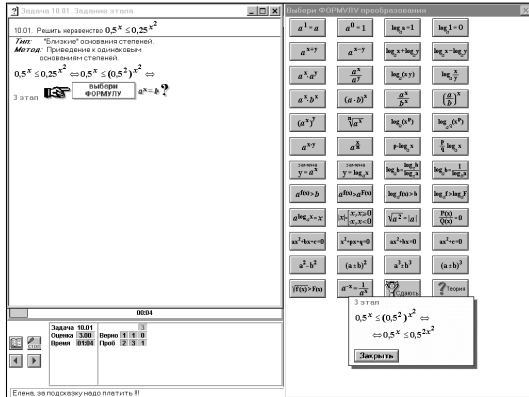


Рис. 6

перехід до детального пояснення виділеного матеріалу. Кнопки, що містяться поряд з викладеним матеріалом, дозволяють активізувати підказку, пораду або зауваження щодо тієї чи іншої дії (рис. 6).

Способи розв'язання задач, які містяться в розглядуваному підручнику, відрізняються від способів, що застосовують у більшості навчальних програм. На відміну від тестової форми виконання завдань, що зустрічається найчастіше, тут користувачу надається певна самостійність при розв'язуванні задач, а комп'ютер лише підказує, в разі необхідності, правильний шлях їх розв'язування.

При розв'язуванні задачі програма виводить на екран п'ять вікон. Зліва зверху над робочим зошитом повідомляється про завдання етапу, на зеленому полі висвітлюється умова завдання, жовте поле призначене для поетапного його розв'язування.

Справа на екрані міститься панель вибору, під робочим аркушем таймер, який нагадує про те, що надмірне використання часу призводить до збільшення кількості штрафних очок. Нижче розміщено чотири кнопки, що дозволяють переглянути щоденник з результатами, зробити аварійну зупинку під час виконання завдання та гортати сторінки вперед і назад.

На двох полях, що розміщені поряд, міститься така інформація: номер задачі, що розв'язується, середня оцінка, загальний витрачений час, номер етапу, кількість спроб, зведена таблиця розв'язання, штрафні очки.

Нижче усіх вікон знаходиться інформаційний рядок, що виводить на екран різного роду коментарі. З кожної теми у підручнику наведено велику кількість задач, їх можна обирати за допомогою меню «Практика». Задачі з парними номерами симетричні до задач з непарними номерами і програма серед них випадковим чином вибирає п'ять для контрольної роботи з даної теми (рис. 7).

При розв'язуванні задач програма дозволяє користуватися теоретичними відомостями і навіть заохочує користувача робити це, не додаючи йому штрафних очок, однак секундомір не вимикається, і підказкою користуватись потрібно швидко, оскільки наприкінці кожної хвилини у щоденник додається одна невдала спроба.

Під час розв'язування задачі можна активізувати ще одну кнопку



Вона дозволяє отримати підказку стосовно розв'язування по-

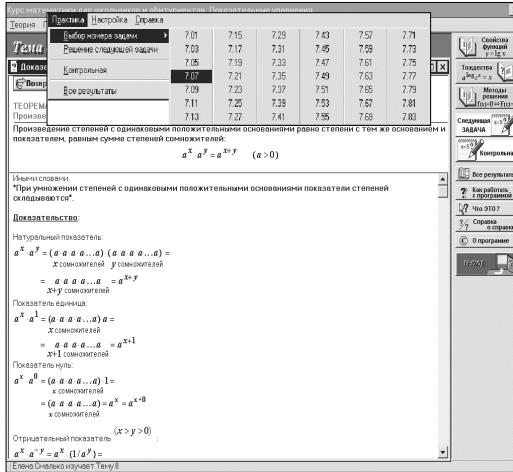



Рис. 7

рійний вихід з режиму розв'язування задачі, який відбувається при натискуванні кнопки , користувач одержує 20 штрафних очок. Ця кнопка мабуть є "найнепривітнішою" у всій програмі.

Коли на виконання вправ вже витрачено досить багато часу і користувач достатньо оволодів навичками розв'язування задач, можна приступити до виконання п'яти контрольних вправ.

Таким чином, знаходячись в інтерактивному середовищі при розв'язуванні задач, можна використовувати комп'ютер в якості репетитора, створеного за моделлю, описаною автором ідеї.


Програмою імітується голос репетитора, який на початку роботи сам ознайомлює з правилами роботи з програмою. Правда для цього потрібно мати досить потужну апаратуру підтримку: процесор 486 DX або вище, привід CD-ROM (2-х або більш швидкісний), графічну карту SVGA (режим 640x480, 256 кольорів), бажано мати звукову карту, 70 MB на жорсткому диску при повному встановленні або 1 MB при мініальному (для роботи з CD-ROM: 9,8 MB — при максимальній інсталяції, 0,1 MB — при мінімальній), а також висувається вимога до програмного забезпечення — Windows 3.11 або Windows 95 (російські версії).


Саме таким чином, не витрачаючи коштів за послуги вчителів-репетиторів, можна опанувати необхідні теоретичні знання і здобути потрібні практичні навички стосовно розв'язування задач з семи вище описаних розділів алгебри навіть при самостійному ознайомленні з матеріалами програми вдома.

Групою фахівців з Московського державного університету створено навчальний програмний засіб «Шкільний курс математики», який містить матеріал з таких шкільних розділів математики: «Арифметика», «Алгебра», «Початки аналізу» та «Тригонометрія».

В ньому містяться означення, теореми, ознаки та інші теоретичні відомості з розглянутих тем (рис. 8), пропонуються найпоширеніші методи розв'язування задач, програмно налагоджені зв'язки між окремо взятими темами та іншими навчальними предметами природничо-математичного циклу.

точного етапу. Нею теж потрібно швидко користуватись і «заплатити» однією невдалою спробою.

В програмі передбачено можливість використання ще однієї, але більш «дорогої» підказки — переглянути усі етапи розв'язування задачі, натиснувши кнопку . В цьому режимі програма робить викладки сама, але нараховує користувачеві одне штрафне очко.

Якщо задача виявилась занадто важкою, є можливість переглянути її повне розв'язання, коментарі та зауваження, призначуючи таймер. За аварійний вихід з режиму розв'язування задачі, який відбувається при натискуванні кнопки , користувач одержує 20 штрафних очок. Ця кнопка мабуть є "найнепривітнішою" у всій програмі.

За програмою користувачам подається навчальний матеріал, що відповідає обов'язковому рівню математичної підготовки. При цьому реалізовано пасивний спосіб перегляду теоретичних викладок, прикладів та вправ.

Схожими за призначенням до щойно розглянутого програмного продукту є відповідні розділи відомих електронних підручників: «Aces Research Mathematics Library» (Aces Research Inc.)

(рис. 9), «Guide Books for Mathematics» (VKC Development Corporation) (рис. 10).



Рис. 8

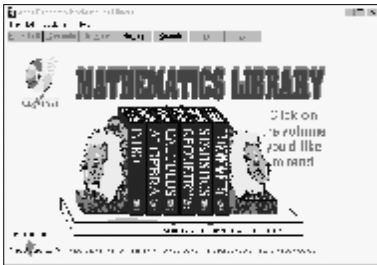


Рис. 9

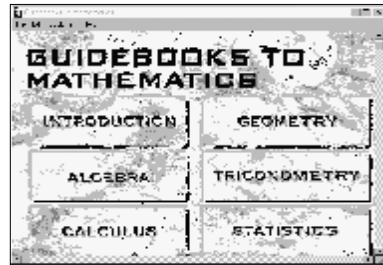


Рис. 10

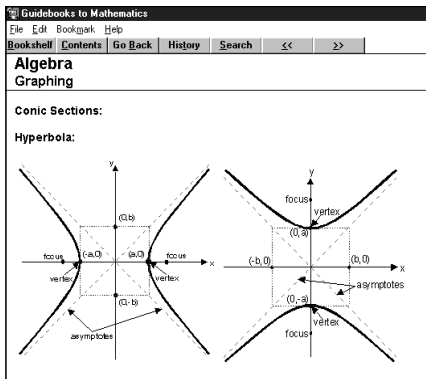


Рис. 11

В названих програмах можна знайти потрібну інформацію про границі та похідні різних функцій, точки екстремуму, про методи інтегрування функцій, знаходження площ різноманітних криволінійних фігур. Досить наочно, на прикладах, розглядаються властивості гіперболічних та тригонометричних функцій, їх графіки, різноманітні операції з векторами. В алгебраїчному розділі програми міститься інформація про метод математичної індукції, про властивості степеневої та логарифмічної функцій, про операції, що виконуються над функціями. Також з різно-

го роду поясненнями будуються графіки найважливіших функцій в прямокутній системі координат (рис. 11).

На сторінках цих електронних підручників можна знайти також чимало відомостей про матриці, арифметичні та геометричні прогресії, про різні методи розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем, про перетворення координат.

Для поповнення теоретичних знань про геометричні фігури учні можуть перегорнути сторінки розділів з геометрії цих електронних підручників. Вони можуть надати потрібну інформацію про основні поняття геометрії, постулати, про паралельні лінії, трикутники, многокутники, про інші геометричні фігури, їх елементи та властивості, про геометричні побудови, перетворення координат, площі та об'єми, симетрію, повороти, гометію та інші геометричні перетворення фігур і цим самим звільнити багато часу для виконання практичних геометричних вправ замість здійснення рутинного пошуку потрібної інформації серед великої кількості сторінок шкільних підручників та довідників.

Для відпрацювання навичок роботи із задачами можна запропонувати учням розглянути геометричні розділи програм з серії "Mathcad Electronic Books": «MathSoft Desktop Reference», (MathSoft Inc.) та «Electronic Gecks Engineering Formulas» (Mc Graw-Hill Inc.).

У першій програмі є три параграфи з геометрії: «Площі та периметри», «Об'єми та площі поверхонь», «Перетворення координат», які містять правила обчислення периметрів геометричних фігур та різноманітні формули знаходження площ (рис.12); для стереометричних – формули для обчислення об'ємів та площ поверхонь, а також правила, за якими перетворюються прямокутні декартові координати в полярні і навпаки. Також пропонуються для розгляду складніші геометричні теми, з якими учні можуть ознайомитись при наявності бажання під час самостійної роботи з програмою вдома.

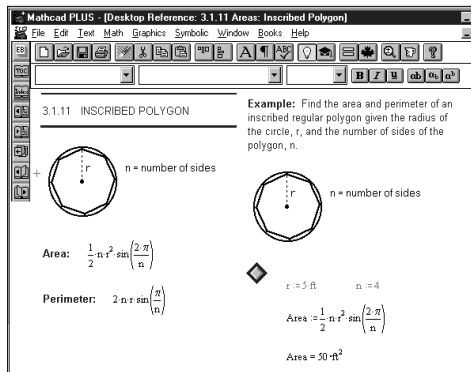


Рис. 12

В цій програмі, також є п'ять параграфів з таких математичних розділів, як "Алгебра", "Тригонометрія" та "Початки аналізу", в яких містяться формули та інші теоретичні відомості про об'єкти, що вивчаються в школі на заняттях з математичних дисциплін.

В головному меню другої програмі є два розділи, що можуть зацікавити вчителів геометрії – це «Площі» та «Об'єми тіл». Їх можна використовувати так само, як і розділи попередньої програми.

Корисним в останніх двох програмних продуктах є розгляд таких фігур, як кругові кільця, п'яти-, шести-, восьми- та інші многокутники, параболічні сегменти, кардіоїди, циклоїди, астроїди, лемніскати, об'ємні фігури. Для кожної із запропонованих формул є можливість її демонстрації на прикладах із даними користувача. Завдяки цьому можна розв'язувати вправи обчислювального характеру (рис. 13).

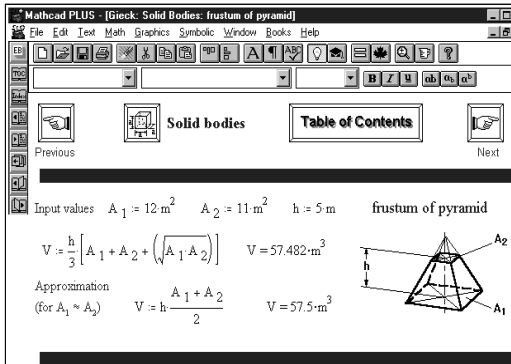


Рис. 13

глядатися у класах з поглибленим вивченням математики (рис. 14).

Якщо не брати до уваги електронних підручників, що мають все ж таки довідково-інформаційне призначення для школярів, варто перевірити програми-репетитори на їх відповідність психолого-педагогічним вимогам, що висуваються до навчальних продуктів і на вплив, що вони спричиняють на психосоматичний стан учнів.

Потрібно відмітити, що в цих програмах досить непогано враховано важливість фактора користувача, системи побудованих із врахуванням особливостей людини, яка може мати потребу працювати з програмою. Аудиторія користувачів, що можуть приймати участь в експлуатації подібних програмних продуктів, може бути вельми неоднорідною (за потребами, за віком, за рівнем підготовки), крім того люди, яким тим чи іншим чином доводиться працювати з подібними програмами, мають різні особистісні характеристики, різні фізичні, моторні, лінгвістичні навички, несхожі навички та манери спілкування, неоднакові творчі потенціали та здібності у навчанні. Про це не слід забувати.

Користувачі по-різному реагують на зауваження того, хто навчає; можуть протягом різного за тривалістю часового інтервалу зберігати спокій в очікуванні відповіді на поставлене запитання або оцінки за розв'язану задачу; мають неоднакові якісні показники таких психічних процесів, як пам'ять, увага, мислення; володіють різними за часовими характеристиками періодами збереження уваги, по-різному реагують на кольори, неоднаково сприймають звуки.

Багато переконливих доказів було висловлено на користь того, що при незаперчній можли-

Ще одне предметне середовище «Scientific Notebook» (TCI Software Research) схоже за призначенням до двох шойно розглянутих. В ньому пропонується кілька математичних розділів, в яких розглядаються теми, пов'язані з основними відомостями з алгебри, з елементарної та аналітичної геометрії, з диференціального та інтегрального числення, про тригонометричні та інші функції, а також більш складні теми з математичних курсів, що можуть роз-

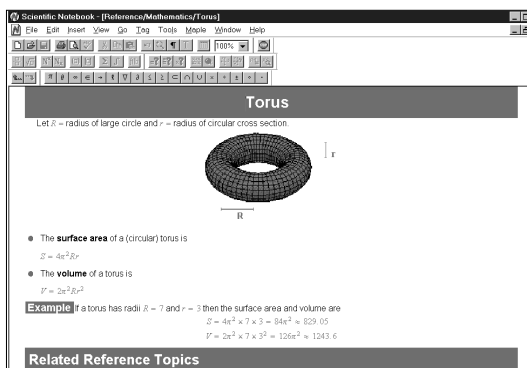


Рис. 14

вості достатньої гнучкості суб'єкта впливу — користувача — навчальна система повинна бути максимально простою, зрозумілою і зручною в користуванні. Це означає, що від користувача при роботі з програмою вимагається мінімум операційних дій, інтелектуальних зусиль, крім того користувач не повинен весь час діяти згідно з чітко та послідовно сформульованими вказівками алгоритму. І це гарно проілюстровано в навчальній системі з диску Л.Я.Боревського.

Навчальна програма повинна бути гнучкою: реагувати у відповідності до того, що очікує користувач, до того ж “люб'язно”, щоб викликати позитивні емоції у суб'єкта навчання, адже найкорисніші для навчання системи, при спілкуванні учнів з якими малий ризик розчарування.

Система повинна дещо пристосовуватись до способів мислення користувача, діалог повинен бути невимушеним і передбачено в ньому коректну процедуру переривання. На екран, у відповідності до помилкових дій користувача, повинні видаватися зручні для розуміння повідомлення про помилки [1].

Подібні навчальні програмні продукти, передусім, повинні бути добре спроектованими: вони не можуть потребувати спеціального навчання користувача прийомом роботи з ними, в усякому разі простого пояснення повинно бути досить; психологічно і методично продуманими мають бути дози подання матеріалу на екранних сторінках (інтерфейс з користувачем повинен імітувати манеру міжособистісного спілкування, вдало поєднуватись графіка, текст, поради, навчальні директиви, кольори, звуки, правильно використовуватись інша технічна естетика — все це найважче зробити з програмістської точки зору); в системі має враховуватись здатність користувача навчатися, тобто повинні передбачатись можливості переходу на вищі за складністю форми діалогу, в той же час періодично повинні спрощуватись форми повідомлень, що вже не раз виводились на екран, задля зменшення візуального контролю користувача за інформативними рядками на екрані та з метою подолання зайвості в діалозі.

Проста і зручна навчальна система ніяк не може очікувати від користувача введення специфічного рядка символів та ігнорувати такі, що мнемонічно схожі, але різняться регістром літер чи відмінками. В таких випадках найефективніше здійснювати вибір наступного етапу в роботі з програмою шляхом активізації наперед визначеної ділянки екрану або кнопки (бажано з можливістю відміни попередньо виконаної дії), а не за допомогою клавіатури вказувати напрямки просування за програмою.

А для цього в будь-який момент на екрані повинні міститись усі необхідні дані та напрямки для переходу до можливих режимів, необхідних для роботи з програмою в даний момент (інші напрямки просування за програмою повинні бути недоступними).

В режимах, що передбачають можливість використання певної інформації або інших засобів спілкування з системою або з користувачем, процес здійснення цього має бути доступним, крім того таких інформативних для користувача режимів в програмі має бути не мало — навчальна система завжди повинна допомагати користувачеві, коли в нього виникли ускладнення (у вигляді поради, розв'язування аналогічного прикладу, виконання наступного кроку чи детального пояснення розв'язку незрозумілого завдання), надавати можливість самонавчання.

В навчальному продукті повинна передбачатись швидкість обміну інформацією, яка не перевищує діапазон безстресової роботи, тобто не можна затягувати процес відповіді і не слід створювати нервові напруження, пов'язане з малим діапазоном часу, призначеним для виконання завдання.

Тому ці аспекти повинні ретельно вирішуватись на програмному рівні згідно з порадами кваліфікованих психологів. До того ж педагог, що виявив бажання використовувати даний програмний продукт в навчальному процесі, повинен слідкувати за відповідністю мінімальних вимог до апаратури, зазначених у супроводжуючих програму документах, з технічними характеристиками наявної комп'ютерної техніки.

Зважаючи на відповідність розглянутих програм до вищеописаних моментів та вимог, що висувуються науковцями [1-2; 4], вважаємо, що їх можна рекомендувати без шкоди для інтелектуального розвитку та психічного здоров'я учнівському контингенту старшої середньої школи задля подолання пробілів у знаннях з відповідних предметів математичного циклу.

Список використаних джерел:

1. Денинг В., Эссиг Г., Маас С. Диалоговые системы “человек-ЭВМ”. Адаптация к требованиям пользователя: Пер. с англ. — М.: Мир, 1984. — 112 с.
2. Савельев А.Я., Новиков В.А., Лобанов Ю.И. Подготовка информации для автоматизированных обучающих систем // Под ред. А.Я.Савельева. — М.: Высшая школа, 1986. — 176 с.
3. Смалько О.А. Навчаючі програми з математики // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2000. — № 2. — С. 47-49.
4. Християніков О.М., Ващук О.В. Вимоги до навчючих комп'ютерних програм у контексті активізації пізнавальної діяльності учнів // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 1999. — № 1. — С. 31-33.

УДК 681.3.068

Туранський С.В.

(Кам'янець-Подільська ЗОШ I-III ступенів № 7)

МОДЕЛЮЮЧА ПРОГРАМА РОБОТИ FAT

Одним з ключових понять шкільного курсу “Основи інформатики та обчислювальної техніки” є поняття файла. Знайомство учнів з принципами збереження інформації у файлах розпочинається із вивчення матеріалу теми “Обчислювальна система”, де розглядається будова магнітних дисків та їх логічна структура (доріжка, сектор, поля ідентифікації та даних тощо). При вивченні теми “Операційна система” знання учнів про файли поглиблюються і розширюються – відбувається знайомство файловою системою, атрибутами файла, вказівками обробки файлів. Остаточне формування поняття файла, як “іменованої області на магнітному носії, в якій зберігаються елементи інформації” [1,174] здійснюється в процесі вивчення теми “Основи роботи з дисками”, де розглядаються поняття кластера, блока і таблиці розміщення файлів (FAT), та процеси форматування та дефрагментації диска.

Однак при вивченні особливостей роботи із файлами виникає ряд дидактичних труднощів. По-перше, учням важко дається понятійний апарат,

наприклад, такі поняття як сектор, поле, кластер, блок, процеси форматування, дефрагментації, запису і знищення файлів погано засвоюються через відсутність аналогій. По-друге, відсутність елементарного наочного обладнання приводить до формалізму в знаннях учнів – учитель змушений користуватися описово-словесним методом навчання, який як показує практика, не достатній для повного оволодіння пропонованим матеріалом. По-третє, “необхідно шукати нові, педагогічно виправдані методи навчання, які забезпечать адекватне сприйняття учнями навчального матеріалу” [2, 23].

Виходячи із таких передумов, нами розглянута можливість створення демонстраційної програми, що моделює роботу файлової системи і таблиці розміщення файлів.

Запропонована до розгляду програма моделює роботу трьох основних складових файлової системи: каталогу файлів, таблиці розташування файлів FAT (File Allocation Table) та області файлів (поверхні магнітного диску) і дає можливість експериментально дослідити логічну структуру файлової системи – FAT, унаочнити процес розташування файлів на магнітних дисках та поглибити знання учнів про принципи збереження інформації.

Дану програму можна також використовувати при вивченні тем: «Інформаційна система» (Зовнішні носії інформації), «Основи роботи з дисками» (Форматування диска. Дефрагментація диска).

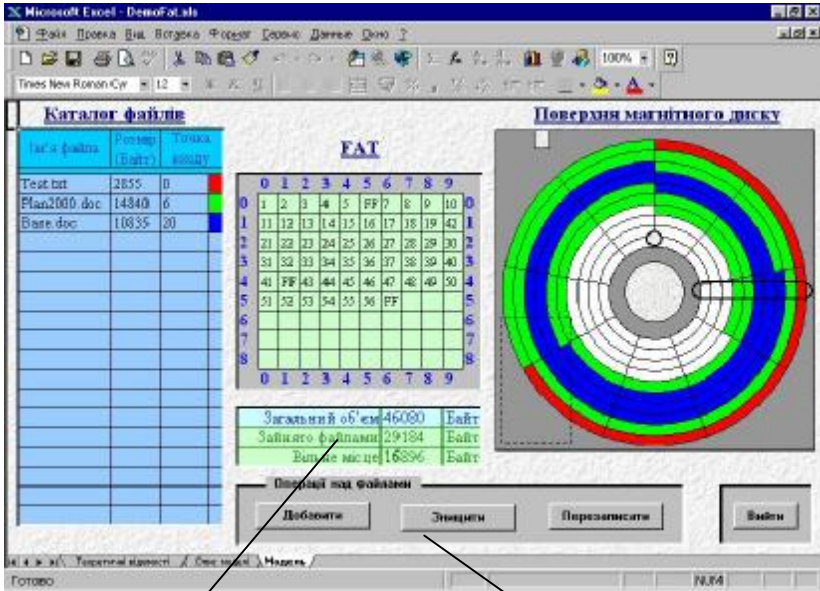
Програма розроблена на основі електронної таблиці Excel 97 for Windows. В ній використовується три аркуші електронної таблиці: «Теоретичні відомості», «Опис моделі», «Модель».

Для написання програми використовувалась мова програмування Visual Basic for Applications, яка є інтегрованою в пакет програм Microsoft Office. Інтерфейс програми є інтуїтивно зрозумілим, а спілкування користувача з програмою здійснюється при допомозі діалогових вікон. При виконанні неправильних дій програма виводить на екран відповідні повідомлення.

Запуск програми здійснюється завантаженням в середовищі Excel 97 файлу DEMOFAT.XLS. Після запуску програми активним стає аркуш «Теоретичні відомості», де висвітлюються теоретичні питання пов'язані з форматом магнітних дисків, будовою FAT та принципом збереження інформації на магнітних дисках. Інформація супроводжується ілюстраціями, а для зручності ознайомлення з матеріалом використовується гіпертекст. Ознайомившись з теоретичною частиною учень може перейти до наступного аркуша «Опис моделі», де описується модель файлової системи, обмеження введені в даній моделі і правила роботи з програмою. Перейшовши до аркуша «Модель» учень, під час роботи з моделлю має можливість дослідити процеси, які відбуваються при збереженні файлу на магнітному диску.

Модель файлової системи FAT складається з трьох основних областей: каталогу файлів, таблиці розташування файлів – FAT і області файлів (поверхні магнітного диску), а також з панелі управління моделлю і інформаційної панелі (рис. 1).

Каталог файлів – відображається в спрощеній формі, тобто вказується тільки ім'я файлу, його розмір, точка входу в таблицю FAT, тобто номер першого зайнятого даним файлом сектора і колір, яким моделюється запис даного файлу на диск. Інша інформація, яка зберігається в каталозі файлів (час та дата створення, атрибути, ...) не подається із-за браку вільного місця на екрані і вона немає ніякого впливу на процес розташування файлу на магнітному диску.



Інформаційна панель

Панель управління

Рис. 1

Таблиця FAT подана в вигляді прямокутної матриці, яка дає можливість швидко відшукати номери секторів на яких записано файл. Ознакою кінця файлу є запис «FF».

Поверхня магнітного диску – для відтворення магнітного диску використовується «кільцева» діаграма Excel. Враховуючи обмеження, які випливають з використання діаграми даного типу, було вирішено замінити диск стандартного формату – диском абстрактного формату 10 доріжок і 9 секторів. Доступний об'єм на диску складає 46080 байт або 45 Кбайт. Файли, які записуються на магнітний диск, відображаються різними кольорами, що дає можливість прослідкувати за їх розташуванням на диску.

Інформаційна панель відображає інформацію про загальний об'єм диску, об'єм зайнятих файлами та вільне місце на диску. Інформація поновлюється щоразу після виконання операцій над файлами.

Панель управління складається з чотирьох кнопок:

[Добавити] – використовується для запису на диск нового файлу. Для цього необхідно в діалоговому вікні (рис. 2) ввести ім'я файлу та його розмір. Якщо на диску є достатньо вільного місця то файл буде створено. Інформація про новий створений файл виводиться в каталог файлів, таблицю FAT і на магнітному диску відображаються сектори, зайняті даним файлом.

[Знищити] – використовується для знищення файлу. Файл вибирається із списку створених файлів в діалоговому вікні (рис. 3). Знищення файлу супроводжується відповідними змінами в усіх елементах моделі.

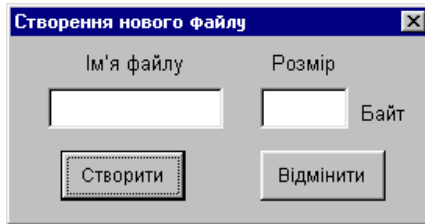


Рис. 2.

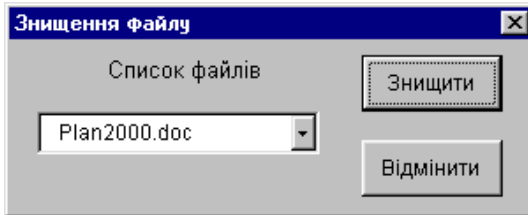


Рис. 3.

[Перезаписати] – використовується для зміни розміру вже записаного файлу. У діалоговому вікні (рис. 4) можна задати новий розмір файлу, і якщо на диску є достатньо місця, то розмір файлу буде змінено і внесено зміни в відповідні елементи моделі.

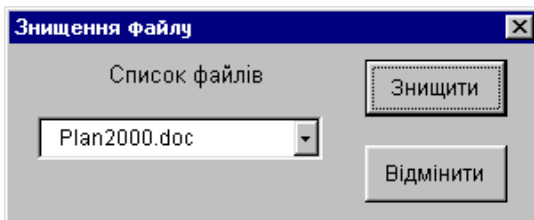


Рис. 4.

[Вийти] – закінчити роботу з даною програмою. В подальшій роботі плануються доповнити програму блоком контролю знань учнів і ввести команду «Дефрагментації» диску.

Список використаних джерел:

1. Верлань А.Ф., Широцин В.П. Информатика и ЭВМ. – К.: Техніка, 1987 р. – 344 с.
2. Читачі запитують – фахівці відповідають //Комп'ютер в школі та сім'ї. – 1998. – № 2. – С. 55-57
3. Зайцев В.Ф. Кодирование информации в ЕС ЭВМ. 2-е издание., переработ. и доп. – М.: Радио и связь, 1990. – 144 с.

ПРИНЦИП НАСТУПНОСТІ В ДОПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ УЧНІВ НА МЕДИЧНІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

У сучасних соціально-економічних умовах розвитку України, які викликали необхідність реформування системи освіти, науковці і практики відзначають, що ефективна підготовка фахівців можлива при умові реалізації неперервної багатоступеневої системи їх підготовки. Особливе місце у вирішенні означеної проблеми займає інтеграція довузівської, вузівської та післявузівської підготовки. У дослідженнях філософсько-педагогічних, теоретико-методологічних і психолого-педагогічних засад ступеневої професійної освіти фундаментальною є категорія наступності. Це поняття широко використовується у науках про людину, зокрема, у психології, педагогіці, соціології тощо.

У контексті теоретико-методологічних засад допрофесійної освіти важливого значення набуває дослідження наступності змісту професійної освіти у ліцеях і вищих навчальних закладах освіти відповідного профілю, організаційних форм і методів навчання. Саме це дозволить випускникам ліцеїв швидко адаптуватися до умов вищого закладу освіти.

Ю.Жидецький, І.Ковальчук, В.Онищенко підкреслюють, що наступність у навчанні забезпечує можливість пізнання взаємозв'язків між фактами, поняттями, вміннями, навичками; наступність сприяє осмисленню провідних ідей і принципів дисциплін, що вивчаються, дозволяє встановити міжпредметні зв'язки, які є необхідною умовою формування світогляду та глибокого осмислення і поліпшення запам'ятовування та усвідомлення вивченого [7].

Наступність змісту ступеневої професійної освіти передбачає встановлення певних співвідношень між змістом, методами, засобами, організаційними формами, які дозволяють моделювати кожний новий ступінь з опорою на попередній досвід студентів і таким чином полегшує їх адаптацію до умов навчання на наступному курсі або в новому навчальному закладі. Важливою якістю, що забезпечує наступність у змісті професійної освіти і творчості, виступає оптимальне розміщення навчальних тем у тематичному плані і програмі, доцільний розподіл навчального матеріалу між ними.

Т.О.Пономаренко, В.М.Вакулєнко вважають, що вищий заклад освіти повинен реалізовувати такі соціальні функції, як-то: освітню, для задоволення потреб регіону у висококваліфікованих кадрах; культурологічну, для створення у регіоні соціально-культурного середовища, необхідного для формування самоактуалізованої особистості; дослідницьку, з аналізу і прогнозування регіональних соціально-економічних процесів; інноваційну, з впровадження нових перспективних технологій у регіоні; методичну, для створення прогресивних соціально-психологічних, спеціальних та психолого-педагогічних технологій навчання та підготовки спеціалістів; консультативну, для сприяння раціональному використанню суспільних і матеріальних ресурсів регіону, держави, надання відповідним службам необхідної консультативної допомоги; профорієнтаційну, з діагностики і відбору дітей для навчання за спеціальними програмами у відпові-

дності до віку та спрямованості виявлених здібностей; буферну, з діагностики, профілактики та вироблення рекомендацій з ефективного вирішення регіональних та інших соціально-економічних конфліктів; реабілітаційну, з розробки методичного забезпечення і здійснення психолого-реабілітаційних програм для мешканців певного регіону з урахуванням екологічних проблем; автодидактичну, з розвитку творчого потенціалу співробітників інституту [3, 13]. Таким чином, допрофесійна підготовка учнів, як зазначають дослідники, повинна бути у колі найважливіших завдань вищого закладу освіти.

Ми вважаємо, що інтеграція середнього і вищого закладів освіти, створення системи допрофесійної і вищої професійної підготовки є реальним кроком у розвитку системи неперервної професійної освіти. Цінним у такій інтеграції, на наш погляд, є те, що вищий заклад освіти включає ліцей у свою структуру, фінансує його, забезпечує його стабільний розвиток, особистісну орієнтацію освіти. Це означає, що найважливішим критерієм діяльності університету є розвиток особистості студента, в тому числі і ліцеїста, оскільки їх освітні запити задовольняються повною мірою.

Таким чином, допрофесійна підготовка учнів стає дійсно невід'ємною складовою системи неперервної професійної освіти: допрофесійна (довузівська) (профільні класи, ліцеї, гімназії), вузівська (університет), післявузівська (аспірантура, докторантура, факультети підвищення кваліфікації) підготовки спеціалістів.

Розкриваючи основні аспекти і шляхи забезпечення наступності допрофесійної та професійної підготовки Г.О.Балл і П.С.Перепелиця зазначають, що організуючи допрофесійну підготовку, слід дбати про забезпечення наступності між її послідовними етапами та між нею і власне професійною діяльністю [1-2]. Така наступність має на меті сприяти формуванню:

- спрямованості особистості учня на самореалізацію у професійній праці певного психологічного типу, найбільш відповідного структурі здібностей цього учня;
- таких характеристик самосвідомості (зокрема, ціннісних орієнтацій), які б забезпечили конкретизацію прийнятих особистістю духовних вартостей, її моральної та громадянської позиції в напрямку, найбільш відповідному особливостям обраної групи професій;
- такої системи стратегій поведінки і узагальнених способів дій, яка б найкраще допомагала оволодінню професіями обраного психологічного типу, вдосконаленню в них і успішній самореалізації за їх допомогою [1-6, 8, 13].

Слід зазначити, що допрофесійна підготовка, як ланка у системі неперервної медичної освіти, повинна сприяти адаптації учнів до організаційних форм і методів навчання в медичному університеті. Разом з тим, форми і методи, які сьогодні застосовуються у вищих медичних закладах освіти, потребують суттєвого вдосконалення. Слід зазначити, що західні дослідники цілком слушно порівнюють організацію діяльності вищого закладу освіти з роботою машини: вищі заклади освіти поділені на факультети, які зосереджують увагу на дисциплінах, які виступають в ролі двигуна викладання; у ході дослідницької роботи для двигуна виробляється нове паливо. Це призводить до замкненості закладу освіти, його ізольованості від зовнішнього середовища. Разом з тим, вищий заклад освіти сьогодні повинен стати чутливим до змін і нових вимог, усвідомити необхідність переходу в режим відкритих систем, бути ближче до замовника, шукати нові форми і методи навчання майбутніх фахівців.

Зміни в організації навчального процесу вищої школи і середньої школи III ступеня багато хто пов'язує сьогодні з впровадженням модульного навчання, зокрема введенням базових модулів, які можуть комбінуватися відповідно до вимог кожного студента і швидко доповнюватися спеціальною частиною підготовки на вимогу сучасного ринку праці, з введенням такої форми навчання як тьюторіали (А.М.Алексюк). Тьютори допомагають підібрати необхідні джерела навчання, комбінацію навчальних модулів, які в якісному і кількісному плані відповідають цілям навчання. Факультети при цьому можуть взяти на себе вирішення завдань по створенню гнучких навчальних планів і розробці шляхів отримання ступенів і дипломів на основі засвоєних модулів. Вирішення означеної проблеми значною мірою б сприяло підвищенню ефективності і допрофесійної підготовки учнів, оскільки дозволило б не тільки підготувати учнів до форм навчання в університеті, а й впровадити означені форми (хоча б частково) у процесі навчання в ліцеї.

Крім того, важливого значення має відбір змісту навчальних дисциплін, особливо профільних, їх узгодженість з навчальними планами університету, забезпечення їх професійної спрямованості. Протягом двох років навчання ліцеїсти отримують фундаментальну загальноосвітню підготовку та медико-біологічну освіту в тісній взаємодії з кафедрами Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця. Крім спеціальних знань, умінь та навичок, пов'язаних з профільною медико-біологічною підготовкою в ліцеї приділяється велика увага всебічному розвитку особистості кожного учня як найвищої цінності суспільства, розвитку його талантів, розумових і фізичних здібностей, вихованню високих моральних якостей громадянина, здатного до свідомого суспільного вибору, приділяється увага прищепленню потягу до пізнання в ім'я та на благо людини [11-12].

Так, наприклад, при вивченні фізики шляхом введення додаткових тем (які не дублюють зміст курсу медичної фізики) забезпечується не тільки професійне спрямування вивчення предмету, а й цілеспрямована підготовка до професійної діяльності, надання учням таких знань і умінь, які в подальшому суттєво впливають на професіоналізм і компетентність медичного працівника. Зміст навчального матеріалу з певного предмета розробляється відповідною кафедрою медичного університету. Проілюструємо розробку додаткового професійно спрямованого змісту навчального предмета для ліцею медичного профілю на прикладі фізики. Розробка курсу фізики та відповідної інтегрованої програми для ліцеїстів проходила під керівництвом завідувача кафедрою медичної і біологічної фізики Національного медичного університету, члена-кореспондента АПН України, професора О.В.Чалого.

При вивченні курсу механіки учні одержують такі додаткові знання: неінерціальні системи відліку; сила інерції; тертя кочення; перевантаження; вестибулярний апарат людини як інерціальна система орієнтації (виникнення морської хвороби); друга і третя космічні швидкості; механічна робота людини; ергометрія; барометрична формула; підйомна сила крила літака; рівняння Бернуллі; в'язкість рідин; закон Стокса; особливості молекулярної будови рідин; осмотичний тиск; газообмін у крові; манометр; робота і потужність серця; апарат штучного кровообігу; систолічний і діастолічний тиск; фізичні основи метода М.С.Короткова для вимірювання тиску крові.

При вивченні курсу з молекулярної фізики і термодинаміки розглядаються такі додаткові питання: парціальний тиск, закон Дальтона; фізичні основи дихання; деякі властивості газів; дослід Штерна; роз-

поділ Максвелла; теплорегуляція організму людини; калорійність їжі; теплолікування; теореми Карно; нерівність Клаузіуса; організм людини як відкрита система; третій закон термодинаміки; теорема І.Пригожина; точка роси; фізичні основи місцевої анестезії; газова емболія; дослід Плато; поняття про рідкі кристали; критична точка; термодинамічні аспекти охорони оточуючого середовища; поверхнева енергія; крайовий кут; теплове розширення твердих тіл; механічні властивості біологічних тканин.

При вивченні основ електродинаміки розглядаються такі професійно спрямовані питання як: поняття про електричний диполь; електричне поле диполя; початкові відомості про електрограми; п'єзоелектричний ефект; ємнісні властивості мембран; гальванічний елемент; первинна дія постійного струму на біологічні тканини; гальванізація та електрофорез; електропровідність біологічних тканин при постійному струмі; термоелектричні явища; термоелемент; електричні термометри; аеріони; аеріонотерапія; класифікація медичної апаратури; підсилювач на транзисторі; початкові відомості про підсилення біоелектричних сигналів (біопотенціалів); датчики медико-біологічної інформації (емісійний, реостатний, термоелектричний, п'єзоелектричний); електрони і дірки; донорні та акцепторні домішки; закон Біо-Савара-Лапласа; магнітний момент струму; точка Кюрі; початкові відомості про магнітobiологію.

При вивченні механічних коливань і механічних хвиль розглядаються додатково такі питання: додавання гармонічних коливань; рівняння повздовжньої хвилі; енергія хвилі; ефект Доплера; суб'єктивні і об'єктивні характеристики звуку; фізичні основи мови і слуху людини; реверберація.

При вивченні електромагнітних коливань і електромагнітних хвиль розглядаються додатково такі питання: повний опір у колі змінного струму; резонанс напруг; закон Ома для повного кола змінного струму; імпеданс біологічних тканин; дисперсія імпедансу; фізичні основи реографії; імпульсні струми; біосистеми і їх природа; розгляд первинного механізму дії струмів і електромагнітних полів на організм людини у лікувальних цілях; електромагнітне поле; енергія електромагнітної хвилі; густина потоку випромінювання; фізіотерапевтичні методи, які використовують електромагнітні хвилі різних діапазонів; мікрохвильова резонансна терапія.

При вивченні курсу оптики розглядаються такі додаткові питання: аберация лінз (сферична, астигматизм, дисторсія, хроматична); оптична система ока і деякі її особливості; недоліки оптичної системи ока і їх усунення (міопія, гіперметропія, астигматизм); лупа, хід променів в біологічному мікроскопі; початкові відомості теорії Аббе; волоконна оптика і її застосування у медицині; основи рефрактометрії; методи Юнга і Лойда для отримання інтерференції світла; інтерференція в фотометрії, тонких плівках; просвітлення оптики; зони Френеля; поняття про інтерференційний мікроскоп; початкові відомості про рентгеноструктурний аналіз і голографію; значення робіт І.Пулля; елементи фотометрії.

При вивченні елементів теорії відносності додатково розглядаються такі питання: перетворення Лоренца; формули для відносної зміни довжини, часу, маси, імпульсу; релятивістський інваріант.

При вивченні теми «Світлові кванти» додатково вивчаються такі питання: внутрішній фотоэффект; світловий тиск; дослід Лебедева; хвильові і квантові властивості світла.

При вивченні теми «Атом та атомне ядро» розглядаються додатково: особливості поглинання і випромінювання енергії атомами і молекулами; розсіяння світла; люмінесценція, види та основні закони; початкові

відомості про біофізичні основи здорової рецепції; застосування лазерів у медицині; рентгенівське випромінювання і його взаємодія з речовиною; ефект Комптона; рентгенівська і комп'ютерна томографія; застосування радіонуклідів і нейтронів у медицині (метод мічених атомів, гаматографія, сканування, авторадіографія); кількісна оцінка біологічної дії іонізуючого випромінювання (експозиційна, поглинута та еквівалентна дози); дозиметричні прилади.

Крім введення додаткових питань, які мають професійну спрямованість у кінці курсу проводиться лабораторний практикум, протягом якого учні не тільки закріплюють теоретичні знання з фізики, а й набувають практичні навички роботи з фізичними приладами, які використовуються у медицині. Таким чином, розвиток системи допрофесійної підготовки учнів вимагає, з одного боку, теоретичного його обґрунтування і осмислення, а, з іншого, перевірки на практиці запропонованих концепцій. Ключ до успіху діяльності ліцею, на наш погляд, – у тісній взаємодії з медичним університетом, у реальному розвитку ліцею як структурної ланки системи неперервної медичної освіти.

Аналізуючи поняття неперервної освіти М.М.Солдатенко зазначає, що «в цьому випадку поняття «освіта» розширюється настільки, що губиться його зміст в плані особливого соціального явища. «Відкритий» характер школи, відсутність організованого впливу на особистість, необмежена протяжність в часі, органічна залежність від умов життя і виробництва – характерні риси неперервної освіти». Тобто освіта в цьому випадку губить свій «просвітницький» характер і стає формою практичної діяльності людини. Вважають, що неперервну освіту можна розглядати з 5 сторін:

- довічного процесу набуття знань;
- постійного оновлення його змісту;
- єдністю підготовки до життя і самого життя;
- перманентного характеру зміни в освіті;
- неперервного процесу перетворення освіти в самоосвіту.

С.А.Танган підкреслює, що сьогодні постає проблема щодо розробки нової концепції доуніверситетської освіти, яка забезпечувала б одержання такої загальноосвітньої підготовки, яка б включала і зближувала між собою гуманітарну, природничу і технічну культури і передбачала широке висвітлення основних галузей діяльності людини і більш детальне ознайомлення з однією з них [10].

Медична освіта має свої особливості, які зумовлені, в першу чергу тим, що людина, яка вибирає шлях медика, не може «просто так» переключитися на будь-який інший вид професійної діяльності, адже підготовка медичного працівника процес специфічний і довготривалий порівняно з іншими спеціальностями і вищими закладами освіти. Тому, на наш погляд, важливого значення набуває реалізація принципу неперервності медичної освіти, який полягає, з одного боку, у забезпеченні фахівцю можливості перекваліфікації відповідно до потреб суспільства і ринку праці, а, з іншого боку, посиленні професійного добору абітурієнтів до медичних вищих закладів освіти з метою попередження помилок у виборі професії. Саме тому проблеми допрофесійної підготовки учнів на медичні спеціальності набувають, на наш погляд, особливого значення і потребують значної уваги з боку вищих медичних закладів освіти. При цьому ми виходили з того, що зміст і організація навчання у ліцеї повинні забезпечити кожному випускнику ліцею можливість одержати досвід творчої діяльності, яка б розкривала можливості для розвитку індивідуальних здібнос-

тей його особистості, забезпечити підготовку молодой людини до життя в умовах соціально-економічних змін, перший досвід у майбутній спеціальності (молодшого медичного працівника), утвердитися у переконанні правильності обрання майбутньої професії.

Теоретичне осмислення проблеми допрофесійної підготовки учнівської молоді і досвід її практичної реалізації у ліцеї дають підстави зробити висновок, що вирішення означених завдань можливе при:

- ґрунтовній зміні форм і методів навчання, які б були спрямовані на розвиток соціально-активної особистості, перебудові системи професійного добору, забезпечення у процесі загальної середньої освіти можливості ознайомлення з різними напрямками діяльності медичного працівника, особливостями функціонування медичних закладів в умовах ринкових відносин, забезпечення можливості для самореалізації особистості учня у процесі навчання, його свідомого професійного самовизначення. Ми глибоко переконані у тому, що школа III ступеня повинна працювати над вирішенням проблеми щодо адаптації і інтеграції своїх випускників до нових соціально-економічних умов. По-суті сьогодні перед середніми закладами освіти постає завдання: надати допомогу школяру морально і професійно самовизначитися у ринковій системі суспільних відносин;
- інтеграції випускника ліцею у систему трудових, суспільних і міжособистісних відносин освітнього і професійного середовища, надання йому можливості продовжити освіту і самоосвіту.

Вищі заклади освіти, на наш погляд, є органічною складовою системи неперервної професійної освіти, яка визначає головний вектор підготовки професіонала. Саме тому важливого значення для організації допрофесійної підготовки учнів, як складової неперервної професійної освіти, на наш погляд, мають дидактичні умови підготовки фахівців з вищою освітою за професійним спрямуванням, проаналізовані А.О.Лігоцьким [9]: базова підготовка має відповідати меті та завданням підготовки фахівців різних кваліфікаційних рівнів, вона повинна сприяти створенню умов для формування творчої особистості сучасного фахівця, наділеного широким науково-професійним світоглядом, підготовленого до суспільного життя. Науково-технічний прогрес поставив проблему формування конкретних функцій і призначення спеціаліста в будь-якій галузі суспільної праці, що забезпечується його професійною підготовкою способом мислення, які сприяють розвитку пізнавальної самостійності, виробленню їх вмінь на високому рівні узагальнення, здатності використовувати знання в нових ситуаціях і включати їх до системи розширення меж пізнання. Ці вимоги до фахівців вищої кваліфікації можна задовольнити тільки внаслідок розвитку у них творчого мислення, основою формування якого є вміння самостійно здобувати знання. Тому навчальний процес слід побудувати так, щоб студент усвідомив необхідність працювати творчо і мав таку можливість; зміст наук, відібраний до освітньо-професійної програми навчального матеріалу, має відповідати існуючій системі понять. Його значення полягає не у відборі якихось фрагментів науки, а в розкритті предметної діяльності, яка стоїть за певними поняттями, законами, теоріями науки і виявляє специфічний підхід до об'єктів цієї конкретної науки; відповідність загальнодидактичним принципам. У процесі побудови змісту базової підготовки студентів враховують загальнодидактичні принципи: доступність і науковість навчального матеріалу, системність, наочність, принцип зв'язку теорії з практикою; опора на принципи фундаменталізації та інтеграції базових знань.

Критерії реалізації внутрішніх зв'язків сприяють логічному структуруванню навчального матеріалу для підготовки фахівців. Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни формують необхідну теоретичну основу для оволодіння базовими знаннями, дають змогу з'ясувати загальні закономірності. У зв'язку з цим виникає потреба забезпечення єдності основних термінів, понять та їхньої інтерпретації в конкретній галузі знань; досягнення динамічності й гнучкості системи базових знань. Динамічність передбачає можливість розширення і поглиблення системи знань та вмій. Але не достатньо лише засвоїти знання і навчитися використовувати їх у певних умовах. Для професійної діяльності фахівця дуже важливим є вміння застосовувати їх у нових умовах, орієнтуватися в нетипових ситуаціях. Ця властивість системи знань і вмій відображає її гнучкість.

Список використаних джерел:

1. *Балл Г.О.* Гуманізація освіти в контексті сучасності: психолого-педагогічні орієнтири. // Освіта і управління, 1999. — № 3. — С. 21-34.
2. *Балл Г.О., Перепельця П.С.* Психолого-педагогічні засади організації профільної допрофесійної підготовки школярів. // Педагогіка і психологія професійної освіти, 1998. — № 5. — С. 149-159.
3. *Вільш І.* Сукупність сталих індивідуальних рис особистості як критерій обрання професії та функціональної ролі в її межах. / Сучасна вища школа: психолого-педагогічний аспект / Монографічне видання за ред. Н.Г.Ничкало. — К.: ВПЮЛ, 1999. — С. 60-78.
4. *Всемирная декларация о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры.* // Вестник высшей школы, 1999. — № 3. — С. 29-35.
5. *Гончаренко Семен.* Український педагогічний словник. — Київ: Либідь, 1997. — 376 с.
6. *Допрофесійна педагогічна підготовка учнівської молоді в контексті реалізації цільової комплексної програми "Вчитель".* / Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції в 3-х частинах. 8-10 квітня 1998 рік. — Частина III. — Кривий Ріг. — Дніпропетровськ, 1998. — 151 с.
7. *Жидецький Ю., Ковальчук І., Онищенко В.* Ступенева професійна освіта: спроба концептуального підходу // Педагогіка і психологія професійної освіти, 1998. — № 5. — С. 89-95.
8. *Зязюн І.А.* Інтелектуально творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти. / Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія / За ред. І.А.Зязюна/. — К.: Видавництво «Віпол», 2000. — 636 с.
9. *Лігоцький А.О.* Теоретичні основи проєктування сучасних освітніх систем. — К.; Техніка, 1997.
10. *Танган С.А.* Высшее образование в перспективе XXI столетия / Педагогіка, 2000. — № 2. — 110 с. — С. 3-10.
11. *Цехмістер Я.В.* До проблеми допрофесійної підготовки учнівської молоді // Педагогіка і психологія, К. 2000. — № 1. — С. 78-93.
12. *Цехмістер Я.В.* Допрофесійна підготовка в системі неперервної професійної освіти: проблеми і дослідження: Монографія / Під ред. І.А.Зязюна/. — К.: Вид. «Віпол», 2000. — 636 с.
13. *Wilsz J.* Wybór zawodu ze względu na stale właściwości sterownicze człowieka. — Czestochowa: Zeszyty Naukowe WSP, 1996.

ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ГІПЕРТЕКСТОВИХ СЕРЕДОВИЩ

Розвиток сучасного суспільства супроводжується зростанням значущості інформаційної складової в усіх сферах життя, проникненням інформаційних ідей, засобів і технологій у виробництво, інфраструктуру, побут і суспільну психологію. Інформаційні технології застосовуються практично в кожній з галузей людської діяльності, навіть у раніше нетрадиційних сферах їх використання – культурі і мистецтві. Об'єкти культурної спадщини, які завжди були недосяжними для формалізації, зараз відтворюються в електронному вигляді, і це забезпечує якість, довговічність та ефективність їх зберігання. Поширення телекомунікаційних засобів дає можливість оперативного і повноцінного доступу до інформаційних ресурсів, накопичених людством. Необхідність орієнтації людини на використання інформаційних технологій сучасного рівня передбачає нові потреби людського 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.

Звідси очевидна необхідність більш активного впровадження інформаційних технологій у всі сфери людської діяльності, і зокрема для оптимізації і підвищення ефективності навчального процесу у вищій школі.

Успіхи в науково-технічному розвитку людства, постійне удосконалення інформаційного забезпечення всіх сфер суспільного виробництва вносять в систему сучасної освіти значні позитивні зміни і разом з тим породжують закономірні проблеми.

Нові інформаційні технології навчання нині посідають належне місце в роботі навчальних закладів всіх рівнів, необхідність їх використання у гармонійному поєднанні з традиційними навчальними методами усвідомлена переважною більшістю як теоретиків, так і практиків освітянської сфери. Комп'ютер є потужним інструментом і засобом в процесі інтелектуальної діяльності людини практично будь-якого віку незалежно від сфери діяльності. З огляду на цю обставину, при використанні відповідного програмного забезпечення і методичної підтримки, розроблених з урахуванням наукових принципів відбору змісту навчального матеріалу і психологічних особливостей курсантів, студентів і слухачів-заочників, застосування нових інформаційних технологій при викладанні різноманітних навчальних дисциплін дозволяє якісно поліпшити дієвість навчального процесу навчальних закладах різних рівнів акредитації, в тому числі юридичних системи МВС. Пропоноване твердження співпадає з точкою зору ряду провідних фахівців, які працюють в даному напрямку [1, 2, 3, 4].

В зв'язку з вищенаведеним, вважається доцільним створення комп'ютерних навчальних посібників, які б враховували специфічні вимоги навчання інформатиці спеціалістів-юристів у вищих навчальних закладах системи МВС.

Одним із важливих етапів створення таких педагогічних програмних засобів навчання є питання вибору інструментального середовища,

придатного для реалізації основних дидактичних вимог, що висуваються до автоматизованого професійно-адаптованого посібника з інформатики, орієнтованого на підготовку фахівців з вищою юридичною освітою кваліфікаційного рівня “спеціаліст-юрист”.

Ряд фахівців в цьому питанні сходиться до думки, що одним з найбільш вдалих технологічних рішень цієї задачі є використання гіпертекстових середовищ. І така точка зору є досить обґрунтованою [2,3,4,5,6,7].

В цьому зв'язку доцільно розглянути деякі істотні для подальшого розгляду властивості гіпертексту як програмного засобу.

Термін “гіпертекст” був уведений в ужиток Тедом Нельсоном у 1965 р. для опису документів (наприклад, що відображаються комп'ютером), які виражають нелінійну структуру ідей, на протилежність лінійній структурі традиційних книг, фільмів і мови. Більш пізній термін “гіпермедіа” близький до нього за змістом, але він підкреслює наявність у гіпертексті нетекстових компонентів, таких як анімація, записаний звук і відео [8].

Гіпертекстова інформаційна модель базується на гіпотезі про те, що переробка і генерація ідей людським мозком відбувається асоціативно, одержує усе більше визнання в якості структури для ефективного відображення і передачі знань [9]. Технічно реалізуюча цю модель гіпертекстова система» використовує електронні і програмні засоби для подолання обмежень лінійної природи тексту, надрукованого на папері.

Папір (плоске середовище) добре пристосований для відображення тільки двовимірного потоку інформації: лінійного й ієрархічного. Ми у більшості алфавітів читаємо послідовно зліва праворуч, зверху вниз, перерортаємо сторінки. На відміну від цього гіпертекстова система, що містить мережу вузлів (фрагментів, модулів, фреймів) і задані на них асоціативні зв'язки породжує тривимірний інформаційний простір, що створює інформаційне середовище, адекватне глибинній структурі переробки ідей людським мозком [9].

Когнітивна психологія, що вивчає процес передачі знань, вважає, що лінійно писати і читати людина учиться, тоді як у глибині її мислення лежать трансформації значно більш складних уявлень. У дуже спрощеній моделі [10] письменник (учений, фахівець, літератор, викладач) йде від мережі ідей до лінійного тексту, а читач здійснює зворотну трансформацію лінійного тексту в мережу ідей.

Гіпертекстова система дозволяє розробнику будь-якого навчального курсу записати в явній формі мережу ідей (думок, тез, фрагментів) і надає студенту, курсанту, слухачу прямий доступ до цієї мережі ідей автора. Продуктивність праці розробника навчального курсу й адекватність сприйняття матеріалу суб'єктом навчання при цьому зростають, тому що виключаються проміжні трансформації. Оперуючи вербальними і невербальними уявленнями, гіпертекстові системи дозволяють видавати користувачу (студенту, курсанту, слухачу) інформацію в найбільш ефективній формі з врахуванням не тільки сутності інформації, але й індивідуальних психологічних особливостей користувача.

Тим самим гіпертекстові системи вперше пропонують інструмент, здатний підтримувати процеси асоціативного мислення, що домінують у правій півкулі нашого мозку. Основоположник психоаналізу Фрейд вважав, що метод вільних асоціацій позбавляє або щонайменше послабляє вплив внутрішніх цензорів на роботу підсвідомості, із яких складається інтуїція і творче осяяння. Саме ці характеристики гіпертекстових середовищ, реалізовані на сучасних апаратних і програмних платформах, при-

вернули увагу розробників педагогічного програмного забезпечення – навчальних, контролюючих, довідкових програм, автоматизованих посібників і енциклопедій.

У зв'язку з вищенаведеним останнім часом усе більш актуальним стає оволодіння навиками користування технологією гіпертексту і гіпермедіа. Сьогодні гіпертекстові системи не є чимось винятковим чи незвичайним. За принципом гіпертексту організовано багато електронних підручників, довідників, убудованих і підказок в комп'ютерних системах. Впровадження в навчальний процес гіпертекстових і гіпермедійних технологій забезпечує курсантам, студентам, слухачам і викладачам принципово нові можливості подання інформації і її опрацювання.

Гіпертексти складаються з вузлів, що є основними одиницями збереження інформації і можуть містити в собі сторінки тексту, графіку, звукову інформацію, відеокліпи. Користувач може додавати або змінювати інформацію у вузлі або створювати свої власні вузли інформації. Доступ до вузлів здійснюється через зв'язки, що з'єднують між собою вузли. Зв'язки в гіпертексті переміщують користувача через інформаційний простір в обрані ним вузли.

Активні гіпертекстові середовища є зручним засобом планування й організації занять. Оформивши план заняття як гіпертекст, викладач може передбачити в ньому наочні демонстрації нового матеріалу, роздачу текстових і графічних матеріалів, практикуми за рішенням задач із можливістю підказування по кожній задачі, контроль виконання завдань з автоматичною перевіркою.

І усе ж вітчизняний досвід використання гіпертекстових середовищ в навчальному процесі свідчить, що гіпертексти в якості інструменту пізнання варто використовувати скоріше не як перелік інструкцій, що є джерелом інформації, а як інструмент, за допомогою якого відбувається навчання [3,4,5].

В цьому зв'язку вважаємо за доцільне проаналізувати потенціальну педагогічну ефективність застосування гіпертекстових програм в навчальному процесі. При цьому в даному випадку будемо розуміти під гіпертекстом інтерактивну програму, де первинне місце належить предметно-орієнтованому тексту, який містить в собі засоби оперативного виходу у допоміжні інформаційні масиви будь-якого типу.

Для того, щоб інструментальний засіб можливо було використовувати для створення педагогічного програмного забезпечення, він повинен задовольняти певним вимогам. Перш за все, це орієнтація на користувачів в якості комп'ютерного дидактичного засобу. Звідси випливає, що даний програмний засіб повинен коректно та безконфліктно працювати з більшістю широкоживаних операційних систем (MS-DOS, Windows 95/98, NT). Крім того, необхідна наявність розвинутого інтерфейсу та вичерпної і простої в експлуатації довідкової системи, придатних як для розробника навчального курсу (викладача-предметника), так і для курсанта, студента, слухача, які будуть опановувати роботу з готовим навчальним курсом. Додатковою умовою є те, що процес створення власних навчальних курсів не повинен вимагати від викладача-предметника глибоких знань програмування, повинно бути достатньо навичок кваліфікованого користувача персонального комп'ютера. Інформаційне наповнення таких програм, на нашу думку, має бути довільним і багатофункціональним – звичайний і нелінійний текст, графіка, кліпи, відео- і аудіофайли, можливість запуску додаткових програмних модулів, які не є частинами створеного навчального курсу. Розроблена навчальна гіпертекстова програма повинна бути

функціонально завершеною, мати можливість динамічного поповнення і оновлення змістовної частини, містити в собі демонстраційні, інформаційні, інформаційно-навчаючі (тренажерні), довідкові та контролюючі модулі.

Орієнтуючись на вищенаведені вимоги, сформулюємо ознаки гіпертекстових середовищ як інструментального засобу організації і подання навчального матеріалу. Корисні, з точки зору створення педагогічного програмного забезпечення, ознаки і характеристики гіпертекстових середовищ подамо у вигляді таблиці 1.

Керуючись послідовністю розв'язання поставленої задачі, розглянемо один з варіантів структури змістовної частини гіпертекстового навчального посібника (таблиця 2) на предмет відповідності основним дидактичним принципам.

Одним з головних дидактичних принципів є принцип науковості. Він визначає зміст навчання і вимагає включення до навчального матеріалу не лише традиційних наукових знань, а й базових положень сучасної науки, питань, які знаходяться в центрі уваги науковців як найбільш перспективні з точки зору розвитку як даної галузі знань взагалі, так і окремих напрямків зокрема.

№ з.п.	Ознака	Характеристика
1	Спрямованість на користувачів	Прикладне програмне забезпечення, орієнтоване на створення комп'ютерних дидактичних засобів.
2	Форма організації, подання навчального матеріалу і роботи курсанта, студента, слухача-заочника	Різноманітна, розгалужена, з можливістю адаптації до індивідуальних особливостей особи, яка навчається.
3	Наявність розвинутого діалогового інтерфейсу	Діалоговий інтерфейс високого (можливо, середнього) рівня.
4	Тип інформаційного наповнення	Довільний – текст, нелінійний текст, графіка, аудіо- та відеофайли, кліпи, анімація, або кожен з цих елементів окремо.
5	Функціональна спрямованість конкретного навчального курсу	Однопредметні або інтегровані професійно-орієнтовані курси
6	Можливі види навчальної діяльності	Робота з демонстраційними програмами Долекційне оновлення опорних знань Робота з довідковими системами Робота з навчальними програмами Робота з інформаційно-контролюючими програмами з метою перевірки набутих знань Самостійна (гурткова) робота, виконання індивідуальних завдань

Таблиця 1. Ознаки і характеристики гіпертекстових середовищ як дидактичного засобу

Стосовно предмету нашого розгляду, слід зауважити, що гіпертекстові середовища реалізують саме системний підхід до викладання навчально-

го матеріалу, що є одним із методів сучасного пізнання, мають потужні засоби його структурування і встановлення зв'язків між ними. Саме ці особливості гіпертексту дають можливість включити в зміст навчального курсу матеріал різного рівня складності, забезпечити поглиблене вивчення предмета, виявити зв'язки даного курсу з іншими спеціальними і загальноосвітніми предметами, тим самим розширюючи світогляд курсанта, студента, слухача, і продемонструвати цілісну наукову картину світу. Крім того, такий підхід формує передумови для творчого пошуку і наукової діяльності.

Принцип доступності в гіпертекстових середовищах реалізується можливістю формулювання індивідуальних форм навчальної діяльності в залежності від базової підготовки курсанта, слухача, студента. Система розгалужених довідок, вбудованих підказок, демонстраційні елементи, контекстні пояснення будуть постійно контролювати і допомагати в процесі занять, стимулюючи мотивацію до більш якісного і повного засвоєння навчального матеріалу.

При традиційному підході складність та трудність навчальних текстів, які є основним джерелом інформації, задається викладачем-предметником, автором підручника чи навчального посібника. Курсант, студент, слухач в цьому випадку при відсутності зворотного зв'язку, в основному, тільки сприймає інформацію. Тобто, у викладача занижена можливість оперативного впливу на педагогічну ситуацію. Автоматизований посібник, реалізований за допомогою конкретного гіпертекстового середовища, має можливість актуалізації і індивідуалізації навчального процесу шляхом врахування суб'єктивних особливостей (наприклад, темпу подання матеріалу) сприйняття навчального матеріалу кожною особою, яка вивчає певний курс.

Складові змістовної частини	теоретичний матеріал (лекції)
	методичні розробки для проведення практичних занять
	матеріал для самостійної роботи і індивідуальних завдань
	довідковий матеріал для коректної роботи з навчальним посібником
	контролюючий модуль для оцінки теоретичних знань і практичних навичок
	англо-російсько-український тлумачний словник комп'ютерних термінів

Таблиця 2. Узагальнена структура змістовної частини гіпертекстового комп'ютерного посібника з інформатики

Реалізація принципу наочності за допомогою комп'ютерного моделювання, анімаційних ефектів, відеокліпів із звуковим супроводом – яскрава демонстрація дидактичних можливостей засобів мультимедіа. Комп'ютер за допомогою відповідного програмного забезпечення надає можливість побачити на екрані навіть ті процеси і явища, які в природі побачити і зафіксувати досить важко, або ті, для відображення яких необхідно дуже розвинене абстрактне мислення [6].

Для додержання принципу систематичності і послідовності при поданні і засвоєнні навчального матеріалу в автоматизованих посібниках на базі гіпертексту доцільно застосовувати картки-завдання, в яких чітко сформулювати тему даного заняття, мету і послідовність дій. Послідовність дій в ряді випадків може мати декілька варіантів, що в результаті дають

однаковий результат. Але акцентувати увагу, на нашу думку, доцільно на найбільш раціональних і коректних шляхах виконання того чи іншого конкретного завдання.

Інформаційні технології покликали до життя ще один дидактичний принцип, який притаманний саме комп'ютерному навчанню – принцип комунікації [6], який в даному випадку можна трактувати як організацію діалогу між комп'ютером, а точніше – навчальною програмою, і суб'єктом, що навчається – курсантом, студентом, слухачем. Реалізація принципу комунікації в гіпертекстових системах можлива завдяки розвиненому користувачькому інтерфейсу, можливості якого по управлінню інформаційними ресурсами комп'ютера у більшості випадків візуалізовані. Такий підхід істотно спрощує діалог “людина-комп'ютер” і сприяє більш якісному засвоєнню навчального матеріалу в стислі строки.

Аналіз наведених дидактичних принципів та можливих форм їх реалізації дозволяють вважати, що гіпертекстові середовища придатні для створення педагогічних програмних засобів, зокрема комп'ютерних посібників, які можуть використовуватися у навчальному процесі як дієвий дидактичний засіб, органічно доповнюючи традиційні форми проведення занять та позааудиторної роботи курсантів, студентів та слухачів в процесі підготовки спеціалістів-юристів у системі вищих навчальних закладах МВС.

Список використаних джерел:

1. Жалдак М.І., Морзе Н.В., Рамський Ю.С. «Основи інформатики» як одна з вагомих складових системи навчальних предметів загальноосвітньої школи // Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі: Зб. наук. праць. – К: НПУ. – 1997. – С. 3-21.
2. Верлань А.Ф., Тверезовська Л.О., Федорчук В.А. Інформаційні технології в сучасній школі. (Російською мовою). – Кам'янець-Подільський: Науково-видавничий відділ Кам'янець-Подільського державного педагогічного інституту, 1996. – 72 с.
3. Рамський Ю.С., Балик Н.Р. Деякі аспекти використання експертних систем у навчальному процесі // Рідна школа. – 1995. – № 2.
4. Рамський Ю.С., Балик Н.Р. Методичні основи вивчення експертних систем у школі. – К.: Логос, 1997. – 114 с.
5. Лившиц В. Подготовка выпускников школ в области компьютерики. // Информатика и образование, № 7. – 1999, – С. 91-95.
6. Верлань А.Ф., Тверезовська Н.Т. Дидактичні принципи в умовах традиційного і комп'ютерного навчання. // Педагогіка і психологія, № 4. – 1998. – С. 126-132.
7. Энтштейн В.Л. Гипертекст – новая парадигма информатики // Автоматика и Телемеханика, № 11, 1991.
8. Microsoft Press. Толковый словарь по вычислительной технике / Пер. с англ. – М: Издательский отдел «Русская редакция» ТОО «Channel Trading Ltd», 1995. – 496 с.
9. E.Barret (Ed) // Text, ConText, and Hypertext. Writing with and for the Computers. MIT Press series in information systems, 1988. – P. 1-29.
10. Педагогіка и психологія. – Под ред. Радугина А.А. – М.: Центр. – 1997. – 254 с.

Розділ II

ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ДИДАКТИК ДИСЦИПЛІН ПРИРОДОЗНАВЧО- МАТЕМАТИЧНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНІХ ГАЛУЗЕЙ

УДК 378.1

Богданов І.Т.

(Бердянський державний педагогічний інститут)

ПРОБЛЕМИ САМООСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ПЕДАГОГІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У Бердянському державному педагогічному інституті протягом останніх трьох років досліджується проблема самоосвіти студентів фізико-математичного та індустріально-економічного факультетів, які вивчають курс загальної фізики. У зв'язку з цим були поставлені такі завдання:

- розкрити характерні особливості самоосвіти студентів і охарактеризувати її основні труднощі;
- виявити основні дидактичні умови подолання студентами труднощів у самоосвіті;
- визначити систему роботи студентів з самоосвіти, яка б зменшила всілякі труднощі та допомогла їх подоланню.

Самоосвіта тих, хто навчається – це специфічна динамічна система, яка ґрунтується на індивідуальних потребах у постійному розширенні, оновленні та поглибленні знань людини у різних галузях науки, освіти, культури, сучасної техніки. Як її основні функції можна виділити такі:

- самоосвіта є невід'ємною частиною освіти студентів;
- самоосвіта є важливим складовим компонентом психічного розвитку і саморозвитку особистості;
- самоосвіта виступає як **умова, результат і засіб** розумового самовиховання і розвитку студентів; вона формує якості особистості, які необхідні для успішного розвитку пізнавально-активної і продуктивної діяльності та творчих здібностей.

Аналіз стану практики вищих навчальних закладів інноваційного типу засвідчив те, що в системі професійної освіти досить часто не відбувається ефективного подолання студентами труднощів у самоосвіті. Це підтверджується результатами нашого дослідження. Студенти, які опитувались, відчувають значні труднощі у багатьох аспектах раціонального навчання. Так, анкетування виявило, що практично всі студенти відчува-

ють труднощі при самостійній роботі з літературними джерелами. Такі результати пояснюються несистематичними заняттями тих, хто навчається самоосвітою (77%) або відсутністю цих занять зовсім (18%). На питання «Читаєте Ви літературу з самоосвіти?» тільки 15% відповіли, що читають постійно, один-два джерела читали 62% студентів, інші або не читали такої літератури зовсім, або вагаються з відповіддю.

Таким чином, при розгляді самоосвіти як процесу самокерування надбанням знань, умінь і навичок, у якому одночасно виховуються і розвиваються розумові сили та здібності тих, хто навчається, предметом нашого дослідження став процес подолання труднощів у самоосвіті студентів.

Необхідно зазначити, що самоосвітня діяльність студентів потребує діагностичного аналізу, тому що вона повинна стати органічною складовою частиною навчально-виховного процесу, сприяти активному формуванню особистості майбутнього вчителя-предметника. При всій різноманітності самоосвіта студентів має такі специфічні особливості.

По-перше, самоосвіта тих, хто навчається, завжди пов'язана з продуктивним навчальним процесом або життєвим самовизначенням. Це дозволяє визначити основні шляхи методичного впливу на самоосвіту студентів: удосконалення навчального процесу та його інтенсифікація, різноманітна діяльність щодо підвищення професійної спрямованості підготовки майбутніх учителів-предметників.

По-друге, самоосвіта студентів залежить від стійкості пізнавальних інтересів і практичної діяльності, в якій вони бажають добитися успіхів. Це говорить про необхідність підготовки до самоосвіти, про використання колективних форм і методів педагогічного керівництва самоосвітньою діяльністю студентів – майбутніх учителів.

По-третьє, самоосвіта студентів виконує декілька функцій: слугує закріпленню та поглибленню результатів навчальної діяльності, задоволенню пізнавальних інтересів тих, хто навчається, є засобом підготовки до майбутньої професії, є засобом самоствердження в очах однолітків і вчителів.

По-четверте, різноманітні труднощі, які виникають при наявності недостатньої культури розумової праці та слабкої загальної підготовленості студентів до самостійної діяльності, завжди пов'язані з невмінням тих, хто навчається, працювати самостійно.

Наші спостереження та багаторічний досвід підготовки вчителів показує, що самоосвітня діяльність тих, хто навчається, сприяє підвищенню професійного, загальнонаукового та культурного рівня, згуртуванню колективу. Вона залучає до організації масових заходів, поліпшує морально-психологічний клімат у колективі, сприяє кращому взаєморозумінню, встановленню особистих контактів, обміну думками, що створює атмосферу дружельності у колективі. У процесі самоосвітньої діяльності формуються навички професіоналізму та самокерування.

Цікавим є те, що серед чинників, які зумовлюють готовність студентів до самоосвіти, на перше місце ті, хто навчаються, висувають брак наполегливості та сили волі у досягненні мети, на друге – відсутність відповідних умов та літератури з самоосвіти і тільки на третє відсутність часу.

Отже, у навчально-виховному процесі необхідно вести цілеспрямовану роботу з підготовки студентів до самоосвітньої діяльності.

Готовність студента до подолання труднощів у самоосвіті розглядається нами як один із проявів формування ключових позицій професіонала індустріального типу. Така готовність характеризується:

- емоційно-позитивним ставленням до предметів, що вивчаються, яке адекватно мотивовано комплексом позитивних, соціальних і моральних мотивів;

- практичною включеністю у спільну пізнавальну діяльність у системі «викладач-студент»;
- усвідомленням специфіки своєї навчально-пізнавальної діяльності, педагогічної діяльності, педагогічного спілкування, у межах якої вона проходить.

В якості пріоритетних напрямків системи підготовки студентів до самоосвітньої діяльності можна запропонувати такі:

- розвиток пошуково-творчої активності тих, хто навчається у навчально-виховному процесі;
- керівництво самоосвітою з боку викладачів;
- організація самостійної пошуково-творчої діяльності студентів – майбутніх учителів.

Аналіз чинників, які зумовлюють готовність студентів до самоосвіти, дав можливість виявити труднощі, що виникають у процесі самоосвітньої діяльності. Умовно їх можна об'єднати у п'ять груп.

Перша група: відсутність техніки самоосвіти. Студенти не вміють працювати планово, систематично, відсутні навички скорочитання. В основі цих труднощів, як правило, лежить невисока культура навчальної праці студентів і недостатній досвід самоосвіти.

Друга група пов'язана з усвідомленням отриманої інформації. Студенти відчують труднощі при виділенні головної думки, аналізі того, що прочитано, не вміють використовувати отримані знання на практиці, відокремлювати головне від другорядного. Ця група труднощів виникає внаслідок переваги у навчанні репродуктивної діяльності.

Третя група пов'язана з проблемами у розвитку розумових сил і здібностей студентів. Це і нестійкість уваги, і погана пам'ять, і недостатній розвиток логічного та абстрактного мислення. Основна причина таких недоліків полягає у порушенні або невмілому виконанні одного з провідних принципів сучасної дидактики: єдності навчання і розвитку.

Четверта група: складність у систематизації отриманої через самоосвіту інформації. Ці труднощі виникають через відсутність зв'язку освіти з самоосвітою, а також через невміле керівництво самоосвітою з боку викладачів.

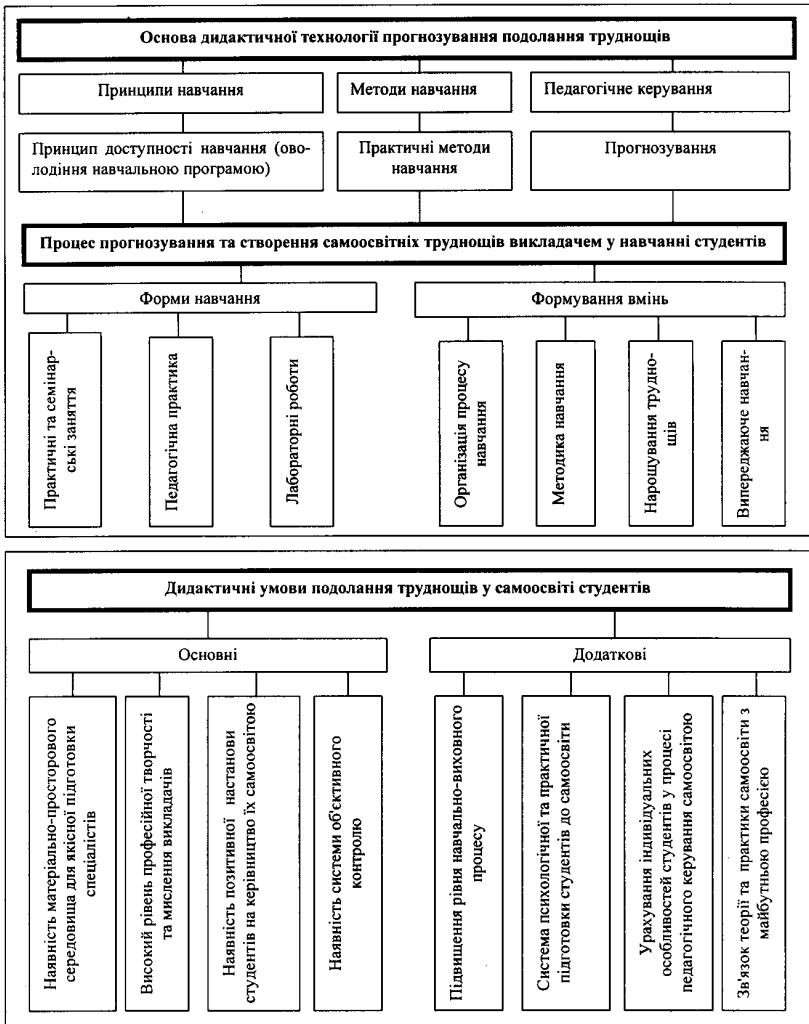
П'ята група: відсутність у вищих навчальних закладах спеціальних занять із озброєння студентів прийомами і навичками самоосвіти і бібліотечно-бібліографічної справи.

Вирішення проблеми подолання труднощів у самоосвіті студентів потребує розгляду комплексу дидактичних умов, при наявності якого система самоосвітньої діяльності тих, хто навчається, була б найбільш ефективною і результативною.

До розробленого нами комплексу входять такі дидактичні умови (див. **таблицю 1**). До основних дидактичних умов відносимо:

1. Наявність матеріально-просторового середовища для якісної підготовки спеціалістів – майбутніх учителів.
2. Високий рівень професійної творчості та мислення викладачів вищого педагогічного навчального закладу.
3. Наявність позитивної настанови студентів на керівництво їх самоосвітою.
4. Наявність системи об'єктивного контролю за якістю професійної підготовки майбутніх учителів.

Таблиця 1. Модель самоосвітньої діяльності студентів



Позитивний результат самоосвітньої діяльності може бути отриманий лише при наявності чіткої мети, яка формулюється після всебічного аналізу студентами власної діяльності. Ефективність і результативність самоосвіти тих, хто навчається, забезпечується настановою на готовність до самоосвітньої діяльності, створенням сприятливих умов для її реалізації, детермінованими критеріями самоосвіти. Семантичний компонент визначається змістом і засобами самоосвіти студента.

Труднощі, що виникають у студентів у процесі самоосвітньої діяльності, можуть чітко ними не усвідомлюватися. Зокрема, для тих, хто навчається, достатньо важливим є детермінування причини труднощів. Завдання викладача – не тільки комплексна підготовка до самоосвітньої діяльності, керівництво самоосвітою студентів, а й, що дуже важливо, **прогнозування, передбачення труднощів**, які виникають у самоосвітній діяльності.

Розроблений комплекс дидактичних умов подолання труднощів подано у вигляді моделі. Остання є не тільки гіпотетичною, а й прогностично-орієнтованою на виховання у студентів навичок самоосвіти. Вона може слугувати орієнтовним інструментом для виявлення труднощів, з якими стикаються студенти у самоосвітній діяльності.

У подоланні самоосвітніх труднощів виділяємо ряд стадій (див. **таблицю 2**)

Таблиця 2. Стадії подолання самоосвітніх труднощів

Етапи подолання труднощів у самоосвіті студентів	Стадії подолання труднощів у самоосвіті студентів
1. Підготовчий	Усвідомлення труднощів у самоосвіті
2. Корируючий	Аналіз і самоаналіз сил і можливостей
3. Формуючий	Вироблення студентами програми дій щодо подолання труднощів
4. Мобілізуючий	Інтелектуальне та вольове напруження в момент подолання труднощів
5. Самокеруючий	Реалізація плану, аналіз результату, постановка нових цілей самоосвіти

На першій стадії відбувається усвідомлення труднощів у самоосвіті. Як правило, труднощі проявляються через суперечності між пізнавальним завданням та підготовленістю студентів до його вирішення. Рідше причиною труднощів є невідповідність змісту самоосвіти характеру розумової діяльності.

Друга стадія містить аналіз і самоаналіз сил і можливостей щодо подолання самоосвітніх труднощів. Головним змістом цього етапу є боротьба мотивів: що читали, як читали, що потрібно зробити, щоб досягнути поставленої мети. У цей момент проявляється така вирішальна якість особистості, як вимогливість до себе, яка допомагає долати труднощі у самоосвіті.

У процесі **третьої стадії** відбувається прийняття рішення, вироблення програми дій щодо подолання різноманітних труднощів. На цьому етапі інтенсивно стимулює подолання труднощів, що виникають, потреба у самоосвіті, досвід самовиховання, організованість, самодисципліна, почуття власної гідності.

Четверта стадія – мобілізація сил і здібностей, інтелектуальне та вольове напруження у момент подолання труднощів. На цій стадії найбільш повно проявляється весь комплекс вольових якостей. Проте причини, що збуджують та характер керівництва самим процесом подолання труднощів обумовлюються направленістю особистості, пізнавальною та вольовою активністю.

П'ята стадія: реалізація плану та виконання прийнятого рішення. На цій стадії виникає почуття задоволеності, впевненості, радості, збільшується самоствердження, самоповага.

Кожна стадія подолання труднощів студентами повинна супроводжуватись безперервною допомогою викладачів. Для цього розроблено комплекс методів, засобів і форм педагогічного впливу на студента.

На підготовчому етапі особлива увага приділялась психологічній підготовці студентів до процесу подолання труднощів у самоосвіті.

На другому етапі використовувались програми самоаналізу, які орієнтували тих, хто навчається, на персоніфіковане подолання труднощів.

Третя стадія є, на нашу думку, основною у розробленій технології подолання труднощів самоосвіти студентів. Правильне планування, як правило, запорука успішного результату. Як покаже досвід дослідників проблеми самоосвіти, важливо озброїти студентів знаннями теорії самоосвіти, її прийомами та навичками. Це робить працю студента над собою більш свідомою і продуктивною. Але, поряд з цим, необхідні й практичні заняття. У сукупності знання теорії та вміння використовувати її на практиці підтримують та стабілізують мотивацію самоосвіти. На даному етапі приділялась серйозна увага розгляду зі студентами типових помилок у самоосвітній діяльності, створювались проблемні ситуації на заняттях з метою апробації способів виходу та подолання труднощів, які виникають.

Третій етап подолання труднощів у самоосвіті студентів включає в себе створення програми і плану дій. Нами розроблено бланки для складання програм та індивідуальних планів подолання труднощів у самоосвіті.

На **четвертому етапі** особлива увага приділялась індивідуальним особливостям студентів, їх психічному і віковому розвитку, умовам матеріально-просторового середовища, в якому вони знаходяться. Успішна реалізація цієї стадії можлива лише за умов наявності серйозної індивідуальної роботи зі студентами і зворотнього зв'язку. Нами розроблені плани занять, які призначені розгляду особливостей самоосвітньої діяльності студентів.

На заключній стадії проводилась оцінка отриманих результатів, детально аналізувалась виконана робота, відзначались недоліки, накреслювалась наступна програма самоосвітньої діяльності.

При запровадженні результатів дослідження на практиці виникали деякі проблеми. По-перше, багато викладачів не перебудували свою роботу у відповідності до сучасних вимог. Перш за все вони психологічно не готові прийняти на себе роль керівників самоосвітньої діяльності, по-друге, є думка, що предмет, який викладається, не цікавить студентів, тобто викладач не повинен ні керувати самоосвітою, ні допомагати їм у подоланні труднощів, які виникають. І, нарешті, фінансова сторона проблеми. На жаль, сьогодні викладачам не оплачують той час, який він витрачає на індивідуальну роботу зі студентами, не враховується у матеріальному відношенні праця викладача при підготовці до занять з використанням запропонованої методики.

Таким чином, успішна самоосвітня діяльність студентів можлива лише за умови одночасного прикладання зусиль з боку всіх учасників сфери освіти, у тому числі і самих студентів.

Список використаних джерел:

1. *П.И.Самойленко, А.В.Сергеев, Л.Г.Сергиенко.* Психолого-педагогические аспекты профессиональной направленности обучения // Специалист. – 1999. – № 7. – С. 30-32; № 8. – С. 27-28.
2. *П.И.Самойленко, А.В.Сергеев, Л.Г.Сергиенко.* Моделирование фундаментальной подготовки студентов // Специалист. – 1999. – № 11. – С. 30-32.

ПЕРЕОРІЄНТАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЬСЬКИХ КАДРІВ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА РЕАЛІЗАЦІЇ СВІТОГЛЯДНОГО ЗМІСТУ ІНФОРМАТИКИ

На сучасному етапі зміст наукової картини світу трансформується внаслідок зростаючої уваги до інформації як феномену природного, соціального та духовного світів. Це потребує уточнення загальноосвітнього призначення навчання основам інформатики, соціальних очікувань від інформатизації освіти в цілому.

Те, що інформатика належить до числа “світоглядних дисциплін”, її засобами має формуватися картина світу, впадає в око дослідників вже останніми роками ХХ ст. [3]. Засвідчується здійснювана переорієнтація “методичної системи навчання інформації”.

“Якщо на початку курс був однозначно зорієнтований на вивчення алгоритмів, програмування та інформаційних технологій, то тепер важливим моментом стає формування світогляду, заснованому на системно-інформаційному підході”, зазначає С.Бешенков та Н.Матвеева [2].

Проте шкільна освіта знаходиться лише на початку такої переорієнтації, здійснюваної окремими педагогами-новаторами. Осмислення світоглядного значення навчальної дисципліни з інформатики ще не досягло необхідного високого та широкого рівня. Щоб зазначена переорієнтація набула загального характеру, потрібно багато чого зробити у науковому плані, оскільки ці неопрацьовані моменти створюють перешкоди дидактичного характеру. Усунення цих перешкод — питання надто складне, щоб взяти сміливість його остаточно розв’язати, але спробуємо окреслити деякі його аспекти.

Серед заходів організаційно-методичного та науково-методичного характеру, які б сприяли реалізації необхідних змін у сучасному стані викладання інформатики (а відповідно і назви), досить реалістичними та разом з цим дієвими були б заходи такого спрямування:

- 1) перегляд місця інформатики в переліку загальноосвітніх дисциплін (як на рівні загальноосвітніх шкіл, так і на рівні професійної педагогічної освіти);
- 2) перегляд (конструювання) базового змісту загальноосвітньої інформатики;
- 3) вдосконалення підготовки вчительських кадрів.

Заходи пункту 1 заторкують важливі, можна сказати, вирішальні організаційні для освіти питання. Способи їх розв’язку мають відповідні методико-практичні наслідки щодо визначення напрямку здійснення заходів пунктів 2 і 3, які тісно між собою пов’язані тому, що, зрозуміло, підготовка вчителів визначається обсягом знань, вмінь, які визначені обсягом шкільної програми.

Розглянемо детальніше суть заходів пункту 3.

Подальша розробка та дидактичне втілення світоглядного значення викладання інформатики на рівні шкільної і вузівської освіти достатньо

доводять думку про те, що вчити майбутніх вчителів за усталеними програмами означає готувати кадри “вчорашнього дня”.

Звичайно, що такого усвідомлено ніхто не планує. Проте, якщо познайомитися з окремими критичними висловлюваннями на адресу системи підготовки вчителів, то вони не сприймаються як такі, що несуть в собі перспективні зауваження. Наприклад, поширеним є мотив критики, пов’язаний з фактом, що в школах викладають інформатику особи, що не мають відповідної фахової підготовки.

“Досвід роботи з вчителями Чернівецької області, — пише, наприклад, Т.П.Караванова, — доводить, що сьогодні більшість учителів інформатики ще не мають спеціальної підготовки з цього предмета (в області фахівці складають лише 6,6%). Фаховий склад учителів інформатики різноманітний: більшість з них математики або фізики” [6]. Ну, що ж! Якщо мати на увазі ту (не коментуємо — обгрунтовану, чи ні) “питому вагу”, яку займають в нинішній програмі питання “алгоритміки”, то вони, математики, цілком на місці.

“Фахове занурення”, яке, насамперед розуміється як кваліфікація програміста та знавця комп’ютера, що теж цілком відповідає досі існуючому змістовному навантаженню програми, турбує чималу кількість авторів вже упродовж десятка років. Раніше (1.1.) вже наводилися точки зору Б.Медвідя та І.І.Мархеля, до них можна приєднати ще низку висловлювань. Та використаємо ще одне висловлювання з тим, щоб проілюструвати, які можливі з цієї критики висновки (а може й “оргвисновки”). “В останні 3-4 роки, — писав О.В.Могільов у 1998 р., — в розвитку інформатики як навчальної дисципліни, спостерігається криза, що викликана тим, що завдання 1-го етапу виконано, ... (а тим) вичерпані можливості вчителів-інформатиків, які, як правило, або не є професійними педагогами, або не є професіоналами-інформатиками” [7]. Однак навіть висококваліфікованому програмісту, чи “комп’ютерщику”, навряд чи під силу складні, саме педагогічні, навчально-виховні проблеми, які постають перед вчительською громадою “інформатиків”, якщо мати на увазі завдання формування інформаційної культури особистості в зазначеному, широкому, розумінні.

Та чи під силу це завдання професіональним педагогам? Відповідь не може бути, на нашу думку, категорично-однозначною — так, чи ні, — тому, що з одного боку, талановитий педагог, що опанує необхідним для навчання змістом, може здолати будь-яке освітнє завдання, а, з другого боку, тому, що до педагогів в цілому, як і до окремої їх когорти — інформатиків, нині ставляться нові вимоги. Одним з чинників цих нових вимог є поширення (та усвідомлення необхідності ще більшого посилення) інтегрованого навчання.

Достатньо доведеним в літературі є положення про те, що “інтегровані курси... має вести одна людина, а не кілька вчителів-предметників..., адже курс формує світогляд учня. Завдання курсу — творити цілісне бачення, а не набити голову учня інформацією з окремих природничих дисциплін” [8]. Проте, якщо завдання підготовки вчителів природничого циклу, які були б спроможні на інтегроване викладання, яке вже обговорюється не один рік, ще не має остаточного розв’язання, то що говорити про вчителів-інформатиків? Необхідність інтеграції інформатики з іншими дисциплінами, зорієнтованість на формування цілісної картини світу, виховання особистості — то питання, яких торкається поки що обмежена кількість авторів. Наприклад, С.О.Бешенков.

Таким чином, на нашу думку, вже настав час оцінювати професіоналізм учителів з інформатики, виходячи не з того, програміст він за фа-

хом, чи математик, чи педагог, а з того, чи підготовлений він до впровадження важливих пріоритетів освітнього призначення в навчальному процесі шкільної інформатики. Та в цьому є й інший бік – професіоналізм вчителів-предметників інших дисциплін. Якщо професіоналізм пов'язати, зокрема, з використанням новітніх методик навчання, то професіоналізм учителів інших дисциплін приведе їх (через методику інтегрованого навчання, через інформаційні технології навчання) до “інформатики”, яка репрезентує в шкільній освіті знання про інформацію як актуальний феномен соціального та природного світів.

А як бути з професіоналізмом вчителів молодшої школи, які мають створити в своїх вихованців та учнів світоглядні підмурки “готовності до життя” в інформатизованому суспільстві? Стосовно цього, педагогічні працівники деяких педагогічних установ вже зрозуміли, що слід змінювати стереотип підготовки, відповідно до якого “інформаційна підготовка вчителя початкової школи зведена до оглядового курсу “Основ інформатики”, що, як правило, тільки зміцнює, – вважають М.Львов та М.Співаковський, – початкові знання, отримані студентами ще в середній школі...” [5]. А зрозумівши, вони діють, розробляючи власні курси, спецкурси, методики. Та про це поки-що можна знати лише з наукових публікацій – науково-методичний досвід такого плану ще не знайшов трибуну для свого обговорення.

Враховуючи сказане вище, розглянемо, в який спосіб можна обмеженими в обсязі (навчального часу), глибини перетворень, тобто деякими паліотивними (тимчасовими) заходами досягнути більшої відповідності підготовки студентів педагогічних навчальних закладів новому розумінню освітнього призначення шкільної інформатики. Вони мають, на нашу думку, готувати три категорії майбутніх вчителів: вчителів початкової школи, вчителів з інформатики та вчителів з інших дисциплін.

На нашу думку, для підготовки педагогічних кадрів різних категорій та кваліфікаційних рівнів можливо передбачити різні сценарії. Наприклад, для підготовки вчителів молодших класів можна звернутися до сценарію “інтегрованої інформатики”, маючи на увазі, що предметна диференційованість навчання у 1-3 (4) класах “знімається” чи нівелюється тим, що вони подаються однією особою, з притаманними їй цілісністю світобачення, володінням матеріалом кількох навчальних предметів. Та ще тим, що вже уможливлена інтегрована пропедевтика природничих знань. Таким чином, в навчальній діяльності вчитель може зреалізувати проект “вмонтовування” елементів інформаційної культури в дидактично-виховному формуванні “риштовань” особистісної культури дитини. Це так би мовити, програма-мінімум.

Проте враховуючи необхідність дезавувати чи знешкодити технократичні “ухили” підготовки з інформатики, які мали місце у власній шкільній освіті, бажаним було би подати “інформатику” як освітню галузь в цілому, що зорієнтована на новітні освітні пріоритети. Умовно цей сценарій можна позначити як “диференційована інформатика”. Це – програма-максимум. Для підготовки ж вчителів середньої та старшої школи, тобто “предметників” важливою, на наш погляд, була би реалізація саме програми-максимум, тобто ознайомлення їх з інформатикою в обсязі автономної освітньої галузі.

Те, що суттєві зміни мають відбутися в підготовці з інформатики й для майбутніх вчителів фізики і біології, може здатися досить необґрунтованим, наслідком захоплення чи “глобалізму”. Проте це, на нашу думку, є лише спробою наголосити на тому, що без цих змін матимуть продовжен-

ня в світі дивні для науки кінця ХХ сторіччя речі. А саме “замовчування” феномену інформації. Якщо продивитися програми з фізики, біології, мови, не кажучи вже про хімію, навіть слово “інформація” у них відсутнє. Вчителі названих дисциплін в реальному навчальному процесі, на мою думку, не можуть уникнути цього слова, та, мабуть, лише в його буденному значенні. І, думається, що замовчування тих, хоч би окремих “епізодів” наукового опрацювання інформаційних явищ (при розгляді, наприклад, електромагнетизму в фізиці, чи спадковості в біології) буде, думається, до того часу, поки не сформується покоління вчителів з “нормальним” чи “правильним” поглядом на науки про інформацію та, відповідно, на навчальну дисципліну, що їх представляє.

Проте “методична компонента” (маючи на увазі поширеність у підготовці вчителів так званої “двокомпонентної” системи: “предмет” + методика його викладання) у підготовці різних “предметників” має роздвоїтися: методика викладання власного предмету + методика інтегрування в зміст власного предмету елементів, необхідних для формування інформаційної культури особистості. Для предметників-“інформатиків” друга складова “методичної компоненти” має ураховувати необхідність інтеграції з іншими шкільними дисциплінами для реалізації тієї ж мети.

До цього часу увага до побудови вкрай необхідних майбутньому вчителеві початкових класів знань про інформацію світоглядно-ціннісного характеру, могла приділятися лише на факультативних началах, шляхом впровадження спецкурсу. Проте, слід було би врахувати, що вчитель молодших класів має формувати саме світоглядні засади, на яких в подальшому навчанні учень набуде більш спеціалізованих знань щодо інформації та штучних (технічних) процесів її створення, обробки, передавання тощо.

Враховуючи фахові вимоги до вчителя молодших класів, можна зрозуміти, що до них не належать спеціалізовані знання та вміння. Вчитель молодших класів, щоб бути “на рівні”, має набути, насамперед, навички користувача ЕОМ (ПЕОМ) з тим, щоб мати можливість застосовувати цю техніку в навчальному процесі та, при необхідності, дати відповіді на питання деяких, дуже допитливих, рано прилучених до комп’ютерних можливостей, дітей. Тому той обсяг знань щодо технічних аспектів “спілкування” з комп’ютером, який йому потрібний, зовсім не передбачає глибоких спеціалізованих знань як щодо алгоритмів, так і щодо складання програм. На сьогоднішньому програмному ринку чимала кількість професійних навчальних програм, тому завдання, на наш погляд, полягає в тому, щоб навчити наших студентів ними користуватися.

Ці міркування тягнуть два “оргвисновки”. По-перше в змісті усталеної програми слід посилити загальноосвітнє (інформаційно-світоглядне) спрямування. По-друге, слід приділити більше уваги специфіці користувацького “ухилу” цього змісту, а саме методико-технологічній. Тому потрібно здійснити знайомство студентів з наявними доробками в галузі педагогічної інформатики (тобто ввести в вище зазначений перелік модулів ще один – Педінформатика).

Таким чином, заходи, здійснення яких може сприяти досягненню більшої відповідності підготовки педагогічних кадрів новітнім освітнім пріоритетам, мають передбачати істотну реконструкцію навчального матеріалу з інформатики. Проте не слід залишати поза увагою й таке досить вагомє та складне питання як (4) відповідна методична підготовка вчителів початкової школи. Та воно є актуальним й для підготовки вчителів-предметників.

Розробка питань методики, про що свідчить аналіз літератури, зосереджена, насамперед, на підготовці вчителів з інформатики. А тому базою цієї розробки є діюча програма цього навчального предмету. І лише досить невелика частка існуючого доробку містить в собі інноваційні елементи. Серед авторів, що здійснюють інноваційний пошук в сфері методичної підготовки вчителів з інформатики, на наш погляд, заслуговують на увагу підходи, що обґрунтовані в працях О.А.Кузнецова – С.Кареева та С.О.Бешенкова – Н.В.Матвеевої.

В першому випадку цікавою представляється спроба ввести як розділ загального курсу методики “методику вивчення інформаційних процесів: уявлення про сутність інформаційних процесів, про структуру та основні елементи інформаційної системи, функцію зворотного зв’язку, процеси передавання інформації...” [4] – тобто методичне опрацювання викладання питань загального характеру. Також заслуговує на увагу виокремлення “методики вивчення питання представлення інформації: мова як спосіб представлення інформації...” [4].

В другому випадку подана поетапність “методики формування системно-інформаційної картини світу” [1]. Якщо мати на увазі, що С.О.Бешенков один з небагатьох авторів (як і О.А.Кузнецов), хто бачить необхідність реорганізації змісту шкільної інформатики відповідно до завдань формування світоглядно- та ціннісноорієнтованої інформаційної культури особистості, то можна вважати представлену ним методику ексклюзивною. Проте, спираючись на власний педагогічний досвід роботи з студентами педінституту, можна запропонувати деяку реконструкцію щодо етапів формування світоглядного образу світу, представлену С.О.Бешенковим, а саме:

I етап (в цілому співпадає) – виявлення світорозуміння студента (опосередковано – опитування, бесіди, експертне опитування) з поступовим уведенням з периферії в центр усвідомлення знання, які відповідають на питання “що мені відомо про світ інформації”.

II етап (в цілому співпадає) – увага до аналізу слів-імен та слів-характеристик приналежних до світу інформації речей, явищ. Виходячи з виявленого словникового складу буденної свідомості, здійснити перехід до наукового апарату. Створення перших елементів тезаурусу.

(Думається, що саме на II, а не інших, як пропонує С.О.Бешенков, слід ввести поняття (та їх означення) “інформація”, “відношення – взаємодія – відображення”, що є однією з базових поняттєвих структур для означення поняття “інформація”. То в баченні подальших етапів наша позиція відрізняється від тієї, що запропонував С.О.Бешенков).

III етап – розширення обсягу тезаурусу (шляхом відпрацювання навчальних тезаурусів); введення основних понять та їх зв’язків, що є ключовими.

Завершальні етапи (які співпадають для підготовки як вчителів з інформатики, так і вчителів з інших предметів, а також вчителів початкової школи) здійснюються на рівні рефлексивної свідомості. Їх спрямування може бути таким:

IV етап – “якою методикою ми користувалися при опануванні навчального матеріалу з інформатики?” (тут має бути приділена увага й методичним питанням свідомого формування світоглядної, мислительної та ціннісної компонент інформаційної культури особистості учня).

V етап – “якими науковими галузями досліджується феномен інформації?”.

Ця схема етапів є, насамперед, схемою методики підготовки вчителів з інформатики, проте її “рефлексивна” частина має бути засобом, який надасть їй операціонального характеру, тобто перетворить її на методику навчання школярів. Для посилення останнього потрібні ще диференційовані “добавки”, різні для різних категорій вчителів. Описати власну позицію щодо згаданих “добавок” можна в такий спосіб.

Маючи на увазі поширеність у підготовці вчителів так званої “двокомпонентної” системи: “фаховий предмет” + “методика його викладання”, думається, що в підготовці різних “предметників”, методична компонента має “роздвоїтися” та передбачати, окрім власної методики викладання певного фахового предмету, ще й методику інтегрування в зміст власного предмету елементів, необхідних для формування інформаційної культури особистості. Для “предметників”-інформатиків друга складова “методичної компоненти” має урахувувати необхідність інтеграції з іншими навчальними дисциплінами для реалізації тієї ж мети.

Щодо методичної компоненти підготовки вчителів початкової школи, то мислима “добавка” має в загальній методиці інтегративного навчання полягати в тому, щоб навчити майбутніх вчителів урахувувати феномен інформації в навчанні дітей письму та рахунку, мовним навичкам та мовам, математики та іншим важливим речам, що складають пропедевтику подальшого навчання в середній та старшій школі, де з’явиться й шкільна інформатика як освітня дисципліна.

Ми вже раніше мали змогу торкнутися, разом з аналізом дискусійного обговорення методичного питання (яке має й науково-змістовний аспект) – “коли починати вивчати в школі інформатику?” Відповіді, що обговорюються авторами, можна поділити на дві частини: одні за те, щоб розпочинати з п’ятого – шостого класу (маючи на увазі образ шкільної інформатики; інші за те, щоб розпочинати з перших класів (маючи на увазі “безмашинний” варіант навчання навичкам опрацьовувати інформацію). Друга позиція близька авторській, з одним уточненням, що саме формування інформаційної культури в широкому розумінні, а не окремих інформаційних навичок, має бути взято до уваги.

Необхідність доповнення традиційного навчального змісту деякими, хоч і невеликими за обсягом уточненнями, які дозволять “ввести” інформацію в перелік речей та об’єктів, що опановуються дітьми молодшого шкільного віку, потребує й відповідної допомоги вчителю (а ми вже зазначали у попередніх викладках, що методика “введення” дитини в світ інформації практично неопрацьована). Остання потреба може бути здійснена шляхом введення в програму підготовки вчителів розділу “Педінформатика”, один з компонентів якого буде спрямований на засвоєння досягнутого рівня розробки навчальних програмних засобів, а інший – на засвоєння методики прилучення до них учнів.

Та, мабуть те, що така необхідність існує (доповнення традиційного навчального змісту знанням про феномен інформації) слід ще доводити. Цей висновок можна зробити, аналізуючи не лише програми навчання, що тяжіють до традиційності, а й, навіть, інноваційні, якими наприклад, дійсно є експериментальна програма “Довкілля”, підготовлена групою дослідників на чолі з В.Р.Ільченко та експериментальна програма “Природознавство”, підготовлена С.У.Гончаренко та В.Р.Ільченко.

Немає сумніву в справедливості, науковій та методичній перспективності зазначених програм. Можна лише підтримати провідні настанови, на які орієнтувалися їх автори. Такі, наприклад, як: “Інтеграція змісту природничо-наукової освіти середньої школи полягає в послідовному –

від уроку до уроку – поєднанні знань, що здобувають діти у процесі вивчення окремих предметів та у формуванні в їхній свідомості природничонаукової картини світу. ...Засіб інтеграції ... (редакційна помилка – Г.В. – уможлиблює?) послідовне формування в свідомості учнів, починаючи з 1-го класу, цілісної системи знань про природу завдяки розумінню фундаментальних закономірностей природи чи уявлень про них у молодшій школі” [9]. “Курс “Довкілля” дозволяє самостійне, природне формування інтересу до тих чи тих наукових ідей, пропонуючи учням початки всіх наук про природу, поняття про закономірні зв’язки в природі, що необхідні для розуміння засад усіх природничих наук. ...” Довкілля” в 1-6 класах – це місток між природознавчими і гуманітарними предметами” [9].

Та й в цих чудових програмах, які здолали традиційне розмежування фізичного й духовного, природного й гуманітарного, знов-таки немов би продовжується “змова мовчання”: хіба в довіллі, природному та соціальному, які талановито подаються різними способами навчання (відповідно до віку в програмах), інформація – знання, повідомлення, коди, сигнали, символи, знаки, засоби передавання інформації – телефон, телеграф, електронна пошта тощо, комп’ютери та інше не зустрічаються, не відомі навіть сучасним малюкам? Зустрічаються, відомі, тому що це вже діти інформатизованого суспільства. Але це все емоції, а справа полягає в тому, що програма “Довкілля” містить чимало підстав для того, щоб ввести дітей ще й в світ інформації – його природні та соціальні прояви в родинному та шкільному оточенні учня. Але це підстави неявні, зрозумілі для тих, хто відповідним чином вже зорієнтований у навчанні. Явно слово “інформація” звучить в програмі в словах, що розкривають сенс вступної до програми 3-го класу частини: “...*Чому ми навчилися у 2-му класі ... набули нової інформації, необхідної для постановки питань ... мові спостережень ...*” [9].

Таку програму, як “Довкілля” навіть реорганізувати не треба, а слід лише вчителю “впустити” інформацію про інформацію, повідомити про її прояви, спробувати підштовхнути до того, щоб учень замислився над її роллю, значенням не лише для людини, а й тварин, рослин тощо: “а що вона, інформація, є?” Ну, можна, з п’ятим класом спробувати означити це поняття, користуючись вже створеним уявленням про різноманітні прояви інформаційних процесів. А далі – за етапами формування, що були вище означені. І всьому цьому слід учителя початкової школи навчити, як не “ламаючи” створену цілісність “Довкілля”, надати їй більшої повноти і науковості.

Таким чином, узагальнюючи вищесказане, можна наголосити на тому, що зміни в методичній підготовці вчителів, які відбуваються в загальному процесі вдосконалення педагогічної освіти мають включити в себе й ті окремі наголоси, орієнтації, уточнення, що створює передумову нормалізації (приведення у відповідність) інформаційної підготовки вчительського складу новітньому її спрямуванню на формування інформаційної культури особистості: тільки інформаційно культурний вчитель виховає необхідні якості своїх вихованців та учнів.

Список використаних джерел:

1. Бєшенков С.А., Матвеева Н.В. Обучение информатике в среднем звене общеобразовательной школы // Информат. и образов. – 1997. – № 8. – С. 19-23.

2. *Бєшенков С.А., Матвеева Н.В., Власов Ю.Ю.* Два пути в школьном курсе информатики // Информат. и образов. – 1998. – № 2. – С. 17-18.
3. “Круглый стол” журнала “Информатика и образование”: информатике быть! // Информат. и образов. – 1999. – № 5. – С. 2-11.
4. *Кузнецов А.А., Кареев С.* Основные направления совершенствования методической подготовки учителей информатики в педагогических вузах // Информат. и образов. – 1997. – № 6. – С. 13-20.
5. *Львов М., Співаковський О.* Нові інформаційні технології і початкова освіта // Початк. шк. – 1997. – № 4. – С. 48-49.
6. *Матеріали* із засідання круглого столу Академії педагогічних наук України; 14 березня 2000 р. // Комп’ютер у школі та сім’ї – 2000. – № 2. – С. 3-13.
7. *Могилев А.В.* Современные аспекты развития образовательной области “информатика” // Пед.информатика. – 1998. – № 1. – С. 3-9.
8. *Нетребко Н.В.* Проблемы внедрения интегрированного курса с природничих дисциплін у середній школі // Нові техн. навч. – 1996. – Вип. 18. – С. 105-110.
9. *Програми* для загальноосвітніх навчальних закладів. Природознавство: Довкілля. Фізика. Хімія. Біологія. Еволюція природничонаукової картини світу. – К.: Перун, 1996. – 232 с.

УДК 371.3:53

*Жмурський С.І.**(Запорізький січовий колегіум)*

СУЧАСНІ ПІДХОДИ У ФОРМУВАННІ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Проблема формування пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики на фоні його фактичного відносного падіння є важливою і актуальною. Проведений нами пошук та аналіз підходів у її розв’язанні склав у глибину близько 40 років та охопив більш ніж 30 різних літературних джерел.

Неоднозначність та деякі розбіжності визначення поняття інтересу у психолого-педагогічній літературі та відповідних словниках “доповнюються” досить різноаспектними підходами у прикладних питаннях використання цього поняття у процесі навчання фізики.

Так на сторінках журналу “Фізика в школі” Сікач М.Ф. відзначає, що на розвиток інтересу до вивчення фізики важливе вплив має захоплююча форма проведення вчителем перших, вступних уроків [8]. Підкреслюється важливість проблемного викладення матеріалу, проведення ефективних дослідів, демонстрування діапозитивів, картин і т.д. Велику роль, на думку автора, мають розвиток творчої фантазії, екскурсії на промислове підприємство, самостійне складання на цій основі задач учнями. Спеціально на уроці проводяться відповіді вчителя на запитання учнів, пов’язані з вивченням фізики. Використовується у розвитку інтересу до фізики і захопленість іншими навчальними предметами через міжпредметні зв’яз-

ки. Розвиток інтересу до фізики впливає на зростання успішності, орієнтує на обрання у майбутньому технічних спеціальностей.

Розвитку у молоді інтересу до наукових знань сприяє розміщення елементів дослідження у навчальний процес з фізики і здійснення міжпредметних зв'язків [9]. Такими методами є евристична бесіда, демонстраційний та дослідницький фронтальний експеримент, розв'язування задач і т.д. Важлива роль у цьому індивідуальних завдань, зокрема домашніх, на матеріалі виробництва і т.д.

Н.К.Гладишева пропонує демонстраційний і лабораторний експеримент з метою дії на почуття учнів і стимулювання інтересу до вивчення фізики проводити на дитячих іграшках. Масові дитячі іграшки можуть знайти своє місце під час постановки навчальних фізичних дослідів і експериментальних завдань для уроків та позакласних занять, зокрема гурткових. У вигляді демонстрації можуть бути поставлені і прості якісні експериментальні задачі, пов'язані з поясненням будови і принципу дії іграшки і навіть розрахункові задачі творчого характеру, домашні експериментальні задачі. Автор вважає можливим досягнення у підсумку підвищення якості знань учнів за умови підпорядкування застосування іграшок основному завданню — навчання фізики [2].

Важливим, на думку В.І.Демидова, є шлях підвищення пізнавального інтересу засобами впливу на емоційну сферу особистості. Виходячи з образного вислову, що наука — дочка здивування і допитливості, автор використовує прийом формулювання вчителем парадоксальних запитань. Такі запитання, задачі-жарти і т.п. і викликають здивування, змушують міркувати, а найголовніше — привертають увагу кожного, сприяють кращому розумінню фізичних законів та явищ [3].

Генез пізнавального інтересу учнів до навчання Г.І.Щукіна пов'язує з такими основними джерелами: 1) змістом навчального матеріалу; 2) організацією навчальної діяльності [10, 128].

Х.Акрітов, конкретизуючи дидактичну концепцію Г.І.Щукіної, з метою розвитку інтересу учнів до механіки розглядає як складові **першого** джерела такі стимули: *новизна матеріалу* (несподіваність факту, що вивчається, явища, закону); *поновлення засвоєних знань* (відкриття у колишніх знаннях невідомих раніше сторін, зв'язків, відношень, закономірностей, які доповнюють і розвивають те, що вже відомо); *історизм викладання* (розміщення відомостей з історії найважливіших наукових відкриттів, із біографії великих вчених); *показ практичного значення і необхідності знань*, тобто зв'язок між змістом розглядуваного матеріалу і його цінністю для життя, практики, народного господарства; *ознайомлення із сучасними науково-технічними досягненнями у різних галузях* — космонавтиці, у військовій справі, механізації, біомеханіці, спорті і т.д.;

Серед складових компонентів **другого** джерела (організації навчальної діяльності): *внесення до змісту різних форм самостійних робіт учнів; проблемне навчання; постановку практичних робіт (дослідницьких, творчих)* [1, 38].

Однак автор, за власним визнанням, обмежується у розгляді проблеми розвитку пізнавального інтересу до механіки лише змістом навчального матеріалу фізики, не зупиняючись на створенні різноманітних методів проведення занять (в тому числі і позаурочної роботи), організації дидактичних ігор, підтримуванні доброго емоційного настрою на протязі всього уроку [Там же, 43].

У значній мірі ця проблема дістала подальшого розвитку у дослідженнях І.Я.Ланіної, П.І.Самойленка і О.В.Сергєєва [4, 5, 7], О.В.Сергєєва

(дидактичні ігри на уроках фізики), О.В.Зорьки (формування пізнавального інтересу засобами елементів цікавої фізики) та ін.

Проведений пошук дозволив розглянути накопичені в цілому емпірично, як у наукових статтях, так і з досвіду практичного застосування в школі, підходи та віднесені до підходів прийоми. Останні можна вважати об'єктивними відображеннями різних сторін окремого підходу, аспекту. Емпіричний підхід мав би логічне продовження, на наш погляд, у розгляді кожного із них, а потім синтезі у єдине ціле, що відтворювало б суть у загальному підході до навчання. Узагальнений підхід (на рівні емпіричного узагальнення) дозволив би всі сторони інтегрувати в певній системі навчання. Інший шлях, який ми обираємо, полягає у пошуку головного у підходах до вирішення проблеми формування пізнавальних інтересів учнів до вивчення фізики. Таке головне, сутнісне дозволяє застосувати загальне тлумачення, за якого його різноаспектні (і емпіричні за походженням) прояви виходили б із сутнісного визначення підходу та дозволяли б задовільну конкретну інтерпретацію (сходження від абстрактного до конкретного). Більшість вітчизняних дослідників у галузі дидактики віддають перевагу пізнавально-теоретичному або гносеологічному аспекту стосовно визначення методу навчання (І.Я.Лернер), який ми у загальних рисах екстраполюємо і на визначення підходу до формування пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики.

Узагальнюючи підходи у наведених та ряду інших досліджень з проблеми розвитку та формування пізнавального інтересу учнів у вивченні фізики, цитування яких обмежується рамками статті, відзначимо: а) їх спрямованість на психічну (внутрішню) сферу учнів (емоції, почуття); б) посилення на зв'язок пізнавального інтересу учнів з творчим характером їх навчальної пізнавальної діяльності; в) посилення на зв'язок пізнавального інтересу учнів з проблемним навчанням (узагальненою технологією навчання — С.Ж.); г) зв'язок із розв'язуванням і складанням учнями навчальних задач різного рівня; д) орієнтацію на “середнього” учня недиференційованої школи; е) різну за рівнем очікуваних авторами результатів ефективність засобів формування пізнавального інтересу.

На нашу думку, традиційні підходи до проблеми та окремі прийоми, з яких вони складаються, ще не досить структуровані та ієрархічно побудовані у своїх взаємозв'язках, ще не дістали достатньо повне узагальнення і систематизацію у відповідності до вже відомих загальних психолого-дидактичних вимог; не враховують запити нових реалій диференційованої середньої школи, зокрема ліцею. Г.І.Шукіна підкреслює, що успішна (підкреслено нами — С.Ж.) діяльність, що приносить учневі задоволення, є дуже сильним збудником його пізнавального інтересу [10, 99]. Серед багатьох різних аспектів і підходів до проблеми формування і розвитку пізнавального інтересу, на наш погляд, її вирішення стає системним і більш результативним за умов реалізації інноваційних технологій на загальній основі задачного підходу у вивченні фізики та особистісно-орієнтованого навчання, принципу гуманітаризації навчання фізики. Особливо це стосується умов багатопрофільного ліцею, де вивчення фізики поєднується з вивченням у паралельних класах інших природничих, чи навіть прикладних дисциплін і з'являється цікава можливість їх поєднання, інтеграції у вигляді узагальнюючих спеціальних курсів. “Головною ланкою” у справі вирішення проблеми формування пізнавального інтересу, навколо якої повинні групуватися інші, ми вважаємо повинна бути пізнавальна задача — найважливіша частина як уроку фізики так і багатьох методів навчання фізики [6]. Адже тільки пізнавальна (у нашому випадку —

фізична) задача з найбільшою повнотою відтворює єдність зовнішньої і внутрішньої (психічної) сторін процесу навчання, процес зовнішнього і внутрішнього цілеутворення у цілепокладанні (П.К.Анохін, Б.Г.Ананьев, О.М.Леонтьев, С.Л.Рубінштейн, О.К.Тихомиров).

Фундаментальні дидактичні дослідження пізнавальних інтересів учнів середньої школи у навчанні Г.І.Щукіної та її послідовників свідчать про справедливість сформульованого вище стосовно вивчення фізики концептуального підходу: "...Обдумуючи будь-яку пізнавальну задачу, вчитель визначає у ній те, що повинне підвести учнів до пізнання нових елементів знань, способів, при цьому він повинен бачити внутрішні процеси школяра, викликані її розв'язуванням: психічні, мислені, мнемічні, інтегративні особистісні процеси — активність, самостійність. Ось чому будь-яка задача, звернена до пізнання школярів, принципово не може виступати імперативно, як вказівка, не звернена до самого учня. Вона повинна налаштувати учня до її розв'язку, пробуджувати його внутрішні сили. І саме в цьому пізнавальний інтерес виступає як головний і надійний помічник вчителя" [11, 100].

Сучасний підхід у формуванні пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики в середній школі дозволить школярам правильно і повніше усвідомити та розвинути мотиви навчальної діяльності, при необхідності продовжити освіту після школи та обрати майбутню професійну діяльність.

Список використаних джерел:

1. *Акритов Х.* Развитие интереса учащихся к механике // Физика в школе. — 1985. — № 4. — С. 38-43.
2. *Гладышева Н.К.* Применение игрушек при обучении физике в VI-VII классах // Физика в школе. — 1971. — № 5. — С. 62-68.
3. *Демидов В.И.* Повышение познавательного интереса учеников // Физика в школе. — 1979. — № 5. — С. 51.
4. *Ланина И.Я.* Не уроком единым: Развитие интереса к физике. — М.: Просвещение, 1991. — 208 с.
5. *Ланина И.Я.* Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. — М.: Просвещение, 1985. — 128 с.
6. *Павленко А.І.* Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (Теоретичні основи). /Наук. ред. С.У.Гончаренко. — К.: Міжнародна фінансова агенція. — 1997.
7. *Самойленко П.И., Сергеев А.В.* Тематическая проверка знаний: кроссворды по физике. — М.: Школа-Пресс, 1999. — 144 с.
8. *Сикач М.Ф.* Развивать интерес к физике // Физика в школе. — 1968. — № 5. — С. 39-42.
9. *Усова А.В.* Развитие у учащихся в процессе обучения физике интереса к исследовательскому труду // Физика в школе. — 1963. — № 4. — С. 45-49.
10. *Щукина Г.И.* Проблема познавательного интереса в педагогике. — М.: Просвещение, 1971. — 216 с.
11. *Щукина Г.И.* Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. — М.: Педагогика, 1988. — 208 с.

ДО ПИТАННЯ ПРО ДЕРЖАВНУ АТЕСТАЦІЮ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ, ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОСНОВ ВИРОБНИЦТВА

Останні п'ять років ведеться інтенсивна робота по запровадженню багатоступеневої системи підготовки вчителів трудового навчання. Є багато протиріч, але ще більше позитивних напрацювань, які в найближчий час будуть використані у державних стандартах, а також у навчальних планах для підготовки таких фахівців. Важливою ланкою у системі підготовки вчителів трудового навчання, виробничих технологій і основ виробництва є державна атестація. На першій ступені при отриманні освітньо-кваліфікаційного рівня “Молодший спеціаліст” доцільно проводити комплексний екзамен з перевірки знань та практичних умінь і навичок з технології обробки матеріалів. При цьому вони повинні продемонструвати вміння володіти методикою проведення занять з трудового навчання у шкільних навчальних майстернях з учнями неповної середньої школи.

Для бакалаврів даного профілю, коли підготовка їх ведеться у вищих закладах освіти III і IV рівня акредитації, слід проводити лише комплексний кваліфікаційний екзамен з перевірки знань та умінь по технології обробки матеріалів та основам виробництва за вказаною спеціалізацією. Аналогічно, як і у попередньому випадку, тут є потреба у застосуванні технології симуляції. Ця ситуація буде наближеною до реальності роботи вчителем трудового навчання та основ виробництва або є її обумовленим спрощенням.

В практиці підготовки вчителів трудового навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Спеціаліст” існують три форми державної атестації, а саме: захист дипломної роботи, проведення комплексного фахового державного екзамену або складання трьох державних екзаменів (машинознавство, педагогіка з методикою викладання і політологія). Останнім часом надають перевагу комплексному екзамену, який дає змогу перевірити готовність випускника до практичної роботи і його вміння використати одержані на протязі всього терміну навчання знання на конкретному уроці. Досвід показує, що немає потреби здійснювати дублювання екзаменів на державній атестації з тих навчальних дисциплін, з яких вже були складені семестрові екзамени і рівень знань при цьому перевірявся. До того ж проведення трьох державних екзаменів вимагає додаткових матеріальних і моральних збитків.

До програми комплексного кваліфікаційного екзамену включають теми окремих розділів із навчальної програми по трудовому навчанню повної середньої школи. Тему, яка визначена в екзаменаційному білеті, необхідно розбити на окремі заняття і за вибором випускника розробити план-конспект одного з них. Тут же необхідно продемонструвати не лише знання методики викладання даного навчального предмету, а і вміння організувати виховну роботу в процесі конкретного заняття з трудового навчання. Після чого перевіряються знання студентів теоретичних основ розглядуваної теми уроку. При відповіді на це питання студент повинен показати рівень знань з даної проблеми на вищому рівні і більш глибоко

та розширено, чим це необхідно пояснювати вчителю учням під час проведення конкретного уроку. Але вимоги при оцінюванні відповіді на це питання не можуть перевищувати ті, що реалізуються при складанні екзамену з відповідної технічної дисципліни у вищому педагогічному закладі освіти.

Підготовка до такого екзамену повинна проводитися за програмою комплексного державного екзамену, яка затверджується Радою факультету і відповідає за змістом діючій програмі з трудового навчання повної середньої школи. З програмою комплексного державного екзамену і вимогами, які ставляться при складанні його, студентів слід ознайомити за рік. Замість комплексного державного екзамену випускник може готувати та захищати дипломну роботу, яка є самостійною науково-дослідною роботою і базується на знаннях, вміннях і навичках здобутих на протязі всього навчання при вивченні фахових та суміжних навчальних дисциплін. Нині ведеться дискусія на той предмет, чи всім студентам педагогічних університетів готувати до захисту дипломну роботу, чи лише таке право надавати студентам, які мають високі показники в навчанні і проявили себе як хороші дослідники в студентських наукових гуртках. Ми схильні до другого варіанту, що викликано як економією коштів, так і можливістю дотримання належного рівня дипломних робіт, які подаються до захисту. Такі роботи за характером мають бути науковими або науково-методичними дослідженнями, мати професійну спрямованість, тобто бути присвячені навчально-виховному процесу в загальноосвітній школі та вищих закладах освіти і відповідати напрямку підготовки вчителя трудового навчання, виробничих технологій та основ виробництва. В першому випадку досліджуються окремі питання техніки в прикладному застосуванні стосовно навчального процесу, а в другому – ведеться розробка методики проведення тих, чи інших занять, як в середній, так і у вищій школі. Обов'язковим по завершенню роботи як додаток повинен бути технічний виріб, що засвідчить володіння випускником вміннями та навичками практичної обробки матеріалів стосовно теоретично розробленої теми. Метою дипломної роботи є:

- перевірка рівня підготовленості випускника до самостійної роботи не лише як вчителя, а і як дослідника;
- систематизація, розширення та поглиблення теоретичних та практичних знань, вмінь і навичок з фахової підготовки;
- розвивати вміння і навички ведення самостійних досліджень;
- створення умов випускникам застосовувати набуті знання при розв'язанні конкретних науково-методичних завдань.

Основні вимоги до таких робіт є традиційні, які ставляться практично до всіх дипломних робіт. А саме: актуальність тематики, практична значимість отриманих результатів і можливість їх запровадження у навчальний процес, а також узагальнення отриманих результатів та обґрунтування висновків і практичних рекомендацій. Тематика робіт має бути актуальною і відповідати сучасному стану та перспективам розвитку технічної і педагогічної науки, практики роботи вчителя в умовах шкільних навчальних майстерень та МВНК.

Дипломна робота повинна мати загальноприйнятну структуру і включати в себе такі основні складові: вступ, огляд літературних джерел по розглядуваній проблемі (теоретичні відомості), оригінальну частину (експериментально-дослідницьку з описом у випадку потреби схеми експериментальної установки), апробацію отриманих результатів, рекомендації

до запровадження розробок у навчальний процес, охорону праці, висновки та список використаної літератури).

Обсяг дипломної роботи спеціаліста в середньому повинен становити біля 40 сторінок машинописного тексту. У вступі дається характеристика стану проблеми, можливі шляхи їх розв'язку і на завершення — постановка задачі дослідження. На це відводиться не більше 2...3 сторінок. Огляд літературних джерел слід розпочинати із вивчення стану питання за літературними джерелами, що дозволяє уточнити і конкретизувати завдання досліджень і більш глибоко зрозуміти суть проблеми. Тут необхідно провести критичний аналіз існуючих підходів до розв'язку цієї проблеми. Цей блок дипломної роботи повинен становити не більше 25% від всього обсягу дослідження.

Оригінальна частина становить основу роботи і для неї доцільно виділити 50% сторінок від всього обсягу. Інформаційне навантаження тут повинно бути щільним, конкретним без дублювання даних теоретичних відомостей, але з постійним посиланням на них. Апробація отриманих результатів, як правило, відноситься до основної частини і тому її результати потрібно подати стиснено, кількісно, а найкраще у вигляді діаграм і таблиць, обмежившись 2...3 сторінками машинописного тексту. Питання охорони праці є обов'язковими для всіх дипломних робіт, а для робіт випускників педагогічно-індустріального профілю вони мають дуже важливе значення. Тут не варто розписувати загальні положення техніки безпеки і санітарної гігієни, а слід конкретно запропонувати цикл заходів з охорони праці стосовно розробки, яка є об'єктом дослідження.

Необхідно, щоб висновки впливали з результатів дослідження і носили конкретний характер з демонстрацією кількісних показників. Вони повинні мати не менше 5 автономних позицій і представлені на одній сторінці.

Допуск до захисту дипломних робіт здійснює комісія (як правило, в кількості трьох осіб), яка затверджена кафедрою. При цьому окрім тексту дипломної роботи слід мати відгук наукових керівників та зовнішню рецензію.

Запропонований підхід до державної атестації випускників був реалізований у навчальному процесі педагогічно-індустріальному факультеті НПУ імені М.П.Драгоманова і продемонстрував його ефективність. Переважна більшість дипломних робіт (їх доля становить від загальної кількості випускників до 30 %) захищені на "добре" та "відмінно", а держані екзамени на протязі 3 років успішно склали 99% випускників.

Магістерська робота знаходиться на один щабель вище за дипломну і за обсягом також повинна бути більшою і мати не менше 50 сторінок машинописного тексту. Привертає на себе увагу той факт, що тематика таких робіт повинна чітко відповідати напрямку і вузькій спеціалізації підготовки магістра. На відміну від дипломної роботи магістерська є обов'язковою для всіх випускників. Магістратура спеціальності 8.01.01.03 "Педагогіка і методика середньої освіти. Виробничі технології. Основи виробництва" передбачає підготовку викладачів вищих закладів з технічних дисциплін, спектр яких досить широкий.

Раніше у нас не здійснювали підготовку магістрів освіти і тому доцільно викласти наші погляди на підготовку таких фахівців, оскільки останнім часом в цьому питанні точаться дискусії. Раніше в роботі [1] нами пропонувалося ввести назву магістратури "Технології виробництва" за напрямком педагогічної освіти, але це не було прийнято із-за того, що в школі навчальний предмет поки — що має назву "Трудове навчан-

ня". З іншого боку, в наступному році вступають в дію стандарти освіти, де освітній напрямок, куди входить трудове навчання, називається "Технології". Тому зміна у назві на "Методика викладання загальнотехнічних дисциплін" по суті відповідає тим позиціям концепції, яку ми розробили раніше [2].

Магістр вказаної спеціальності буде підготовленим до викладання циклу технічних дисциплін у педагогічних закладах освіти, де готують вчителів за вказаною спеціальністю. Адже викладачів циклу загальнотехнічних дисциплін для педагогічних закладів спеціально не готують. Тут, як правило, працюють випускники технічних вузів або ті, що мають вчений ступінь кандидата технічних наук не за відповідною спеціальністю до навчальної дисципліни, яку викладають. Магістру цієї спеціальності необхідно дати обсяг знань, щоб він був підготовлений до роботи викладачем технічних дисциплін у вищих закладах освіти I та II рівнів акредитації не лише педагогічного, а і технічного профілю. Спеціально викладачів для цих закладів готують в деяких сільськогосподарських, технічних ВЗО на так званих педагогічних факультетах, куди приймають на навчання випускників відповідних інститутів. Тут процес підготовки таких викладача здійснюється в рамках факультету післядипломної освіти та перепідготовки, тобто одержується друга вища освіта. На нашу думку, підготовка таких викладачів у вищих закладах освіти не педагогічного профілю буде урізаною і дещо формальною із-за відсутності належних наукових шкіл, відповідного методичного забезпечення, відсутності традицій та досвіду.

Слід зауважити, що викладач загальнотехнічних дисциплін, це досить широке поняття і тому обов'язково слід конкретизувати блок тих, чи інших технічних дисциплін, які в майбутньому буде викладати магістр. Нижче приведений фрагмент плану фундаментальної підготовки магістрів цього фаху, на базі диплому спеціаліста за відповідною спеціальністю коли кваліфікація магістра здобувається на 5 році навчання паралельно з опануванням плану спеціаліста спеціальності 7.01.01.03. Педагогіка і методика середньої освіти. Виробничі технології. Основи виробництва. У цьому випадку випускник магістратури повинен складати обов'язково випускний кваліфікаційний екзамен за програмою підготовки спеціаліста відповідно до кваліфікації "Вчитель виробничих технологій. Основ виробництва (із зазначення спеціалізації)". До того ж йому необхідно готувати та захищати магістерську роботу. Підготовка дипломної роботи замість комплексного державного екзамену в цьому випадку є не доцільною із-за усунення дублювання та з метою більш охоплюючого контролю підготовки магістра як до практичної педагогічної роботи, так і до науково-дослідної.

I. Гуманітарна і соціально-економічна підготовка

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1. Філософія | — 108 год. |
| 2. Іноземна мова | — 108 год. |
| 3. Економіка вищої школи | — 54 год. |

II. Фундаментальна підготовка

- | | |
|--|------------|
| 4. Актуальні питання матеріалознавства | — 108 год. |
| 5. Основи теорії різання матеріалів | — 108 год. |
| 6. Технологія машинобудування | — 54 год. |

III. Психолого-педагогічна підготовка

- | | |
|---------------------------|------------|
| 7. Психологія вищої школи | — 108 год. |
| 8. Педагогіка вищої школи | — 108 год. |

9. Методологія і методи науково-педагогічних досліджень — 54 год.
 10. Наукові засади підготовки учителів виробничих технологій у вищій школі — 54 год.

IV. Спеціальна та науково-практична підготовка

11. Інформаційні технології в освіті — 108 год.
 12. Методика викладання технічних дисциплін у вищій школі — 108 год.
 13. Методика і техніка лекційного експерименту — 108 год.

Педагогічна практика проводиться у вищих навчальних закладах третього рівня акредитації. З педагогічної практики виставляється диференційований залік. Курси “Філософія” і “Іноземна мова” читаються за програмою кандидатських екзаменів. З цих дисциплін можна скласти кандидатські екзамени у відповідних комісіях.

Коли ж магістратура проходить за загальноприйнятою схемою (6-ий рік навчання після отримання диплома спеціаліста), то випускник на 5 курсі може за вибором або скласти державний кваліфікаційний екзамен, або готувати до захисту дипломну роботу. На 6 курсі в магістратурі ведеться підготовка викладачів лише з наступним захистом магістерської роботи.

Магістерська робота має на меті:

- з'ясувати рівень підготовленості випускника до самостійної роботи викладачем технічних дисциплін у вищих закладах освіти;
- перевірити вміння та навички самостійного проведення науково-дослідної роботи та створити умови для їх розвитку;
- поглибити теоретичні знання та практичні навички з обраної вузької спеціалізації;
- дати можливість випускникам застосувати набуті знання та вміння при розв'язанні конкретних науково-методичних завдань.

Допуск до захисту магістерських робіт здійснює комісія (в кількості трьох осіб, серед яких всі повинні бути кандидатами або докторами наук за обраною спеціалізацією магістра). Попередньо до комісії подається дві зовнішні рецензії одна із вищого навчального закладу, в якому викладаються такі ж технічні дисципліни, з яких спеціалізується магістр, і одна від кандидата або доктора наук, науковий напрямок яких відповідає тематиці магістерської роботи.

Таким чином, комплексний підхід у питання державної атестації випускників забезпечить струнку систему, в якій буде усунуто дублювання, надмірне теоретизування та елементи формалізму.

Список використаних джерел:

1. *Корець М.С.* Про назву спеціальності “Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання”. // В кн.: Проблеми трудової і професійної підготовки: Наук.-метод. зб. / За ред. В.В.Стешенко, М.Т.Малюти. – Слав'янськ: СДПІ, 1998. – Вип. 2. – С. 55-58.
2. *Корець М.С.* Основні положення до концепції вчителя технологій виробництва. // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін (Збірник науково-методичних праць Рівненського державного гуманітарного університету). Випуск 1, 1999, № 1. – С. 105-108.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ТА ЛОГІЧНА СТРУКТУРА СПЕЦКУРСУ “ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ”

В Запорізькому державному університеті розроблено та втілюється в практику професійної підготовки майбутніх вчителів і викладачів фізики (на кваліфікаційних рівнях спеціалістів і магістрів) новий спецкурс “Теоретичні основи дидактики фізики”. Сама можливість появи навчального предмета подібної тематики пов’язана, безперечно, зі значним науковим розвитком теоретичного рівня дидактики фізики в останнє десятиліття, що, в свою чергу, відповідає гострим соціально-педагогічним запитам державних новоутворень постсоціалістичної епохи. Зрозуміло також, що зміст цього спецкурсу з необхідністю повинен мати інноваційний характер в порівнянні зі змістом науково-методичних та, відповідно, навчально-методичних розробок 70-80-х років, які були “органічною” складовою системи “комуністичного виховання” з її відомими репресивно-уніфікаційними цілями і методами як в педагогічних науках, так і в практиці навчання і виховання.

Зміст названого спецкурсу є, в своїй основі, методичною “проекцією” результатів нового напрямку наукових досліджень в предметній області дидактики фізики, а саме – теоретичних досліджень в руслі концепції “особистісно-типологічного” підходу в предметній дидактиці, що розвивається протягом останніх років на кафедрі фізики та методики її викладання Запорізького державного університету (див., наприклад, роботи [1-10]). Програма спецкурсу (див. в кінці статті) розрахована на 26 годин лекційної роботи та 24 години самостійної роботи студентів. Контроль знань – написання реферату з проблематики спецкурсу та складання екзамену.

Лейтмотивом розробки теоретичних і науково-методичних основ спецкурсу виступала ідея про необхідність і можливість розбудови “особистісно орієнтованої” теорії навчання фізики в загальноосвітній школі як методологічної основи переорієнтації цього елемента системи предметної освіти на цілі розвитку особистості учня. Особистісно орієнтована теорія фізичної освіти націлена на вирішення складної проблеми “поєднання” індивідуальних освітянських інтересів кожного учня з науковими культурними цінностями в предметній області фізичної науки. Теоретичне вирішення цієї проблеми “культурогенезу” особистості в період шкільного етапу її соціалізації потребувало використання (як методологічної основи) такої моделі особистості, яка б на теоретико-типологічному рівні узагальнення віддзеркалювала всі істотні характеристики реальної **гетерогенності** людини сучасної технологічної цивілізації (тобто як нерівномірності розвитку форм свідомості окремої людини, так і витікаючої звідси неоднаковості структур свідомості різних людей). Взагалі кажучи, суть особистісного підходу в предметних дидактиках полягає не у відмові вчених від моделювання реальної особистості (без цього наукова дидактика взагалі не може існувати), а в такому її системному моделюванні, яке б всебічно обґрунтовувало необхідну міру “плюралістичності” ідеалів сучасної школи. Такий **особистісно-типологічний** підхід вис-

тупає не лише основою системного цілепокладання в педагогічній науці, але й, як свідчить наш аналіз, необхідним аспектом методології доцільної постановки й розв'язання ключових проблем **конкретно-предметно-го** навчання, озброюючи вчених-методистів і вчителів-новаторів новими (“особистісними”) критеріями обґрунтування змісту й засобів предметного навчання. Зокрема, проаналізувати, наскільки істотно характер особистісно орієнтованого цілепокладання детермінує напрямки вирішення проблеми трансформації системи фізичної науки в дидактичну систему загальноосвітньої школи й було однією з головних наших цілей.

Загальною методологічною основою спецкурсу виступає **філософія освіти гетерогенної особистості** (див. роботи [1; 3; 5-6]), центральним теоретичним конструктом якої є **модель гетерогенної особистості**, що включає сукупність шести ідеальних типів особистості – правового, наукового, естетичного, політичного, морального і релігійного, кожен з яких характеризується як суб'єкт-носії відповідного типу структури особистісної свідомості – нерівномірно, але гармонійно розвиненій сукупності всіх шести форм суспільної свідомості при домінуючому розвитку тієї з них, назву якої і отримує тип особистості. Хоча ідеальні типи особистості в дійсності не існують (як, наприклад, не існують ідеалізовані об'єкти фізичних теорій), однак вони є такими абстракціями, які “схоплюють” (і при цьому всебічно і системно) сутність явища “особистість”, а тому і можуть виступити методологічними орієнтирами при плануванні і здійсненні будь-якої свідомої діяльності. І тому модель гетерогенної особистості є необхідною теоретичною основою педагогіки, загальної дидактики і всіх предметних дидактик (включаючи дидактику фізики) як наукової дисципліни.

Цікаво порівняти нашу типологію гетерогенної особистості з типологією німецького психолога Е. Шпрангера [11], який також виділяв **шість** типів особистості: економічний, теоретичний, естетичний, соціальний, політичний і релігійний. Хоча в цій типології і відчувається відсутність єдиної критеріальної основи, однак збіги і аналогії можна легко простежити (наприклад, науковому типу особистості можна співставити шпрангеровський теоретичний тип). Аналогічних поглядів на типологію особистості (тільки в іншій термінології, використовуючи поняття “риси особистості”) дотримувався і видатний американський психолог Гордон Олпорт (див., наприклад, [12; 271-303]). Така “співзвучність” у результатах теоретичного моделювання гетерогенності (“плюралістичності”) сучасної людини додає впевненості в науковій “коректності” і плідності нашої моделі особистості.

Логіка розбудови теорії навчання фізики в загальноосвітній школі в цьому спецкурсі істотно спирається на філософію освіти гетерогенної особистості й включає наступні етапи.

1. Обґрунтування системи принципів особистісно орієнтованого предметного навчання як методу дидактичного дослідження. Виявляється, що ця система має ієрархізовану структуру підсистем принципів трьох рівнів конкретності: 1) системи загальних принципів як методу теорії особистісно орієнтованого предметного навчання; 2) систем принципів наукового, естетичного та правового навчання як методів відповідних теорій навчання; 3) систем принципів окремих предметних дидактик, як їх методів. При цьому визначилися і границі застосування дидактичних принципів. Наприклад, принцип науковості не є загальнодидактичним принципом: сфера його компетенції обмежується лише проблематикою наукового навчання, тобто це є специфічний дидактичний принцип другого рівня конкретності.

2. Розробка (на цій основі та шляхом залучення наукознавчих знань щодо специфіки наукової сфери практики та наукової форми свідомості) системи принципів загальнонаукового навчання як методу дидактичних досліджень проблематики наукового предметного циклу. Отримані доцільні критерії селекції дисциплін наукового циклу та критерії дидактичного домінування окремих навчальних предметів. Обґрунтована необхідність розвитку двох методик особистісно орієнтованого наукового навчання — методики фундаментального та методики світоглядного наукового навчання.

3. Конкретизація системи принципів наукового навчання до рівня системи принципів дидактики фізики як методу теорії особистісно орієнтованого навчання фізики.

4. Використання методу теорії особистісно орієнтованого навчання для дидактичного (онтодидактичного) аналізу структури фізичного знання та закономірностей його розвитку з метою обґрунтування доцільних змістовно-процесуальних засобів навчання фізики.

5. Обґрунтування адекватних загальноосвітній школі способів навчання фізики як доцільних законів трансформації системи фізичної науки в дидактичну систему. В результаті обґрунтована необхідність двох типів доцільних (на рівні загальноосвітньої школи) способів навчання фізики, які отримали назву способів фундаментального та світоглядного (картинного) навчання. При цьому істотним є те, що обидва ці способи в процесуальному відношенні мають яскраво виражений експериментально-теоретичний характер структуризації пізнавальної активності учнів, а в змістовному відношенні дидактичним ядром кожного з них виступає одна із вісьмох фундаментальних фізичних теорій (див. [7; 9; 13; 14]).

6. Проектування на основі цих результатів трьох типів особистісно релевантних технологій навчання фізики, тобто технологій навчання учнів наукового, правового та естетичного особистісних типів. Фундаментально-циклічний характер цих технологій дозволяє замінити “змістовну” пропедевтику органічно притаманною цим технологіям “методологічною” пропедевтикою і, відповідно, відійти від “ступінчатої” побудови шкільного курсу фізики. Результати цього етапу аналізу розглядаються як “ідеальні зразки (критерії)” виявлення прогресивних тенденцій практичного розвитку існуючих систем фізичної освіти та їх радикального реформування.

В такій логіці розбудови теорії навчання фізики фактично враховується не лише наявна освітянська “емпірія” навчання фізики (яка сама повинна перебувати під постійним вогнем критики з боку суспільства), а й, з одного боку, вся “практика” й тенденції розвитку сучасної людини (що в “згорнутому” вигляді фіксується в освітянському ідеалі й структурі мети предметного навчання), а з іншого — сучасна практика розвитку фізичної науки.

Програма спецкурсу

Предмет дидактики фізики. Дидактика фізики в системі педагогічних наук. Ідеологічні нашарування в теоріях навчання соціалістичних і постсоціалістичних країн. Проблема гетерогенності людини в педагогічних науках. Позитивізм науково-методичних досліджень в предметних дидактиках. Метод ідеальних типів М.Вебера та його значення для педагогічних наук. Емпіричне і теоретичне в предметній дидактиці.

Сфери суспільної практики і форми суспільної свідомості. Гносеологічна структура свідомості. Загальна структура мислення. Модель гете-

рогенної особистості. Аксиологічний принцип філософії освіти гетерогенної особистості. Аксиологія цілей загальноосвітньої школи. Принципи особистісно релевантної диференціації сучасної загальноосвітньої школи.

Поняття дидактичного принципу. Обґрунтування трьохрівневої структури системи дидактичних принципів. Загальні принципи особистісно орієнтованого навчання. Система принципів наукового навчання. Поняття предметних циклів навчання. Проблеми структури наукового предметного циклу. Необхідність двох методик наукового навчання.

Система принципів особистісно орієнтованого навчання фізики. Порівняльний аналіз існуючих систем принципів навчання фізики. Дедуктивний метод розбудови дидактики фізики.

Дидактичний аналіз структури сучасного фізичного знання. Дидактичний аналіз закономірностей розвитку фізичної науки. Фундаментальні і нефундаментальні фізичні теорії. Фундаментальні моделі фізичної реальності. Загальна модель розвитку фізичної науки як методологічна основа обґрунтування доцільних способів навчання фізики.

Модель наукової структуризації пізнавальної активності учнів в процесах навчання фізики. Моделі способів фундаментального і світоглядного (картинного) навчання фізики як закони дидактичної трансляції системи фізичного знання в навчальну систему загальноосвітньої школи. Моделі особистісно релевантних технологій навчання фізики. Системна модель структури курсу фізики.

Проблеми подальшого розвитку теорії особистісно орієнтованої теорії навчання фізики. Особистісний аспект проблем стандартизації фізичної освіти в загальноосвітній середній школі. Проблеми реформування системи фізичної освіти в Україні.

Список використаних джерел:

1. *Нечет В.И.* Проблема гетерогенности мировоззрения в педагогике // Сучасні технології підготовки вчителя-предметника до професійної діяльності. – З-зя: ЗДУ, 1992. – С. 24-28.
2. *Нечет В.И.* Концепція предметно-особистісного навчання як методологічна основа дидактики фізики // Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі. Тези доповідей і повід. міжвузівської науково-практ. конф. 21-22 січня 1994 року. – Кіровоград, 1994. – С. 105-106.
3. *Нечет В.И.* Філософія освіти гетерогенної особистості // Сучасна освіта і проблеми виховання творчої особистості. – Суми, 1994. – С. 10-14.
4. *Нечет В.И.* Методологічні засади модернізації системи середньої освіти в Україні // Модернізація системи освіти в Україні на засадах націон. традицій та етнопедагогіки, гуманізації і демократизації, світового досвіду. – Івано-Франківськ, 1995. – С. 26-27.
5. *Нечет В.И., Самойленко П.И., Сергеев А.В.* Теоретические основы дидактики физики // Специалист. – 1995. – № 1. – С. 31-33; № 2. – С. 23-26; № 4. – С. 28-32.
6. *Нечет В.И.* Дидактика фізики: теорія особистісно орієнтованого навчання // Фізика та астрономія в школі. – 1996. – № 1. – С. 14-17.
7. *Нечет В.И.* Особистісний підхід до проектування змісту фізичної освіти в загальноосвітній середній школі // Матеріали Всеукр. науково-практ. конф. “Стандарти загальної середньої освіти. Проблеми, пошуки, перспективи” 25-26 червня 1996 р. – К, 1996. – С. 15-18.

8. *Нечет В.І.* Особистісно-типологічний підхід до проблеми стандартизації фізичної освіти в загальноосвітній середній школі // Стандарти фізичної освіти в Україні: технологічні аспекти управління навчальною діяльністю: Науково-методичний зб. / Відповідальні наукові редактори Є.В.Коршак, П.С.Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, 1997. – 110 с. – С. 45-46.
9. *Нечет В.І.* Основи теорії навчання фізики в загальноосвітній середній школі. – Запоріжжя: АО “Мотор Січ”, 1997. – 201 с.
10. *Колбасова О.О., Нечет В.І.* Особистісно-типологічний підхід в теорії предметного навчання // Навчально-виховний процес у вузі і школі та шляхи його розвитку. Зб. праць Міжн. науково-практ. конф. – Рівне: Тетіс, 1999. – С. 59-62.
11. *Spranger E.* Lebensformen. Halle, Germany: Niemeyer, 1922. (Trans: P. Pigors, Types of men. Halle: Niemeyer, 1928.).
12. *Л.Хьелл, Д.Зиглер.* Теории личности. – СПб.: Издательство “Питер”, 1999. – 608 с.
13. *Нечет В.І.* Дидактичний аналіз структури фізичного знання // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 2. – С. 20-25.
14. *Нечет В.І., Самойленко П.І., Сергеев А.В.* Логика физического познания // Специалист. – 1997. – № 1. – С. 33-35; № 2. – С. 26-29.

УДК: 37.02 : 371 : 378

Петренко В.В.

(Запорізький державний університет)

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ФОРМ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ У СЕРЕДНІЙ ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ

Провідною складовою життя людини є освіта. Освітній процес відбувається за умов функціонування педагогічної системи і її складових. “Основними складовими системи навчання є: вчителі, їх компетенція, методи роботи, захопленість; учні, їх потреби, мотивація та методи роботи; зміст навчання, його селекція і систематизація, засоби перевірки отриманих результатів; середовище навчання, тобто засоби навчання та його суспільно-матеріальні умови” [1]. Кожна складова системи змінюється під впливом тих чи інших чинників, передусім прогресивного педагогічного досвіду і прогресивної дидактичної теорії. Ці зміни визначають її еволюційний розвиток. Особливе значення у цьому процесі має розвиток форм організації навчання. Категорія “форма організації навчання” або “організаційна форма навчання” належить до фундаментальних і ключових у дидактиці, але досліджена порівняно менше за інші, навіть на рівні тлумачення поняття. Це пов'язано зі складністю взаємовідносин динамічних компонентів педагогічної системи, зокрема змісту, цілей, принципів, методів і засобів навчання.

Форми організації навчання постійно змінюються разом із змінами компонентів педагогічної системи, насамперед змісту і особливо цілей освіти. Такі явища є спільними як для загальноосвітньої, так і вищої школи. У загальноосвітній школі вже досить довгий час загальновизнаною основ-

ною формою організації навчання залишається урок. Зміни, що сталися в 70-80 роках в організації навчального процесу відбувалися за рахунок послідовної інтеграції різних форм навчання, де урок залишався поєднуючою ланкою. Так виникли уроки-лекції, уроки-практикуми, уроки-дискусії, уроки-залки, уроки-консультації, уроки-есе тощо (Гузик М.П., Хазанкіна Р.Г., Кут'єва Л.В.). Такі уроки дозволяли розширити традиційні підходи до уроку у межах класно-урочної системи, суттєво не змінюючи її.

Якщо розглядати форму організації навчання як спосіб взаємодії дидактичної діяльності вчителя і пізнавальних дій учнів у процесі розв'язання навчальних завдань, то слід говорити про такі види відносин: учитель-клас, учитель-учень, учитель-група учнів, учень-учень. Ці відносини створюють відповідно загальні форми навчання: фронтальну, індивідуальну, групову і колективну (Чередов І.М., Дяченко В.К.). Існують різні комбінації загальних форм організації навчання. Так, на уроках-семінарах використовуються індивідуальні, колективні і групові форми, що сприяє формуванню і розвитку навичок самоосвіти, привчає аналізувати літературу, формулювати гіпотези, виступати перед аудиторією, відповідати на запитання. Крім того, проведення таких уроків дозволяє подолати деякі суттєві недоліки класно-урочної системи.

Навчання, як правило, відбувається у групі, але засвоєння знань має індивідуальний характер і залежить від можливостей, схильностей, рівня розвитку та інших якостей кожного конкретного учня. Тому виникає проблема, як організувати навчальну роботу, щоб вона активізувала кожного учня. Відповіддю на цю проблему була диференціація та індивідуалізація навчання. Таким чином, на розвиток форм навчання поряд із змінами змісту і цілей, впливає індивідуальність особистості учня і результати навчання.

Індивідуалізація навчання полягає в урахуванні індивідуальних особливостей учнів в усіх його формах і методах, незалежно від того, які особливості, і в якій мірі враховуються. Під диференціацією треба розуміти врахування індивідуальних особливостей учнів у тій формі, коли учні угруповуються на підставі будь-яких особливостей для окремого навчання [2]. Тенденція індивідуалізації навчання, що згодом переросла в особистісно-орієнтований підхід, призвела до появи *програмованого навчання*. Це дозволило засвоювати навчальний матеріал у зручному для кожного учня темі і вигляді програмованих завдань. Завдання програмували не лише зміст, а ще й всі дії і послідовність роботи над завданнями, тому таке навчання дещо спрощувало теоретичні уявлення, а також не дозволяло учням виразити власне відношення до матеріалу, спілкуватися між собою, тобто розумово збагачувати один одного.

Диференціація й індивідуалізація, особистісно-орієнтований підхід у навчанні не може обмежуватися лише аудиторними організаційними формами. Зокрема, наприклад, домашнє завдання може бути розрахованим на учнів з підвищеним інтересом до предмету.

Виникнення у середній школі класів з поглибленим вивченням окремих дисциплін або попереднього вивчення будь-якого навчального курсу вищого навчального закладу сприяє розумінню учнями необхідності продовження навчання у вищій школі і дозволяє свідомо обрати майбутню професію. Створення таких класів стало передумовою появи у наш час *навчально-виховних комплексів*. Навчально-виховний комплекс забезпечує безперервність освіти і створює адаптивні умови при переході учня від одного ступеня до іншого, професійно орієнтує і передпрофесійно готує випускників. Ці комплекси дозволяють поєднувати елементи класно-урочної системи і семестрово-залікової, яка властива вищій школі.

Сучасна тенденція всебічної інформатизації життя взагалі і освіти зокрема призвела до значного зростання частоти оновлення інформації і розуміння знань як продукту масового попиту. Поява персональних комп'ютерів позначилась на реформуванні навчально-виховного процесу і стала поворотним моментом у навчанні. Комп'ютер може бути джерелом додаткової інформації, бібліотекою, засобом ілюстрування, комунікативним центром тощо. Проте у навчальному процесі, як правило, він виконує дві поєднані функції, які доповнюють одна одну: навчальну, тобто засобу навчання і навчаючу – засобу керування навчанням. Здійснюючи другу функцію комп'ютер визначає: "які навчальні завдання (питання, задачі, вправи) будуть запропоновані учням, які пізнавальні дії (порівняння, зіставлення, абстрагування і т. ін.) вони мають виконати, до яких результатів і висновків прийти" [3] і, таким чином, зменшує інтенсивність використання вербальних операцій вкладача. На нашу думку, доречно є використання комп'ютера на всіх етапах педагогічного процесу у поєднанні з іншими формами організації навчання. Так, індивідуальна робота або робота у невеликих групах дозволяє створити імітацію інтелектуального змагання між учнями.

В останні роки у деяких школах України (м. Донецьк, м. Запоріжжя) як альтернатива класно-урочної системи функціонує експериментальний проект реалізації принципу модульності у навчально-виховному процесі. *Модульно-розвиваюча система навчання* має за мету забезпечення гнучкості навчання, пристосування його до індивідуальних потреб особистості [4]. Таке навчання організовується за допомогою самостійної свідомої роботи учнів з індивідуальною навчаючою проблемно-модульною програмою з урахуванням потреб, схильностей та інтересів в індивідуальному темпі. Зміст навчання подається у закінчених самостійних модулях, які одночасно є банком інформації і методичним посібником з його використання.

Головними цілями вищої освіти є набуття майбутніми фахівцями навичок самоосвіти, творчої праці, самовдосконалення, розвитку професійних і інтелектуальних здібностей. Тому навчальний процес у вищій школі – складна система, на яку впливають такі самі чинники, що і на дидактичний процес у середній школі, до того ж додається орієнтація на цілісну структуру майбутньої професійної діяльності. Він повинен бути гнучким, мобільним, швидко реагувати на зміни, що відбуваються у суспільстві, науці, техніці.

В структурі дидактичного процесу навчання у вищій школі можна виділити три групи організаційних форм:

- спрямовані переважно на теоретичну підготовку студентів;
- спрямовані переважно на практичну підготовку студентів;
- форми контролю знань і вмінь студентів.

Сучасний підхід враховує розвиток форм організації навчання у вищій школі за системною ознакою, у взаємозв'язку з педагогічною системою в цілому, на рівні технологій навчання. "Технологія навчання – це спосіб реалізації змісту навчання, передбаченого навчальними програмами, який представляє систему форм, методів і засобів навчання, що забезпечують найефективніше досягнення поставлених цілей" [5].

Технології навчання зараз переживають істотні зміни, що пов'язано у першу чергу з новими інформаційними технологіями. На думку Алексюка А.М.: "Ми стоїмо на порозі створення у вузах третього типу навчального процесу – проблемно-дослідного, основу якого становитимуть ідеї проблемного навчання, управління самостійною роботою студентів, їхня самоосвіта" [6]. Цілями такого навчання є розвиток пізнавальної актив-

ності, творчої самостійності студентів і творчого підходу до діяльності. Досягнення яких відбувається за допомогою пошукових методів, коли “студент сам з інтересом “шукає” знань, яких йому не вистачає, долаючи пізнавальні труднощі, задовольняючи і розвиваючи свій інтерес до пошуку нового” [там же]. Тому провідними організаційними формами такого навчання є науково-дослідна робота студентів (НДРС), що забезпечує безпосередній зв’язок методів навчання і методів наукового пізнання і проблемні види занять.

Поряд із цим у сучасній вищій школі реалізується цілий ряд педагогічних технологій, деякі з них стали системоутворюючими, у межах яких використовуються інші технології або їхні елементи. Серед таких технологій варто виділити ті, характерною ознакою яких є зміна способів діяльності у навчанні, мова іде про технології контекстного (активного) навчання та ігрового навчання. *Контекстне навчання*, запропоноване Вербицьким А.А. реалізується у вигляді моделювання на мові знакових засобів предметного і соціального змісту майбутньої професійної діяльності. Ця технологія дозволяє подолати невідповідність між формами організації навчальної діяльності студентів і формами професійної діяльності фахівців. У контекстному навчанні широко використовуються методи активного навчання, які характерні для групової та індивідуальної форми організації навчання, але більш адекватні колективній формі. На думку автора, можна виділити три базові форми діяльності студентів: “навчальна діяльність академічного типу”, з провідною роллю лекції і семінару; “квазіпаралельна” (ділові ігри та інші ігрові форми); “навчальнопрофесійна” (НДРС, виробнича практика, “реальне” дипломне проектування)” [7]. Між базовими формами використовуються перехідні, в якості яких виступають відомі широкоживані організаційні форми, а саме: лабораторно-практичні заняття, імітаційне моделювання, аналіз конкретних виробничих ситуацій, розігрування ролей, спецкурси і спецсемінари.

Зміни, які відбулися у суспільстві, потребують появи нових якостей у майбутніх фахівців, що, в свою чергу, вимагає використання під час навчання студентів поряд з традиційними формами організацій нові. До таких форм навчання можна віднести нетрадиційні активні лекції: лекція-провокація, лекція-візуалізація, лекція удвох, лекція-прес-конференція, лекція-консультація, лекція-діалог, лекція з використанням ігрових методів тощо. Розвиток лекційних форм навчання відповідно вплинув і на розвиток такої форми організації навчання як семінарське заняття, призвів до появи ряду різновидів семінарів, вибір яких зумовлюється метою заняття і змістом навчального матеріалу, роком навчання, складом студентів, рівнем їх підготовки і педагогічною майстерністю викладача. В наш час існують: семінар-запитань і відповідей, семінар-розгорнута бесіда, семінар-коментоване читання, семінар-дискусія, семінар-конференція, семінар-дослідження тощо.

З метою розвитку творчих здібностей майбутніх фахівців, активізації індивідуальної підготовки студентів і забезпечення особистісно-діяльного характеру засвоєння знань, умінь та навичок широко використовується *технологія ігрового імітаційного навчання*, що моделює діяльність за фахом. Ігрова форма навчання полягає в організації і проведенні дидактичних ігор. Дидактична гра – це активна самостійна діяльність людини, яка спрямована на засвоєння конкретних знань, умінь та навичок і їх використання в процесі досягнення цілей гри. Ігри за своєю сутністю є поєднанням думки, слова і дії. Ігри бувають: ділові, ситуаційні, рольові, організаційно-діяльнісні, пізнавальні, імітаційні і т. ін. Ділова гра – це в певному

розумінні імітація професійної педагогічної діяльності, що пов'язана управлінням навчально-виховним процесом. На такій грі відбувається обмін думок на професійному рівні, їх обґрунтування і зміцнення, що в результаті веде до появи нових знань і уявлень, сприяє набуттю досвіду розв'язання професійних задач, формуванню майбутнього фахівця.

Застосування новітніх інформаційних технологій, зокрема Інтернет у навчальному процесі спричинило виникнення технології *дистанційного навчання*, як сукупності прийомів, дій, операцій учасників навчального процесу, що виконуються у певній послідовності, у відповідності з логікою пізнавальної діяльності, та дозволяє реалізувати особливості обраного методу навчання [8]. Технологія дистанційного навчання потребує від викладачів створення дидактичних матеріалів збільшеної інформативності, а від студентів самостійного опанування знаннями з визначених дисциплін. Таке навчання може реалізовуватися в індивідуальних або масових формах.

Можна констатувати тенденцію на удосконалення, адаптацію (хоча і повільне) традиційних організаційних форм навчання до реалій сучасного освітнього процесу (лекція, урок і т. ін.). Сучасний розвиток навчального процесу призвів до появи та успішного використання цілого ряду інноваційних педагогічних технологій та відповідно нових організаційних форм навчання. Вони виявляють не епізодичний характер, а мають тенденцію набувати системних ознак, що сприяє еволюційному розвитку форм організації навчання у середній загальноосвітній і у вищій школі (семестрово-залікова система, лекційно-семінарська система та ін.). Згадані системи набувають розвитку, можуть мати досить чітку ієрархічну структуру, поновлюватися і вдосконалюватися.

Профільна диференціація загальноосвітніх шкіл створює загальні умови для зближення і кращої реалізації наступності організаційних форм навчання школи і вищого навчального закладу на основі педагогічних технологій.

Особистісно-орієнтовані педагогічні технології, індивідуалізація процесу навчання як у середній загальноосвітній, так і у вищій школі дозволяють реалізувати принцип наступності, зокрема в аспекті організаційних форм навчання за їх суттєвими, змістовними ознаками.

Список використаних джерел:

1. *В.Оконь*. Введение в общую дидактику. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 66.
2. *Уит И.Э.* Индивидуализация и дифференциация обучения. – М.: Педагогика. – 1990. – 192 с.
3. *Форми навчання в школі.* /Ю.І.Мальований, В.Є.Римаренко, Л.П.Вороніна та ін.; За ред. Ю.І.Мальованого. – К.: Освіта, 1992. – С. 125.
4. *Фурман А.В.* Принципи модульності в освітній практиці: два рівні втілення. //Рідна школа. – 1995. – № 7-8. – С. 22-26.
5. *Педагогіка і психологія вищої школи.* Ростов-на-Дону: "Феникс", 1998. – С. 134.
6. *Алексюк А.М.* Педагогіка вищої освіти України. – К.: Либідь, 1998. – С. 420-425.
7. *Вербицкий А.А.* Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 1991. – С. 62.
8. *Фоменко Н.* Дистанційне навчання. Історія. Методологія. Технологія. //Педагогічні науки. Збірник наукових праць. Випуск 15. Ч. 2. – Херсон, Айлант, 2000. – С. 224-225.

Розумовська О.Б., Сивак О.Д., Яшин А.В.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

ІНТЕГРОВАНІ УРОКИ В ШКІЛЬНІЙ ПРАКТИЦІ

В шкільній практиці є значна кількість тем, які розглядаються в різних предметах. Одні і ті самі явища та об'єкти вивчаються з різних точок зору. Світ єдиний, він пронизаний численними зв'язками, тому не можна розв'язати конкретної проблеми, не використавши при цьому знань з багатьох галузей науки. Такий процес вимагає порівнянь, співставлень, узагальнень, тобто інтеграції знань з різних дисциплін.

Завдяки інтеграції в свідомості учнів формується більш об'єктивна та всебічна картина світу. Провідною метою інтеграції є стимулювання аналітико-синтетичної діяльності учнів, що дає можливість розвивати потреби в системному підході до об'єкта пізнання, розширювати можливості для синтезу знань, формувати здатність переносити знання з однієї галузі в іншу, виробляти вміння аналізувати і порівнювати складні процеси і явища об'єктивної дійсності. На основі інтеграції знань формується цілісне уявлення про навколишній світ, учні мають змогу встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

Для здійснення інтеграції в шкільній практиці застосовуються інтегровані уроки. На таких уроках учні розглядають багатоаспектні об'єкти, що є предметом вивчення різних навчальних дисциплін.

При підготовці інтегрованого уроку, як і інших уроків, в першу чергу визначають дидактичну мету. Така мета має враховувати аспекти всіх дисциплін, які включає даний урок.

Наступним етапом роботи стає чітке визначення розподілу ролей та збір матеріалу. Це довготривалий процес, який вимагає ретельного пошуку та комбінування матеріалу, злагодженої роботи вчителів різних профілів. Аналізуючи навчальні плани, узгоджується питання співпадання в часі вивчення відповідних тем. Можливі такі варіанти: матеріал вперше розглядається в обох дисциплінах; матеріал вже вивчався в одному з предметів і тому можна опиратися на певні знання учнів. Виходячи з цього, по-різному будують інтегрований урок.

При подальшій роботі над підготовкою уроку має бути чітко визначено розподіл часу між вчителями-предметниками.

Особливу увагу в підготовчій роботі слід звернути на підбір вправ. Вони повинні в повній мірі забезпечувати реалізацію міжпредметних зв'язків, формувати в учнів вміння переносити знання з однієї галузі в іншу.

В шкільній програмі з математики та в шкільній програмі з інформатики є теми, в яких об'єкт вивчення один і той же. Тому стало природним проведення інтегрованих уроків з математики та інформатики.

В курсі інформатики вивчаються можливості створення графічних примітивів в середовищі програмування Паскаль. В той же календарний період в курсі математики вивчається графічний спосіб розв'язування тригонометричних нерівностей. В обох випадках об'єктом розгляду виступають графіки функцій. Тому виникла ідея проведення запропонованого нижче узагальнюючого уроку.

Інтегрований урок

(11 клас з поглибленим вивченням математики та інформатики)

Тема уроку: Розв'язування тригонометричних нерівностей.

Мета уроку: Узагальнити, поглибити, систематизувати знання учнів про тригонометричні нерівності, виробити навички і вміння розв'язувати їх, використовуючи графічні можливості комп'ютера та знання відповідних операторів мови програмування Паскаль.

Хід уроку

1. Організація класу.

2. Вступне слово вчителя математики.

Вчитель говорить, що на попередніх уроках розглядалися основні питання з розділу "Тригонометрія", в тому числі повторили всі способи розв'язування тригонометричних рівнянь.

На даному уроці будуть:

- узагальнені, поглиблені і систематизовані знання учнів про тригонометричні нерівності;
- розглянуті складніші вправи, що зводяться до розв'язування тригонометричних нерівностей.

3. Актуалізація опорних знань учнів:

а). Усна робота по кодоплівці, на якій записано найпростіші тригонометричні нерівності:

$$\sin x \geq \frac{1}{2}; \quad \cos x < \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

б). Запис в зошитах розв'язку нерівності $\operatorname{tg} x < 1$ в загальному вигляді.

4. Перед учнями ставиться проблема: крім найпростіших тригонометричних нерівностей є такі, які потребують спрощень, перетворень і зводяться до найпростіших.

Через епіпроектор на екран проєктуються завдання:

а) $3 \cos^2 x - \sin^2 x > \sin 2x$;

б) $\cos 2x + \cos 6x > 1 + \cos 8x$;

в) $|\cos 2x| < \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Як розв'язати ці завдання?

Проектуються ще дві групи завдань, а саме:
знайти область визначення функцій:

$$y = \sqrt{3 - 4 \sin^2 x}; \quad y = \sqrt{\sin \sqrt{x}}; \quad y = \arccos(2 \sin x).$$

розв'язати нерівності:

$$\log_{\operatorname{tg} x}^2 3 \leq \log_{\operatorname{tg} x} (3 \operatorname{tg}^2 x);$$

$$\log_{\sin x}^2 2 \leq 3 \log_{\sin x} \sin x + 2 \log_{\sin x} 2.$$

Після цього вчитель говорить, що для розв'язання цих та інших завдань такого типу необхідно вміти знаходити розв'язки найпростіших

тригонометричних нерівностей та нерівностей, що зводяться до найпростіших.

5. Складання програми, яка б будувала на екрані графіки потрібної тригонометричної функції та прямої.

Вчитель говорить про те, що оскільки урок проводиться в комп'ютерному класі, то ми використаємо можливості комп'ютерів з метою полегшення розв'язування тригонометричних нерівностей. Для цього необхідно скласти програму для побудови графіків тригонометричних та лінійної функцій. Ввівши програму в комп'ютер ми отримаємо необхідні нам графічні малюнки на екрані і, використовуючи їх, запишемо розв'язки.

Деталізуємо етапи розв'язання задачі на ЕОМ:

1. Побудуємо систему координат.
2. Передбачимо, що розв'язуючи нерівність $|\sin x| < 0$ нам необхідно побудувати, крім графіка тригонометричної функції $y = \sin x$ ще дві прямі $y = a$ та $y = -a$.

6. Робота з програмою (проводить вчитель інформатики).

Попередня актуалізація опорних знань учнів з інформатики:

1. Як передбачити в програмі перенесення на центр екрана початку системи координат?
2. Як врахувати перетворення графіка функції, щоб розтягнути його по горизонталі та вертикалі?
3. Як врахувати те, що вертикальна координата збільшується зверху вниз?

Програма на мові Паскаль:

```

program Grafik;
uses Crt, Graph;
var a: Integer;
    grDriver: Integer;
    grMode: Integer;
    y, i: integer;
    h: real;
begin
    grDriver := Detect;
    grMode := 7;
    InitGraph(grDriver, grMode, 'd:\bp\bgi');
    begin
        {repeat}
        Line(300, 20, 300, 480); {ordinat}
        Line(20, 250, 580, 250); {abcszis}

        Line(300, 20, 295, 25); {ctriloshka y1}
        Line(300, 20, 305, 25); {ctriloshka yr}

        Line(580, 250, 575, 245); {ctriloshka x1}
        Line(580, 250, 575, 255); {ctriloshka xr}

        Line(295, 230, 305, 230); {edinichniy y}
        Line(320, 245, 320, 255); {edinichniy x}

        h := pi / 25;
        MoveTo(20, 250);
    end
end

```

```

for i:=0 to 100 do
begin
  y:=Trunc(100*sin(-pi+i*h));
  LineTo(Trunc(20+5.6*i),250-y);
end
end;
ReadLn;
ClearDevice;
CloseGraph;
end.

```

Завдання.

Задайте параметри програмі, щоб побудувати графіки функцій, необхідних для розв'язання таких нерівностей:

$$\sin x \leq \frac{1}{2}; \quad \operatorname{tg} x > \sqrt{3}; \quad \cos x \leq -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

7. Розв'язання вправ з використанням складеної програми.

1). Розв'язати нерівності:

а) $\sin 2x + \cos^2 x > 3\sin^2 x$ (розв'язується на дошці);

б) $\cos 2x + \cos 6x > 1 + \cos 8x$ (самостійно);

в) $|\cos 2x| > \frac{1}{2}$ (самостійно);

г) $3 \log_{\sin x}^2 2 \leq \log_{\sin x} \sin x - 2 \log_{\sin x} 2$; (самостійно);

д) $\log_{\operatorname{tg} x}^2 3 \leq \log_{\operatorname{tg} x} (3 \operatorname{tg}^2 x)$. (самостійно).

2). Знайти область визначення:

а) $y = \sqrt{\sin \sqrt{x}}$ (розв'язується на дошці);

б) $y = \arccos(2 \sin x)$ (самостійно).

8. Підсумок уроку.

Підводиться підсумок знань учнів з теми: "Розв'язування тригонометричних нерівностей". Акцентується увага на вузлових питаннях даної теми, а також на перевагах, які дає використання комп'ютера.

Список використаних джерел:

1. Жалдак М.І., Морзе Н.В., Науменко Г.Г. Програма для середніх закладів освіти «Основи інформатики» та обчислювальної техніки / «Перше вересня». Інформатика, № 35(83), вересень 2000. — С. 1-9.
2. Зуєв Є.О. Система програмування Turbo Pascal. — М.: Радио и связь, 1991. — 288 с.
3. Марченко А.И. Программирование в среде Borland Pascal 7.0. — К.: ВЕК, К.: ЮНИОР, 1996. — 480 с.
4. Оконь В. Введение в общую дидактику. — М.: Высшая школа, 1990. — 378 с.

ПРО ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ГУМАНІТАРНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Протягом останніх десятиліть шкільна практика, дидактичні та методичні дослідження, проведені педагогічні експерименти підтвердили тезис про доцільність побудови методичної моделі навчання фізики, яка ґрунтується на генералізації навчального матеріалу навколо фундаментальних фізичних теорій (В.Г.Разумовський, О.І.Бугайов, В.В.Мултановський).

Аналіз змісту, структури, логіки викладу навчального матеріалу у підручниках для середньої та вищої школи, методичних посібниках свідчить, що підвищення науковості, намагання не відстати від розвитку науки фізики у основному проводилось за рахунок збільшення їх об'єму. В умовах реформи фізичної освіти, в тому числі і методики навчання фізики, шкільна практика вимагає розробки теоретичних і методичних засад гуманітарного шкільного курсу фізики. Це передбачає:

- розробити концепцію гуманітарної фізичної освіти;
- виявити та обґрунтувати фундаментальні фізичні теорії, поняття, явища, закони сучасної фізики;
- обґрунтувати зміст, структуру, взаємозв'язки класичного і квантового, теоретичного і емпіричного узагальнення системи наскрізних понять, які забезпечують оволодіння учнями ідеями аксіоматичного, гіпотетичного, емпіричного, постулативного та принципового підходів до формування фундаментальних теорій;
- розробити варіанти державного стандарту знань з фізики у середній школі, критерії їх визначення, форми контролю;
- виявити структуру методики навчання фізики у середній школі;
- забезпечити психолого-педагогічні механізми засвоєння знань з фізики теоретико-емпіричного характеру з урахуванням дидактичних і методичних особливостей пізнання світу учнями.

Гуманітарний аспект проблеми. Під гуманітаризацією ми розуміємо включення до змісту освіти ідей, цінностей, проблем, які представляють загальнолюдські інтереси. Це поняття слід відрізати від гуманізації: процесу навчання, під яким розуміють підвищення уваги до особистості учнів, пошук форм і методів навчання, які мають особистісну значущість. Ми виділяємо два напрямки гуманітаризації фізики: фізика – елемент загальнолюдської культури, який включає питання історії науки, внесок фізики у світову скарбницю філософських знань, відображення морально-етичних і ціннісних проблем, зв'язаних з наукою і фізика та художнє сприйняття світу, яке включає у зміст навчання питання природи, літератури, мистецтва у фізиці.

Серед цінностей, які мають загальнопланетну значущість, центральне місце займає людина, її життя, духовність, гармонійний розвиток. Людину як вищу цінність нашої цивілізації, вивчає ряд наукових дисциплін: біологія, хімія, психологія, політологія, філософія і ін. Проте створення цілісної уяви про феномена Людини неможливе без фізики – науки, яка

вивчає природу. Фізика дозволяє розглядати пріоритетний у сучасну епоху об'єкт дослідження з нової точки зору, доповнити існуючу уяву про неї відповідями про фізичну причинність багатьох зв'язаних з нею фактів. Зокрема вплив на Людину умов оточуючого його фізичного світу, перспектив розвитку людства в умовах еволюційних процесів у Всесвіті. У курсі фізики практично повністю людина виключена з об'єктів вивчення. Це приводить до того, що у свідомості учнів фізика переважно зв'язується з неживою природою, що не сприяє формуванню правильного світогляду. Тому Людина повинна стати об'єктом пізнання у шкільному курсі фізики.

Використання у процесі викладання фізики навчального матеріалу про людину – як об'єкт пізнання має методологічне і світоглядне значення, так як визначає відношення людини, яка озброєна знаннями, до оточуючого світу і розуміння свого місця у ньому.

До завдань гуманітарного курсу ми віднесли:

1. Екстрополяціювати фізичні законів на людські проблеми (розподіл молекул за швидкостями і оцінка розподілу людей за віком, ростом, протяжністю життя, політичними поглядами, участю у виборах різних рівнів тощо). Розуміння універсальності законів природи дає можливість протистояти неучтву, яке квітне у суспільстві, де люди не володіють основами фізики і готове вірити будь-яким антинауковим видумкам.

2. Перетворити лабораторні роботи курсу фізики у лабораторні дослідження з урахуванням диференційованого підходу до навчання учнів. Такий підхід продиктований падінням інтересу до фізики і тим, що: виконання лабораторних досліджень цікавіше за традиційне виконання лабораторних робіт за інструкцією; дослідження сприяє розвитку інтелектуальних і розумових здібностей учнів; відповідає життєвим традиціям людей, які повинні постійно аналізувати свої життєві ситуації для прийняття відповідних рішень.

3. Підвищити роль математики у гуманітарному курсі фізики за рахунок вивчення елементів: комбінаторики (дозволяє ввести поняття ентропії і другого закону термодинаміки); уяву про математичну імовірність (статистичні розподіли, фізика елементарних частинок); відомостей про властивості експоненти; диференціювання (одержання формул для визначення будь-яких похибок).

4. Використати можливості диференційованого підходу при вивченні фізики у фізико-математичних і гуманітарних класах з використанням обов'язкової складової будь-якої освіти.

5. Розкрити безпосереднє відношення гуманітарної фізики до художньої літератури, історії, мистецтва, фізичної культури, розробити методику інтегрованих уроків фізики і літератури, фізики і історії тощо.

Загальнонауковий аспект проблеми. В середній та вищій школі традиційно склалась схема пізнання явищ: від макро до мікросистем, від індуктивного методу до дедуктивного. Кожному класу явищ відповідають свої закони, теорії, основою яких до недавнього часу були класичні уявлення, класичний опис характеристик природи. З становленням в 20-30 роки квантово-релятивістської теорії, як більш загальної і всеохоплюючої, виникла проблема їх взаємозв'язку, взаємодоповнення у науковому пізнанні світу, їх співвідношення в конкретних науках і зокрема фізиці, окресленні змісту основи наукового знання. Дана проблема має загальнометодичні засади нашої роботи. Вона ґрунтовно досліджувалась в працях вітчизняних і зарубіжних вчених (М.Планк, Н.Бор, С.І.Вавілов, В.Г.Юдін, О.І.Ракітов, І.Д.Андреев, К.М.Дюміна та ін.). Вчені відзначають, що в процесі вивчен-

ня природничих наук у вищій та середній школі квантовомеханічна теорія поступово займає належне їй місце. Не викликає сумніву твердження, що релятивістський рівень пізнання по відношенню до ньютонівського становить вищу форму пізнання навколишнього світу. Тут взаємодія рівнів пізнання не обмежується вивченням структури пізнавального процесу та ролі чуттєвого і раціонального в ньому при вирішенні поставленого завдання. Для вивчення класичної теорії домінуючою формою пізнавальної діяльності є предметно-практична, для квантової – концептуально-понятійна.

Маючи різні підходи до оцінки даної проблеми більшість вчених сходяться до думки, що взаємозв'язок квантоворелятивістського та класичного в пізнанні слід розглядати більш ширше ніж співвідношення рівнів пізнання. Новітні підходи до розв'язання проблеми обумовлюють розгляд у різнопланових аспектах:

- як історичну послідовність етапів процесу наукового пізнання, переходу класичних описів у квантові;
- як взаємообумовленість класичних і квантових закономірностей в природі;
- як проблему взаємовідношень рівнів пізнання;
- як проблему закономірної зміни методів пізнання.

У загальнонауковому плані дана проблема не може зводитись до спрощеного, одностороннього трактування підпорядкованості класичних уявлень квантовомеханічним. Аналізуючи поступовий перехід до релятивістського опису явищ природи, у історико-логічному контексті учені роблять висновок: маємо діалектичний перервний перехід, де спостерігається більш висока якість теорії, спад ентропії. Нові емпіричні факти (фотоэффект, спектральні закономірності тощо) не можуть бути пояснені з позицій класичних уявлень і описані ньютонівською механікою, яка історично склалась в науці. Бо в теорії є прогалини, обмеження, які не дозволяють пояснити проблеми, висунуті практикою. Розглядаючи взаємозв'язок класичних і квантових уявлень, як проблему рівнів пізнання, вчені цим самим визначають специфіку форм засвоєння закономірностей природи. Класичне пізнання є процес і результат всього спектру чуттєво-практичного освоєння фізичної реальності. Релятивістський рівень пізнання по відношенню до ньютонівського становить вищу форму оволодіння навколишнім світом у вигляді непростой системи взаємозв'язаних тверджень, достовірних фактів для даної предметної області і є більш високого рівня узагальнення, не є прямим результатом класичної теорії.

Проблему закономірної зміни методів навчання слід розглянути через призму особливостей теоретичного і емпіричного методів дослідження у науці. Етапами теоретичного методу є: постановка проблеми, формування гіпотези, побудова моделі явища, вибір математичного і понятійного апарату, вирішення проблеми за моделлю, аналіз одержаних результатів та їх експериментальна перевірка. В експериментальному методі на основі досліду висувається проблема, виробляється гіпотеза, планується експеримент, розробляються теоретичні висновки, які порівнюють з робочою гіпотезою.

Психолого-педагогічний аспект проблеми. Загальний курс квантової фізики побудований на суперечностях теоретичних основ і закономірно є містком від менш узагальнюючих і систематизуючих систем до складних структурно-логічних утверджень. На певному етапі розвитку це повинно статись. Той чи інший розділ фізики таку роль повинен виконати. Тому загальнонауковим аспектам проблеми повинні відповідати досліджені дидактичні концепції: проблемного навчання (М.І.Махмутов, А.М.Матюш-

кін, Р.І.Малафєєва), узагальнення методів навчання (Ю.К.Бабанський, Л.Я.Лернер, М.М.Скаткін), поетапного формування розумових дій в напрямку узагальнення (П.Я.Гальперін, Н.Ф.Талізін, Н.О.Менчинська), змістового теоретичного мислення та узагальнення (В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін), наступності навчальних ситуацій (М.Е.Омельяновський, В.Л.Храмов, Г.С.Костюк), програмованого навчання (В.П.Безпалько, Д.І.Пеннер, Е.Д.Корж).

В середині 70-х років в педагогічній науці змінилось співвідношення між вивчаючою теорією і методом її дослідження (Б.М.Кедров): одне і те ж явище вивчається відразу декількома методами в різних аспектах. Нині претендує на впровадження інтегруюча загальнодидактична концепція. Вона будується на базових ідеях концепції.

Аналіз психолого-педагогічних досліджень останнього періоду показав, що відомі психологи, педагоги досліджували головним чином співвідношення змісту учення і розвиток дітей, моделі навчального пізнання під час вивчення навчальних предметів, психолого-педагогічні механізми формування знань, співвідношення теоретичного і експериментального в процесі пізнання для різних вікових груп дітей (В.В.Давидов, Д.Торндайк, Ж.Піаже, В.І.Вигодський, Д.Брунер, Г.С.Костюк, О.О.Онищук, А.М.Сохор, А.В.Усова). Проблема ж психології становлення нового знання в навчанні в умовах дидактичних стрибків (перехід від класичних до квантових уявлень) не розглядалась. Нами розроблені моделі навчального пізнання, побудовані з позицій структурно-логічного, системного, психологічного, дидактичного та методичного підходів:

- структурно-логічна модель – пізнання суперечливих фізичних явищ детерміноване структурою наукового пізнання та його особливостями;
- системна модель – зображення навчального пізнання як процесу накопичення, переробки і розподілу інформації в умовах класно-урочної системи та індивідуального вчення;
- психолого-педагогічна модель – закономірності особистого пізнання учнями навколишнього світу в умовах не лише неперервності, а і дискретності;
- дидактична модель – науково-методичні основи пізнання, загальні принципи і методи формування знань з основ наук в суперечливих умовах фізичних закономірностей, гуманізація; гуманітаризація, екологізація та диференціація навчання;
- методична модель – особливості формування знань учнів на матеріалі конкретного змісту курсу фізики, виробленню фізичного стилю мислення.

Сучасний фізичний стиль мислення повинен з необхідністю детермінувати навчально-пізнавальну діяльність і не «тяжіти» до класицизму чи руйнації сформованого раніше стилю мислення.

Отже психолого-педагогічний аспект є методологічним базисом для методичного вирішення проблеми.

Методичний аспект проблеми постійно досліджується на предмет з'ясування об'єму, структури, змісту, послідовності вивчення фундаментальних фізичних теорій, методів формування знань, умінь, та навичок школярів. Через недостатність розробки науково-методичних основ формування в учнів сучасних знань з фізики кардинальна проблема про зв'язок перервного та неперервного в навчанні фізики майже не розглядалась. Вирішення цієї проблеми дає відповідь на багато запитань і, зокрема, буде сприяти вивченню, наприклад, тем квантової фізики на основі новітнього єдиного підходу. Такий підхід якісно відрізняється від традиційного, який носить індуктивний характер.

Запропонована Л.І.Резніком, О.В.Пьоришкіним, В.Г.Разумовським циклічна модель навчання фізики глибоко діалектична, але і вона не повністю забезпечує сучасні знання курсу фізики в школі. Не механічною сумою понять, явищ, закономірностей, постулатів нині можна вирішити проблему, а концептуально. Адже методика вивчення фізичних теорій побудованих за принципом постулатів чи аксіом (класична механіка, термодинаміка, спеціальна теорія відносності тощо) суттєво відрізняється від методики вивчення теорій, в основу яких покладені гіпотези (молекулярно-кінетична теорія, електронна теорія речовини, теорія атома).

В своїх дослідженнях ми виходимо з багаторівневої моделі навчання фізики, яка буде забезпечувати:

1. Генералізацію змісту навчання на рівнях:
 - фундаментальних ідей та принципів (С.У.Гончаренко, В.В.Мултановський, О.І.Ляшенко, А.А.Пінський);
 - структурно-логічних зв'язків між елементами системи знань, функцій основних фізичних теорій (В.А.Кондаков, А.М.Сохор, Л.Я.Зоріна, Л.Ф.Фрідман, О.В.Сергєєв, С.Л.Шамаш);
 - “наскрізних” питань – основних понять та закономірностей теорії (О.І.Бугайов, В.Г.Разумовський);
2. Діалектичний розвиток наукового мислення учнів на рівнях:
 - науково-емпіричному;
 - науково-теоретичному;
 - формування сучасного стилю фізичного мислення.
3. Реконструкція та формування структури і змісту методики фізики.

Приведені багаторівневі та багатоаспектні моделі навчального пізнання на рівні методики вивчення фізики не є їх механічним нагромадженням. При вивченні конкретної фізичної теми одні фактори можуть підсилювати, а інші компенсувати один іншого.

На основі такої багатоступінчатої моделі доцільно розробити варіант методики навчання фізики, який реалізовуватиме взаємозв'язок дискретного і неперервного, співвідношення класичного та квантового, теоретичного та емпіричного при вивченні фізичних явищ у середній школі.

Таким чином, на нинішньому етапі розвитку методичної думки дослідження проблеми вивчення класичних і квантових явищ в навчанні фізики є актуальною. Її розв'язання дозволить зробити внесок в розбудову теорії і практики методики вивчення шкільного курсу фізики.

УДК 53(0707):371

Сергєєв О.В.

(Запорізький державний університет)

ПЕРІОДИЗАЦІЯ ІСТОРІЇ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УКРАЇНІ

Загальний підхід до періодизації

Свого часу Л.М.Толстой відмічав, що наука розкривається через її історію. Цю думку великого письменника-гуманіста слід визначити виключно глибокою і справедливою.

Будь-яка розвинута наука має свою історію. Методика навчання фізики не виняток. Вона, звичайно ж її має – багату і цікаву, але ми її мало вивчаємо, мало знаємо.

Історична наука немислима без періодизації історичного процесу. Періодизація – сутнісне визначення основного змісту епох, періодів і етапів становлення і розвитку історичних процесів, специфічних і характерних для конкретної науки, в нашому випадку методики фізики.

Зайве доводити складність цієї проблеми і разом з тим її величезне значення для історико-педагогічної науки в цілому: періодизація історичного процесу сприяє його усвідомленню, полегшує вияв його внутрішніх закономірностей і, отже, надає можливість наукового узагальнення. Таким чином, без періодизації історії, тобто, без генералізуючого підходу до неї, не може бути справжньої історичної науки.

Періодизація – це поділ всього процесу розвитку методичної науки на відрізки часу, які відрізняються між собою специфічними особливостями, встановленими на основі об'єктивних критеріїв, методологічних принципів. Періодизація може мати загальний характер і відноситися до всієї історико-методичної науки, але може стосуватися й тієї чи іншої її частини, якій можуть бути притаманні якісь відмінні риси, що зумовлюють більш детальне виділення часових рамок. Тому періодизацію структурно можна подати таким чином: епоха, період і етап.

“Епоха – певний проміжок часу, що його ознакою є визначні події або процеси в природі, суспільстві, науці, мистецтві” /1, с. 256/.

“Період – проміжок часу, протягом якого відбувається якийсь процес” /1, с. 514/.

“Етап – відрізок часу, визначений певними подіями” /1, с. 260/.

Історична епоха аж ніяк не логічна абстракція. Вона обіймає суму різноманітних дидактичних і психолого-педагогічних явищ і процесів, як типових, так і нетипових, як великих, так і малих, властивих як розвинутих, так і нерозвинутих наукам. Розуміння історичної епохи включає в себе визначення провідних тенденцій розвитку педагогічних наук /у нашому випадку дидактики фізики/. При цьому важливо підкреслити, що, визначаючи конкретні межі, які відділяють одну історичну епоху від іншої, не можна їх абсолютизувати, оскільки грані тут умовні і динамічні, а не абсолютні. Неможливо говорити про яку б то не було історичну епоху, абстрагуючись від існуючих в цю епоху соціально-економічних формацій. Вона окреслюється як тривала смуга в історії, яка характеризується більш чи менш стійкою взаємодією двох чи більше одночасно існуючих соціально-економічних формацій. Хронологічні рамки історичних епох залежать від радикальних змін у співвідношенні цих формацій.

Динамізм історичного процесу знаходить своє вираження не тільки в зміні співвідношення сил між окремими формаціями, але і в принципових, суттєвих змінах усередині кожної окремої формації при розгляді локально-історичних явищ, наприклад, при аналізі концепції розвитку окремих наук, психолого-дидактичних систем і т. ін. У результаті виникає необхідність розрізняти в рамках кожної історичної епохи окремі періоди, які відбивають її внутрішній розвиток.

Таким чином, епоха більш загальне поняття, ніж період. У свою чергу, період більш загальне поняття, ніж етап. Етап становить частину періоду і може відрізнятися перш за все тим, що зосереджує основні, найважливіші події періоду, несе в собі, так би мовити, його сутність /основний етап/. Поряд з цим можуть бути етапи підготовчого характеру, завершення того, що зроблено впродовж основного етапу, а також етапи застою і т.д.

Головними принципами виділення етапів всередині періодів і їх характеристики виступають: 1) значення етапу для досягнення основних цілей періоду і його зв'язок із соціально-економічними перетвореннями; 2) значення етапу для створення передумов до зміни методичних і методологічних підходів, ідей, концепцій і теорій, які підготовляють настання нового періоду; 3) взаємозв'язок етапу з іншими процесами, подіями, явищами в межах даного періоду.

Проблема періодизації історії вітчизняної методики фізики є не тільки історико-педагогічною, але значною мірою і методологічною. Саме на цей бік питання ще в кінці 50-х років звертав увагу відомий історик педагогіки М.О.Константинов, який розглядав проблему періодизації як одне з центральних історії педагогіки як наукової дисципліни /2, с. 101-106/. Визначення підходів до розв'язку цієї задачі вимагає від дослідників з'ясування таких провідних методологічних принципів, як об'єктивність; пізнаваності; детермінізму; розвитку; співвідношення логічного щодо предмету свого дослідження, в даному розвитку вітчизняної методики навчання фізики як наукової дисципліни.

Підкреслимо, що можливість періодизації історії методики навчання фізики, як будь-якої іншої галузі знань, виникає тільки тоді, коли вже накопичений і узагальнений значний обсяг конкретних історико-методичних матеріалів, оскільки, як справедливо вказував видатний історик педагогіки В.Я.Струмінський, "наукова періодизація в будь-якій історичній праці не передумова вивчення історії, а результат її вивчення" /3, с. 112/.

Завдяки плідним історико-методичним дослідженням, виконаним О.І.Бугайовим, В.М.Мацюком, М.Й.Розенбергом, О.В.Сергєєвим, Є.М.Сульженко, О.В.Школою та ін., створена надійна історіографічна база для розробки науково обґрунтованої періодизації розвитку методичної думки на теренах України.

Визначити епохи, періоди та етапи розвитку методичної думки означає перш за все знайти якісні переходи в її історії, еволюційні і революційні зміни і стрибки, що відділяють одну епоху від іншої, один період від іншого, що дасть можливість виділити окремі етапи в кожному періоді. Вирішення цього принципово важливого завдання – далеко не проста справа.

Методика навчання фізики як наука вкрай багатогранна і складна; особливо це стосується її розвитку в принципово нових соціально-економічних умовах. Її різні аспекти і діючі в ній об'єктивні чинники розвиваються нерівномірно, хоча і в тісному взаємозв'язку та взаємозумовленості.

Періодизація історії методики фізики за будь-якою однією ознакою являється недостатньою і може вживатися лише з обмеженою метою однією характеристикою окремих історичних етапів. Періодизацією розвитку методичної думки не можна будувати хронологічно, скажімо, по століттях, десятиліттях і т.п. Навряд чи варто доводити, що такий чисто формальний підхід не є правильним, оскільки розвиток методики фізики протікає нерівномірно і часто непередбачувано. Неправомірна і періодизація за окремими вченими, як це пробують робити деякі автори. Звичайно, нерідко буває так, що в розвитку науки відбувається корінний перелом у зв'язку з оригінальними і нестандартними інноваційними роботами того чи іншого видатного, але як загальний принцип періодизації вживання бути не може.

Тільки після з'ясування основних питань, що стосуються методології періодизації, можна правильно вирішувати і конкретні проблеми, зв'язані з періодизацією історії методики фізики як наукової дисципліни.

Беручи до уваги, що вітчизняна історико-методична наука розвивалась в певних соціально-економічних умовах, всі її досягнення, еволюцію і тенденції розвитку необхідно аналізувати і розглядати у зв'язку з тими етапами і періодами, які характеризують прогресивно-поступальний рух суспільства. Це один із визначальних критеріїв періодизації /для встановлення основних рубежів епох її розвитку/. Крім названого критерію /для періодизації історико-методичної науки/ важливе значення має врахування значних психолого-педагогічних концепцій, які справляють вплив на зміну проблематики історико-методичних досліджень, їх характер, а також включення у науковий обіг новітніх джерел.

Звичайно, не слід забувати про певну умовність встановлення хронологічних рамок того чи іншого періоду. Відомі /можливо, деякі/ хронологічні округлення періоду, відсутність точної дати, яка була б його початком чи кінцем, зумовлені специфікою розвитку методичної науки, що не співпадає точно з історією розвитку школи. Наприклад, якщо розбудова національної середньої школи почалась відразу ж після проголошення незалежності України в 1991 році, то становлення методики фізики /як і інших методик/ відбувалось у цій школі дещо пізніше, в міру накопичення певного практичного досвіду, його осмислення в світлі тих грандіозних завдань, які повинна вирішувати загальноосвітня школа незалежної України, тобто десь близько середини 90-х років. Свідчення цього є той факт, що, починаючи з 1996 року в Україні вперше почав видаватися історико-методичний журнал "Фізика та астрономія в школі". Тому в періодизації вітчизняної методичної думки дуже важливо враховувати всі ті об'єктивні і специфічні умови, які вплинули на науку методик у той чи інший історичний відрізок часу.

Слід підкреслити, що базові зміни в розвитку суспільства, якісні зміни в методології історико-методичного дослідження, визначні історико-методичні ідеї, концепції, теорії і викликані ними зміни організаційних форм науки, підготовка кадрів /істориків методики фізики/, проблематика досліджень і їх джерелознавча база – все це відіграє роль критеріїв періодизації історії вітчизняної історико-методичної науки. Ці критерії вказують на об'єктивні основи і напрямки змін у розвитку історико-методичної науки. Було б ідеальним враховувати їх усіх у визначенні періодів /як також і етапів у середині періоду/, а також якісних стрибків в історії методичної науки. Однак, в дійсності на ці стрибки визначальний вплив можуть справити лише частина з них. На різних відрізках часу визначальну роль може відігравати навіть один із названих чинників, наприклад, проголошення в 1991 році незалежності України. Тому періодизація вимагає конкретно-історичного підходу до аналізу історико-методичних факторів і порівняння становища на одному етапі розвитку науки зі становищем на інших етапах.

При вирішенні питання про періодизацію історії вітчизняної методики навчання фізики ми виходили також із внутрішніх особливостей розвитку науки з урахуванням її тісного зв'язку з фізикою, з методикою фізики, дидактикою, історією дидактики, педагогіки і психології, школи, розвитком суспільства.

Ознаки, що характеризують кожен з основних періодів в історії методики навчання фізики і зміну одного періоду іншим, не можна розглядати ізольовано один від одного. Їх необхідно аналізувати тільки у взаємозв'язку і взаємозалежності, оскільки всі вони тісно переплітаються між собою і зумовлюють один одного. Окремі з них, як більш загальні і суттєві, конкретизуються в інших, як більш окремих, похідних.

Важливо враховувати, що час виникнення і розкриття тієї чи іншої ознаки даного періоду у розвитку методики фізики може не співпадати з часом виникнення самого періоду чи якихось інших його ознак. З початком кожного періоду проте повинен співпадати момент появи його найбільш загальної і суттєвої ознаки, в той час, як інші його ознаки можуть виявитися і після того, як вся методика вже вступила у цей період.

За такого методологічного підходу до періодизації історії методики фізики цілком враховується, по-перше, його корінна залежність від розвитку соціально-економічних умов і, по-друге, його відносна самостійність як специфічного явища суспільного життя, яке властиве ряду формацій і підлягає не тільки загальним, а й найбільш специфічним законам розвитку. Періодизація історії методики навчання фізики у своїй основі співпадає з періодизацією дидактики середньої школи і відрізняється від неї лише конкретним змістом окремих періодів.

Критерії періодизації

Аналіз численних літературних джерел свідчить про існування різних підходів до періодизації науки. Так, проф. П.С.Кудрявцев в основу періодизації історії фізики поклав спосіб виробництва /4, с. 15-16/, хоча в багатьох випадках автор його не дотримується. Проф. Б.І.Спаський вважає, що “єдино прийнятний принцип детальної періодизації історії фізики, при якому в основі лежать власні особливості її розвитку. Вся історія фізики ділиться на такі періоди, для кожного з яких в її стані і розвитку виявляються особливі, характерні риси, притаманні тільки даному періоду” /5, с. 5-6/. Автор висуває як цілком природний принцип періодизації – принцип, заснований на власних особливостях розвитку фізичної науки. При цьому він доводить, що принцип періодизації за економічними формаціями, якого дотримуються деякі вчені, є штучним і таким, що не відповідає найважливішим закономірностям розвитку фізики. Прогресивний характер методики навчання фізики в середній школі, безперечно, визначається рівнем розвитку науки фізики. Наукові досягнення в фізиці XV-XX ст.ст. безпосередньо чи побічно виявляли і виявляють досить сильний вплив на розробку головних методичних проблем навчання фізики, на створення підручників, задачників і посібників для середньої загальноосвітньої школи, і не рахуватися з цим об’єктивним чинником при аналізі системи навчання фізики ніяк не можна. При визначенні основних періодів розвитку методичної думки ми не можемо повністю прийняти концепцію ні проф. П.С.Кудрявцева, ні проф. Б.І.Спаського, оскільки методика фізики – наука педагогічна, хоча досягнення фізики-науки суттєво впливають на розвиток методичної думки. В однаковій мірі методика фізики не може ні існувати, ні розвиватись безвідносно до педагогічної теорії і психологічної науки як в її сучасному стані, так і в еволюційному русі, тим паче, що методика фізики – наука педагогічна.

Разом з тим варто підкреслити, що методика не є і не може бути придатком фізики, як також і дидактики, педагогіки та психології, а виступає як цілком самостійна педагогічна наука.

Надзвичайно важливе завдання методики фізики як наукової дисципліни полягає в тому, щоб визначити, в яких залежностях і взаємозв’язках знаходиться три об’єкти, що взаємодіють між собою: а) характер конкретного фізичного матеріалу; б) система методичної діяльності вчителя фізики; в) процес засвоєння фізичного матеріалу учнями.

Саме на цій основі діалектично, а не еkleктично народжуються закони, закономірності, наукові принципи, концепції і теорії, які властиві виключно методиці фізики, дидактики, педагогіки, психології.

Не можна забувати, що школа дає учням лише основи науки фізики, причому основи таких знань і вмінь, які безпосередньо стосуються їх майбутньої навчальної і практичної діяльності.

Принцип науковості не передбачає посилення теоретичних вимог ні до шкільної програми з фізики, ні до підручника, а йдеться лише про те, щоб висвітлення і трактування понять, явищ, закономірностей не суперечила сучасній науці фізиці.

Все це слід враховувати при розгляді та аналізі історії розвитку методичної думки. В іншому разі відбулася б мішанина фізичних і методичних понять, і методика виявилася б невинуватою і незаконірно зв'язаною практично з усіма напрямками в історії розвитку фізики. Відомо, що далеко не всі наукові концепції видатних фізиків хоч якоюсь мірою впливають на розробку проблем методики навчання фізики. Історія вітчизняної загальноосвітньої школи свідчить, що на постановку навчання фізики, як правило, впливають ті вчені, які більшою чи меншою мірою зв'язані з середньою школою. Прикладом можуть бути такі відомі свого часу фізики, як Ф.Н.Шведов, М.О.Умов, О.Д.Хвольсон, Г.Де-Метц, Й.Й.Косоногов, А.Ф.Йоффе, Г.С.Ландсберг, І.К.Кікоїн та ін.

Враховуючи описане до цього, можна зробити цілком очевидний висновок про те, що вивчення історії розвитку методичної думки слід проводити самостійно. І тоді ми побачимо, що шляхи розвитку науки фізики і методичної науки не завжди будуть співпадати чи йти поруч. Нерідко вони розходяться, що цілком природно, оскільки на методичну науку впливають не тільки досягнення фізики, але й прогресивні начала в дидактиці, педагогіці, психології, як також і соціально-економічні умови та чинники продуктивної діяльності загальноосвітніх шкіл.

Таким чином, при вирішенні питання про періодизацію історії вітчизняної методики навчання фізики ми повинні виходити з внутрішніх особливостей розвитку цієї науки з урахуванням її тісного зв'язку з фізикою, методикою фізики, дидактикою, педагогікою і психологією, історією дидактики, педагогіки і школи, розвитком суспільства, зумовленим наслідками науково-технічного прогресу.

Підводячи підсумки викладеному вище, ми маємо змогу більш конкретно і певно сформулювати основні критерії, яким повинна відповідати періодизація історії вітчизняної методики навчання фізики як наукової дисципліни:

1. Оскільки вітчизняна історико-методична наука розвивалась і розвивається в певних соціально-економічних умовах, то досягнення, еволюцію і тенденції розвитку методичної науки слід розглядати в контексті тих епохальних історичних подій, які характеризують прогресивно-поступальний рух суспільства. Це один із головних критеріїв визначення основних епох у розвитку методики навчання фізики /дореволюційна епоха; радянська епоха; пострадянська епоха/.

2. Об'єктивним критерієм тут слід вважати і сам факт виникнення якісно нової методології історії методики, зумовленої кардинальними змінами в суспільстві, і впровадження його в практику історико-методичних досліджень. Ця методологія суттєво вплине на дослідницьку проблематику, на методи досліджень, на формування кадрів з історії методики навчання фізики в середній і вищій педагогічній школі.

3. Одним із важливих і необхідних критеріїв розробки об'єктивної періодизації історії методики навчання фізики є системне накопичення фактичного матеріалу, його всебічна і глибока концептуальна проблема.

4. Необхідним критерієм для визначення початкової межі періоду / етапу / є рішення з'їздів з перебудови освіти, педагогічної науки і загальноосвітньої школи, які, відбиваючи об'єктивні прогресивні процеси розвитку суспільства, намічають магістральні стратегічні шляхи кардинальної перебудови і визначають найважливіші віхи та орієнтири цього процесу як закономірного.

5. Будь-який період повинен характеризуватись корінними змінами в цілях навчання і наслідком цього повинна стати зміна змісту і структури середньої фізичної освіти.

6. У кожному періоді розвитку методики навчання фізики як наукової дисципліни повинні мати місце принципові зміни в самій методичній науці, які носили б інноваційний характер, були пов'язані з появою нових дидактичних ідей, концепцій, теорій і принципів, що вимагають кардинального перегляду вже усталених поглядів.

7. При побудові періодів розвитку методики навчання фізики необхідно брати до уваги історію розвитку дидактики середньої школи як наукової дисципліни, оскільки вона має спільний з методикою об'єкт, співвідносячись з нею як ціле і частина.

8. Настання нового періоду в розвитку методичної науки можна визначити за тими змінами, які відбулися у взаємовідносинах між методикою навчання фізики і соціально-економічними процесами, що протікають у суспільстві. Аналіз зв'язків методичної науки із іншими суспільними явищами дає змогу з'ясувати дійсні / реальні / причини процесів і явищ, що не мають іншого пояснення, коріння яких знаходиться не в самій методичній науці як педагогічній науці, а в соціально-історичній обстановці.

9. Будь-яке історико-педагогічне явище вимагає єдиної просторово-часової характеристики, врахування динамізму соціально-економічних процесів.

10. Для будь-якого періоду характерними є зміни організаційних форм науки /наприклад, на початку 90-х років в Україні була створена Академія педагогічних наук/, а також включення в науковий обсяг нових джерел.

11. Для кожного періоду у розвитку методики навчання фізики характерна наявність основної суперечності між суб'єктивним моментом у науковому русі /поглядами вчених, учителів-новаторів, способом їх мислення, їх світоглядом/, з одного боку, і об'єктивним змістом науково-методичних знань, з іншого. Коріння цих суперечностей породжуються і закріплюються соціально-економічними умовами.

12. Для кожного періоду в історії методики навчання фізики є характерний певний загальний стан науки, що іменується революцією, оскільки перехід до нової епохи /нерідко і до нового періоду/ в розвитку наукового пізнання завжди пов'язаний з докорінною ломкою старих, вже усталених поглядів і принципів, із заміною їх більш прогресивними поглядами, концепціями, теоріями.

13. Суттєвим критерієм періодизації розвитку вітчизняної методики навчання фізики слід вважати визначення найважливіших перспективних напрямків, течій і тенденцій цього розвитку, характерних саме для цього періоду /стану/, виявлення реальних і закономірних педагогічних явищ, процесів, що ознаменували початок їх формування, а також установлення тих стадій і етапів, через які пройшов цей педагогічний процес як об'єктивний.

14. Для будь-якого періоду характерним є наявність видатних методистів-фізиків і фізиків-педагогів, діяльність і праці яких виявили революційний вплив на розвиток методичної думки і постановку методики навчання фізики в загальноосвітній школі.

Епохи і періоди розвитку методичної думки в Україні

Виділення критеріїв робить можливою побудову та обґрунтування наступної періодизації вітчизняної історії методики навчання фізики як наукової галузі знань:

I Дореволюційна епоха

1. Зародження методики фізики в перших підручниках і в процесі навчання за ними /перша половина XVIII ст.- 60-і роки XIX ст./.
2. Становлення методики фізики в середній школі як наукової дисципліни /60-і роки- кінець 90-х років XIX ст./.
3. Наукова революція кінця XIX ст.- початок XX ст. і тенденції розвитку методики навчання фізики в середній школі /кінець 90-х років XIX ст.- жовтень 1917 р./.

II Радянська епоха

4. Становлення і розвиток методики навчання фізики в перші післяжовтневі роки і роки педагогічних шукань /20-і роки XX ст./.
5. Генезис і еволюція методики навчання фізики в середній школі на основі використання і розвитку прогресивної дореволюційної методичної думки /30-і- кінець 50-х років XX ст./.
6. Основні досягнення і тенденції розвитку методики навчання фізики в середній школі як наукової дисципліни в умовах науково-технічного прогресу /кінець 50-х- кінець 80-х років XX ст./.

III Пострадянська епоха

7. Інноваційні процеси в методиці навчання фізики /кінець 80-х років – наші часи/.

Список використаних джерел:

1. *Словник іншомовних слів* /За ред. О.С.Мельничука. – К.: УРЕ Академії наук Української РСР, 1974. – 776 с.
2. *Константинов Н.А.* К вопросу о периодизации школы и педагогики //Советская педагогика. – 1958. – № 1. – С. 101-106.
3. *Струминский В.Я.* О некоторых вопросах периодизации истории школы и педагогики // Советская педагогика. – 1958. – № 2. – С. 112-115.
4. *Кудрявцев П.С.* История физики. Т.1. – М.: Учпедгиз, 1956. – 563 с.
5. *Спасский Б.И.* История физики. Ч. 1. – М.: Высш. шк., 1977. – 320 с.
6. *Сергеев А.В.* Становление и развитие истории методики преподавания физики в средней школе как научной дисциплины: Дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. – Запорожье, 1989. – 370 с.
7. *Бугайов О.І., Сулженко Є.М.* Розвиток методики викладання фізики в Українській РСР //Викладання фізики в школі: Збірник статей. Випуск VI /За ред. В.К.Мітюрьова. – К.: Рад. шк., 1969. – С. 20-31.

8. *Розенберг М.И.* Из истории развития методики физики на Украине // Физика в школе. – 1954. – № 3. – С. 17-24.
9. *Розвиток* методики навчання фізики в УРСР // Методика викладання фізики: Республіканський науково-методичний збірник. Випуск 3. – К.: Рад. шк., 1967. – С. 3-24.
10. *Мацюк В.М.* Розвиток теорії і практики навчання фізики у середній загальноосвітній школі України / 1945-1995 рр. /: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Укр. держ. пед. універ. імені М.П. Драгоманова. – К., 1997. – 19 с.
11. *Школа О.В.* Історія зародження, становлення та розвитку наукових шкіл методики навчання фізики в Україні: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Укр. держ. пед. універ. імені М.П. Драгоманова. – К., 1997. – 26 с.

УДК 372.853

*Сосницька Н.Л.**(Бердянський педагогічний інститут)*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ ПІДРУЧНИКА ФІЗИКИ ДЛЯ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Концепція розвитку загальної середньої освіти вказує на те, що “процес модернізації змісту шкільної освіти є еволюційно-прогностичним. Він ґрунтується на врахуванні позитивних надбань української школи і водночас передбачає істотні зміни, зумовлені сучасними тенденціями суспільного розвитку” [1, 9].

Відповідно до концепції загальної середньої освіти зміст в 12-річній школі оновлюється цілісно з урахуванням таких пріоритетів [1]: створення передумов для різнобічного розвитку і саморозвитку особистості; індивідуалізації та диференціації навчання; переходу на особистісно орієнтовані педагогічні технології; формування особистісних якостей громадянина – патріота України; забезпечення життєвої, соціальної, комунікативної і комп'ютерної компетентності учнів; посилення практично-діяльної і творчої складових у змісті всіх освітніх галузей; гуманізації та гуманітаризації освіти (особливо в природознавчій і технологічній галузях); комплексної реалізації оздоровчої функції шкільної освіти; приведення обсягу і складності змісту у відповідність з віковими можливостями дітей, перспективами їхнього розвитку; забезпечення у старшій школі профільності навчання, генералізації та інтеграції знань на основі фундаментальних ідей, законів науки; перерозподілу змісту між ступенями школи, зняття перевантаження в основній школі; забезпечення наступності навчального змісту і вимог щодо його засвоєння між Базовим компонентом дошкільної освіти і початковою школою; основною і старшою школою; загальноосвітньою шкільною підготовкою та вимогами професійно-технічної і вищої освіти.

Виходячи з концепції розвитку загальної середньої освіти зміст і структура фізичної освіти (відповідно зміст і структура шкільного підручника фізики) визначається на засадах його фундаменталізації, науковості і системності знань, їх цінності для соціального становлення людини,

гуманізації і демократизації шкільної освіти, ідей полікультурності. У доборі змісту враховуються його доступність, науковість, наступність і перспективність, практичне значення, потенційні можливості для загальнокультурного, наукового, технологічного розвитку особистості, індивідуалізації, диференціації навчання.

Створення оригінального і якісного шкільного підручника з фізики в умовах диференціації і глобальної модернізації освіти – справа дуже складна, яка вимагає великої методичної майстерності і широкої наукової ерудиції авторів. Для кардинальної перебудови середньої школи необхідний всебічний аналіз навчальної літератури, що з'явилася в 80-90-х роках, опрацювання і реалізація нових концептуальних підходів до створення підручників з фізики, зміст і структура яких відбивали би досягнення науково-технічного прогресу і враховували інноваційні психолого-педагогічні і методичні процеси, характерні сучасним наукам.

Саме підручники 90-х років у відповідності до проекту нового стандарту повинні були реалізувати нові підходи до визначення змісту шкільного курсу фізики.

Першим кроком на цьому шляху можна вважати появу пробного підручника “Фізика. Астрономія”, 7 клас, за ред. професора О.І.Бугайова [2], “Фізика”, 7 клас, теж за ред. професора О.І.Бугайова [3], підручник з фізики для 7 класу авторів Є.В.Коршака, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко [4]. Ці підручники мають недоліки, але авторами запропоновані такі нові підходи до вивчення фізики в 7 класі, які дають змогу розпочати формування наукового світогляду з самого початку вивчення фізики в школі, ознайомлюють учнів з такими загальними підходами, які виступають як дедуктивні, а це може сприяти розвитку в учнів діалектичного мислення.

У підручниках для 9-11 класів середньої загальноосвітньої школи, гімназій та ліцеїв гуманітарного профілю, автором яких являється відомий учений і методист С.У.Гончаренко [5-7], на високому науковому рівні, дохідливо, з мінімальним використанням математичного апарату, викладені питання шкільної програми, представлені основні технічні застосування фізики. Автор врахував тенденцію розвитку сучасної науки, для якої характерно прагнення до синтезу: пояснення все більшого числа фактів на основі фундаментальних закономірностей. Автор намагався викласти школярам основні фізичні принципи і навчити правильно мислити, спираючись на фундаментальні принципи і фізичні поняття. В книгах зроблена вдала спроба доступно і захоплено розповісти про генеральні ідеї фізики, прищепити учням інтерес та уподобання до пізнання і дослідження, розвивати спроможність бачити і цінувати красу фізичного міркування, допомогти зрозуміти єдність та стрункість навколишнього світу. У підручниках значна кількість методичних знахідок. Автором враховано, що світоглядна спрямованість фізичної освіти вимагає: цілісного уявлення предмету, який вивчається на кожному етапі навчання, причому з поглибленням картини фізичної реальності від етапу до етапу; концентрації змісту навколо провідних концепцій та теорій; гуманітаризації курсу, співвідношення його з потребами емоційної й інтелектуальної сфер людини. Тому освоєння знань і наукової методології відбувається в єдності.

Виходячи з викладеного вище ми розробили **концептуальні засади** шкільного підручника з фізики.

В основу концепції покладена потреба нашого суспільства у формуванні творчої особистості школяра. Розробляючи концепцію шкільного підручника фізики, ми вважаємо за доцільне дотримуватися ідей відомого

філософа Е.В.Іл'єнкова, що стверджував: “Щоб школа могла учить мислити, треба рішуче перебудувати всю дидактику на основі логіки і теорії пізнання сучасного матеріалізму” [8, 28].

Підручник фізики повинен нести не готові знання, а містити проблему, що має суспільно-значущу цінність, захоплювати учня, перероблятися розумом і серцем. На основі цієї діяльності, яка перетворює навчальний матеріал, повинна розвиватися особистість із заздалегідь запрограмованими у неї якостями і спроможностями. Перебудова навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі припускає корінне вдосконалення всієї системи навчальних засобів і методів навчання. У системі навчальних засобів основна роль належить підручнику, оскільки він є носієм знань, організатором навчальної роботи учня і засобом організації навчально-виховного процесу для вчителя. В якості основних опорних блоків концепції ми виділяємо такі її аспекти: логіко-філософський, дидактичний і функціональний. Розкриємо їх зміст.

Логіко-філософський аспект концепції. Процес удосконалення навчальної книги може бути якісним тільки на основі викладу змісту з позицій застосування законів і принципів діалектичної логіки, якщо трактування кожного поняття виходить із діалектики самого предмета. Такий підхід вимагає строго логічного аналізу послідовності викладу матеріалу в підручнику відповідно до внутрішньої логіки самого предмета.

Принципи діалектичної логіки повинні бути як у змісті, так і в методах; учитель повинен бути здатним розглядати свій предмет у всіх зв'язках і опосередкуваннях, у його розвитку. Основи системи й змісту навчальної дисципліни, її логіки необхідно розкривати через історію розвитку фізики, що сприяє розумінню школярами шляхів розвитку науки, методів, якими вирішувалися проблеми.

Логіко-філософський аспект концепції підручника спрямований на те, щоб підняти шкільний підручник до рівня сучасних вимог шкільної перебудови і соціального замовлення суспільства, необхідно підкріпити її науковою теорією, відповідно її методології і на цій основі сформувати в учнів самостійну і самоосвітню навчальну діяльність.

Важливий елемент концепції підручника — реалізація єдності теорії (діалектики природи) і методу (діалектичних принципів пізнання). Без дотримання цієї єдності змісту виклад матеріалу в підручнику стане описовим, а його метод вивчення буде заснований на заучуванні.

Конструювання змісту підручника на основі застосування принципів діалектики дозволяє виділити в матеріалі єдність протилежностей, що сприяє об'єднанню інформації в укрупнені блоки; зробити всебічний теоретичний аналіз, що веде до виявлення істотних і другорядних компонентів; виділити в змісті генетично вихідні клітинки, тобто засади для логічного розгортання всієї понятійної системи.

Дидактичний аспект концепції підручника. Розробка нового підручника фізики вимагає також використання досягнень сучасної дидактики, що враховує закономірності процесу навчання і базується на досягненні часткових методик. Однією з форм упровадження досягнень дидактики з проблеми удосконалення шкільного підручника в практику школи є розробка нормативних вимог до сучасного підручника та інших навчальних посібників.

Дидактичний аспект концепції полягає в наступному. Традиційний усний виклад матеріалу вчителем, пов'язаний з монографічним характе-

ром підручника, не створює на уроці ситуацію вирішення навчальних завдань. Учень сприймає монолог учителя не уважно, без зацікавленості. Крім того, у цій ситуації практично відсутній зворотній зв'язок. Учитель не знає, чи всі учні слухають його, чи всі засвоюють і розуміють матеріал, який вивчається.

Сучасний підручник повинен принципово відрізнятись від усіх колишніх своїм змістом, логікою викладення матеріалу, структурою, врахуванням психологічних чинників; забезпечувати інтелектуальний рівень розвитку учня, на якому може розгортатися процес самоосвіти, формувати цілісну творчу особистість.

Ефективна, плідна робота вчителя припускає відмінні знання методичних основ організації навчальної діяльності школярів.

Сучасний підручник фізики покликаний вирішувати проблеми диференціації та індивідуалізації навчання, забезпечувати відповідальне відношення школярів до навчальної роботи, реалізовувати виховну, розвиваючу і практичну функції навчання.

Проблема єдності навчання і виховання в сучасному підручнику повинна виступати в якості принципу навчання. Тому в підручнику найважливіше значення має зміст матеріалу: знання про природу і суспільство, людину і техніку, способи діяльності і досвід здійснення цих способів, досвід науково-творчої діяльності, емоційно-ціннісного відношення.

При створенні підручника необхідно враховувати способи навчальної діяльності вчителя і дії учнів щодо оволодіння програмним матеріалом.

Основним способом розгортання і викладу навчального матеріалу необхідно вважати діалектичний принцип сходження від абстрактного до конкретного, що припускає рух пізнання від загального до часткового і від нього знову до загального.

Цілісним структурним елементом змісту доцільно виділяти матеріал одного уроку, що має відносно закінчену форму.

У підручнику важливе місце варто відводити викладу основ наукових теорій — понять, положень, наслідків — і виявленню характеру зв'язків між ними. При цьому важливе значення має попередня графічна розробка логіко-структурної моделі досліджуваного поняття або предмета в цілому.

При формуванні нових понять у підручнику варто показати необхідність їх введення і практичну значущість. Учні слід підводити до засвоєння складних понять у міру розкриття окремих ознак і сторін досліджуваних фізичних явищ і процесів.

Формування навчальних умінь починається з оволодіння навчальними діями аналізу, синтезу, планування, порівняння, узагальнення й т.ін. і відповідними прийомами розумової діяльності.

У процесі засвоєння знань та їх формування істотну роль відіграє своєчасність контролю і самоконтролю. Для організації самоконтролю в підручнику треба вказувати на те, якими знаннями, вміннями і навичками повинні опанувати і користуватися учні, і передбачати вправи щодо здійснення самоконтролю.

Для розвитку творчих спроможностей учнів у підручнику треба помістити завдання, що спонукають учнів до самостійної науково-творчої діяльності, до продуктивного застосування отриманих знань і вмінь на практиці.

Функціональні аспекти концепції шкільного підручника. Розглянемо важливі функції підручника — світоглядну, синтезуючу і цінносно-орієнтаційну.

Світоглядна функція озброює учнів діалектичним методом пізнання. Це означає переконаність у тому, що явище може бути пізнане і пояснено, а знання про природу можуть бути об'єктивними і вірними; що явища і процеси в природі і суспільстві взаємозалежні і взаємообумовлені і т. ін.

Синтезуюча — покликана формувати цілісне уявлення про світ і цілісну творчу особистість учня. Це може бути досягнуто шляхом синтезу в одному підручнику знань із суміжних і різних областей, у тому числі природничих і гуманітарних наук. Ця функція використовується вчителями-новаторами, що застосовують прийом вивчення матеріалу великими блоками, побудованих на інтегративній основі. Наприклад, при засвоєнні визначеного поняття в один блок об'єднуються відомості, розкидані всупереч діалектиці, в різних розділах і навіть в різних шкільних дисциплінах.

Цінносно-орієнтаційна — підсилює гуманітаризацію освіти, забезпечує широкий інтелектуальний фон, на якому може розгортатися процес самоосвіти. Ця функція реалізується, коли науково-теоретичний стиль мислення стає цінністю або виступає засобом орієнтування і способом відношення учнів до зовнішнього світу. При успішній реалізації цієї функції підручника відбувається переоцінка учнями цінностей навколишнього світу, коли на перший план виступає багатий світ людини, засоби саморозвитку — захоплення наукою, культурою, спортом і т. ін.

У структурі підручника ми передбачаємо також систему реалізації трьох педагогічних функцій:

Загальноосвітня функція підручника реалізується шляхом спеціального озброєння школярів знаннями методологічних принципів, діалектичними методами пізнання предмета, а також умінням свідомо застосовувати їх у навчально-пізнавальній діяльності.

Виховна — шляхом цілеспрямованого формування діалектичного методу пізнання, розвитку відношення до наукових знань як засобу раціональної організації своєї навчальної діяльності і як джерела самоосвіти; система самоконтролю і самооцінки, взаємоконтролю і взаємодопомоги, яка запрограмована в підручнику, також є виховуючим чинником.

Розвиваюча — виражається в розвитку пізнавальної потреби, позитивної мотивації, цілеспрямованої навчальної активності і пошуково-творчих спроможностей учнів.

У концепції шкільного підручника ми виходимо з уявлення про те, що підручник повинен розроблятися за принципом сполучення логічного й емоційного, наукового і художньо-образного викладу матеріалу, сполучення науково-теоретичного мислення з власною продуктивною практичною діяльністю; у підручнику повинен реалізуватися також принцип взаємної дії, співробітництва учнів із навчальним матеріалом; при тому стиль мислення (діалектичний, науковий, творчий, фізичний) визначається характером і структурою навчально-пізнавальної діяльності.

Відповідно до викладеної логіко-психологічної концепції шкільний підручник з фізики повинен відображати наступні особливі риси: повинен бути сконструйований відповідно до принципів діалектичної логіки (виділення єдності протилежностей, всесторонність аналізу, сходження

змісту від абстрактного до конкретного), що припускає серйозне переконаструювання традиційної структури змісту навчального матеріалу; діалектична логіка стає базою для формування наукового світогляду і діалектико-творчого мислення; підручник перестає бути монографією у визначеній області знань, а веде з учнем активний діалог і стає самовчителем, виходячи на особистісний рівень і саморозвиток; у підручнику реалізується диференційований підхід до учнів у залежності від їхніх індивідуальних і психологічних особливостей: а) закладається можливість індивідуального просування і завершення курсу, який випереджає; б) виконання завдань на творчому рівні, що дозволяє практично реалізувати природні дарування особистості; змістовно і структурно будується за принципом інтеграції знань, органічно синтезуються зведення з різних суміжних областей; у підручнику серйозна увага звертається на гуманітаризацію освіти; у ньому враховується можливість системного застосування учнями сучасної комп'ютерної техніки.

Список використаних джерел:

1. *Концепція* розвитку загальної середньої освіти (Проект) // Освіта України. — 2000. — № 33.
2. *Бугайов О.І., Мартинюк М.Т., Смолянець В.В.* Фізика. Астрономія: Пробний підручник для 7 кл. — К.: Освіта, 1995. — 304 с.
3. *Бугайов О.І., Смолянець В.В.* Фізика — 7. — К.: «Школяр», 1999. — 272 с.
4. *Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф.* Фізика, 7 кл. — К.: ВТФ «Перун», 1998. — 160 с.
5. *Гончаренко С.У.* Фізика. Проб. Підручник для 9 кл. серед. загальноосвіт. шк., гімназій та кл. гуманітарного профілю. Затверджено М-ом Освіти України. К.: Освіта, 1997. — 431 с.
6. *Гончаренко С.У.* Фізика. Проб. Навчальний посібник для ліцеїв та класів природничо-наукового профілю. 10 клас. — К.: Освіта, 1995. — 430 с.
7. *Гончаренко С.У.* Фізика: проб. навч. посіб. для 11 кл. шк. III ступ., гімназій і ліцеїв гуманітарного профілю. — 2-ге видання. — К.: Освіта, 1998. — 287 с.
8. *Проблеми* шкільного учебника. Сб. ст. Вып. 20. Материалы Всесоюзной конференции «Теория и практика создания школьных учебников» / Сост. Г.А. Молчанова. — М.: Просвещение, 1991. — 240 с.
9. *Зувев Д.Д.* Шкільний учебник. М.: Педагогика, 1983. — 240 с.
10. *Гончаренко С., Волков В. та інші.* Стандарт шкільної фізичної освіти // Фізика та астрономія в школі. — 1997. — № 2. — С. 2-8.
11. *Бугайов О., Садовий М.* Про критерії державного стандарту // Фізика та астрономія в школі. — 1997. — № 4. — С. 15-18.
12. *Сосницька Н.Л.* Нове покоління підручників фізики для старших класів середньої загальноосвітньої школи / Збірник праць міжнародної науково-практичної конференції “Навчально-виховний процес у вузі і школі та шляхи його розвитку і удосконалення”. Ч. 2. — Рівне: Інф.-видавничий центр Рівненського економіко-гуманітарного інс., 1999. — С. 155-158.

ДО ПИТАННЯ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ У РАМКАХ УПРОВАДЖЕННЯ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

Як свідчить міжнародний досвід у галузі освітніх технологій, постійний ріст обсягів інформації, ускладнення технологічних процесів і технічних систем, інтелектуалізація і комп'ютеризація виробництва вимагає розробки нових підходів до реалізації шкільних навчальних процесів.

Сучасні прогресивні зарубіжні розробки дидактичної теорії та втізнені освітні інновації на перший план висувають когнітивізм, як метод, що оптимально реалізує нові завдання теорії навчання [1,2]. В основі таких теорій, як теорія трьохарочного інтелекту (Роберт Стернберг), конструктивістська теорія “Досвід навчання з посередником” (Р. Фойерстейн і Бен-Гур), теорія множинності інтелекту (Говард Гарднер), модель навчання розумовим умінням (Кеннет Чуска), модель навчання метапізнанню (Матью Липман), модель експериментально-дослідницького навчання та ін., прослідковуються ідеї Л.С.Виготського про необхідність розв'язання у загальному процесі навчання завдання розвитку інтелектуальних здібностей учнів, самостійності й творчості [3]. Школяр сам конструює свої (а не накопичує готові) знання. Зрозуміло, що відправним моментом при цьому є природний інтелектуальний здібності [4].

У структурі навчального процесу, орієнтованого на когнітивістський підхід, можна виділити чотири етапи:

1. Одержання первинного знання – вчитель знайомить учнів з новими явищами та їхньою семантикою на основі наявного у них досвіду;
2. Розширення границі отриманого знання – вчитель організує діяльність учнів для застосування знань у нових умовах;
3. Формування нового знання – самостійний пошук учнями шляхів розв'язання проблемного або дослідницького завдання з можливостями консультування з учителем.
4. Поточна діагностика успішності, тобто фіксація швидкості та якості проходження рівнів операціонального засвоєння знань.

Для реалізації вищезазначених етапів можна використовувати різноманітні дидактичні підходи: розповідь, дискусію, діалог, метод проєктів, групове розв'язання проблемного завдання, експеримент, дидактична гра та ін.

Однак інтелектуальні здібності не можна зводити лише до логіко-математичних і вербально-лінгвістичних, тому що проявів інтелекту набагато більше і не враховувати це – означає ігнорувати тих школярів, у яких домінує інша форма інтелекту.

Стає очевидною у такій ситуації необхідність нової постановки проблеми оцінювання успішності навчання. Саме в цьому бачиться одне з актуальних завдань сучасної дидактичної науки – розробка методики адекватного оцінювання освітніх пошуково-творчих досягнень і успіхів учнів. Наявність комп'ютерної техніки, як необхідного засобу інтенсифікації усіх етапів навчального процесу (зокрема, його контролюючої частини), робить можливим розробку дидактичних середовищ у рамках навчально-методичного комплексу із діагностичною спеціалізацією.

Для розв'язання цього завдання слід взяти до уваги наступні міркування.

При організації процесу навчання основний наголос робиться на формування мотивів навчальної діяльності і пізнавальної активності учнів.

Якщо вчитель ставить перед собою завдання оцінити рівень знань класу або окремого учня, порівняти цей рівень із заданим еталоном, то тут на перший план виступає об'єктивність оцінки. Найбільш просто і зручно висловити це відношення у виді бала. Інше завдання – знайти прогалини у знаннях учня, недоліки у засвоєнні вивченого матеріалу. Головне при цьому – виявити питання, які учень засвоїв недостатньо, запропонувати систему мір для ліквідації відзначених недоліків. У цьому разі досить якісно охарактеризувати навчальну діяльність школяра, зазначити його позитивні і негативні сторони. В усіх випадках учитель повинний передбачати всі позитивні і негативні наслідки оцінки, її виховний ефект. Оцінка, що не стимулює подальшу роботу школяра, позбавляється своєї цінності.

Що являє собою процес оцінки успішності? У чому складається специфіка педагогічного виміру? Вирішення цих питань дає можливість усвідомити проблеми, що виникають при розробці дидактичних контролюючих комплексів (у тому числі комп'ютеризованих). Як правило, ці комплекси базуються на системі контролюючих завдань.

Зрозуміло, якщо вчитель погано уявляє собі якості знань, що повинні бути сформовані в результаті навчання, то він не може розробити контрольні завдання для перевірки цих якостей. Помилка у виборі мети або постановка нереальної, з погляду дидактики, мети може привести до того, що учні не досягнуть очікуваних результатів. Але і визначення мети ще не гарантує об'єктивної оцінки знань. Іноді обране питання не дозволяє перевірити плановану мету. Кожний тип питань має свої переваги й обмеження у відношенні як діагностики різних цілей, так і легкості й однозначності оцінки відповідей.

Учителю важливо знати, як співвіднести фактичні знання школяра й оцінку, що відбиває ці знання, як оцінювати різні якості знань і порівнювати оцінки, отримані в різні інтервали часу. Для цього необхідно зрозуміти логіку процесу оцінки, вміти розробляти контрольні завдання.

З того, що оцінка успішності навчання – систематичний процес, що складається у визначенні ступеня відповідності наявних знань попередньо запланованим, випливає, що перша необхідна умова оцінки – планування освітніх цілей, друга умова – встановлення фактичного рівня знань і зіставлення його з заданим. Виходячи зі сказаного, процес оцінки містить у собі такі компоненти: визначення цілей навчання, вибір контрольних завдань, оцінку або інший спосіб вираження результатів перевірки.

Усі перераховані компоненти взаємозалежні і кожний впливає на всі наступні. У залежності від поставлених цілей будеться програма контролю, підбираються різні типи завдань і спосіб оцінювання.

Що повинний робити вчитель, щоб правильно сформулювати цілі навчання в категоріях доступних вимірюванню? Спочатку необхідно виділити загальні і спеціальні цілі навчання, що повинні бути досягнуті в процесі вивчення певної навчальної дисципліни. Так, до загальних цілей навчання фізики можна віднести формування світогляду та наукової картини світу. У число спеціальних завдань навчання фізики входить засвоєння учнями основ фізичної науки, найважливіших експериментів, понять, законів, теорій і їхніх практичних додатків; розвиток умінь спостерігати і пояснювати різні фізичні явища і т.д.

Цілі окремих навчальних курсів визначаються таким чином, щоб вони були функціональними завданнями, що безпосередньо направляють навчання. Для цього, у залежності від вікових можливостей учнів, цілі вивчення всього курсу розбиваються на ряд часткових для кожного року навчання. Як правило, загальні і спеціальні цілі навчання відбиті в змісті освіти, закладені у навчальних планах і програмах і не залежать від учителя. Але для контролю системи знань вони повинні бути певним чином сформульовані. Виникає методична проблема: як описати цілі навчання, вимоги до знань і вмій, що формуються, так, щоб вони полегшували вчителю розробку завдань для контролю знань на уроці.

У практичній діяльності це питання не має чіткого вирішення. Існує багато різних підходів до формулювання цілей навчання, покликаних допомогти вчителю розкрити результати навчання [5]. Цілі навчання описуються за змістом, складом, співвідношенням знань, запропонованих учням, і діяльності, у котрій ці знання засвоюються.

Найпоширеніший спосіб опису цілей навчання складається з переліку якостей знань, якими повинні володіти учні в результаті навчання. Такий підхід обґрунтований у працях відомих дидактів М.М.Скаткіна, І.Я.Лернера та ін. Згідно з їхніми поглядами будь-який об'єкт дійсності може бути описаний певною сукупністю знань про нього. Ці знання відбивають безпосередні чинники, зв'язки між об'єктами, закони, теорії або включають методологічні або оцінні знання. Ті самі знання можуть вивчатися з різною повнотою, глибиною, узагальненістю і т.д. Ці якості знань можуть слугувати цілями навчання. Вчитель, аналізуючи завдання уроку, специфіку предмету, конкретну тему, ставить певну ціль, формує ті або інші якості знань.

Керівництвом до вибору цілей навчання є розкриття змісту якостей знань. Повнота знань визначається кількістю знань про досліджуваний об'єкт, що входять у шкільну програму; глибина – сукупність усвідомлених знань про об'єкт. Очевидно, що повнота і глибина знань – пов'язані, але не тотожні якості: повнота припускає ізолюваність знань одне від одного; глибина, навпаки, припускає наявність усвідомлених істотних зв'язків. Оперативність визначається числом ситуацій або способів, у яких учен може застосувати те або інше знання; гнучкість – швидкістю знаходження варіативних способів застосування знань при зміні ситуації. Виділяються й інші якості знань. При цьому одні знання відбивають зміст навчання і не залежать від суб'єкта (повнота, глибина, оперативність, конкретність, узагальненість, розгорнення, системність, систематичність), а інші складають характеристику особистості і не можуть бути від неї відокремлені (гнучкість, згорнутість, усвідомленість, міцність). Особливо важливою якістю є усвідомленість, що виражається в розумінні учнями зв'язків між знаннями, в умінні виділення істотного і несуттєвого зв'язку, у пізнанні способів і принципів одержання нових знань.

При контролі успішності навчання розробляються завдання, виконання яких виявляє зафіксовані якості. Для визначення повноти знань необхідно виділити всі ознаки понять і їхнього зв'язку один з одним. Для визначення глибини знань необхідно виділити число істотних ознак того або іншого поняття в їхніх взаємозв'язках. Оперативність знань визначається пред'явленням множини варіативних ситуацій, у яких можуть бути застосовані досліджувані знання. Для перевірки гнучкості знання будуються завдання на самостійне застосування або конструювання кількох способів вирішення одного і того ж завдання або на розробку нестандартного підходу до вирішення подібних завдань. Конкретність і узагаль-

неність знань перевіряються вмінням розкрити прояви узагальненого знання, здатністю підводити ці знання під узагальнені, відносити часткове до загального. Згорнутість і розгорнення перевіряються здатністю учнів висловлювати свої знання компактно, а також умінням розгорнути їх у ряд послідовних кроків. Систематичність знань перевіряється системою завдань на визначення ієрархії понять у їхній послідовності, взаємозв'язку. Для перевірки усвідомленості знань учням дають завдання на вміння перегрупувати або перетворити матеріал, творчо застосувати і використовувати абстракції для пояснення опису закономірностей, явищ.

Інший підхід до опису цілей навчання складається у зазначенні рівнів, яких досягає учень у процесі оволодіння знаннями. Характерною рисою цього підходу є тенденція уникнути вказівок, що стосуються змісту навчання. Виділяються шість ієрархічних ступенів.

Перший ступінь засвоєння – знання – розглядається як розпізнавання, запам'ятовування і відтворення інформації. Шлях запам'ятовування інформації проходить через взаємозв'язок суджень, відношень, перетворень. Знання ґрунтується на фактах і є методом присвоєння інформації або володіння теорією. Категорія знання включає: факти, термінологію, способи представлення понять і явищ, тенденції розвитку, хронологію, класифікацію, критерії, загальні й абстрактні поняття.

Другий ступінь – розуміння – розглядається як знання, що дозволяє вступити в комунікацію і користуватися наявною інформацією. Розуміння виявляється в здатності інтерпретувати зміст тексту, перевести спеціальні символи дисципліни у вербальні, використовувати отримані дані для визначення наслідків.

Третій ступінь – застосування – розглядається як уміння застосувати знайому інформацію (правила, методи, загальні поняття) у новій ситуації без підказування.

Четвертий ступінь – аналіз – розглядається як знання, що дозволяє поділяти інформацію на частини й установлювати взаємозалежність між ними. Аналіз включає вміння визначити елементи, що складають даний зміст, з'ясувати залежності між окремими елементами.

П'ятий ступінь – синтез – розглядається як знання, що дозволяє реорганізувати інформацію з різних джерел і на цій основі створити новий зразок. Синтез припускає творчу обробку інформації, у результаті чого виробляється загальний план дій, створюється нове ціле, розробляється інформація, що пояснює явище або подію.

Шостий ступінь – оцінка – дозволяє судити про цінність якоїсь ідеї, методу, матеріалу. Це новий крок в оволодінні знаннями, що характеризується проникненням у сутність предмета, явища, закономірності.

Перераховані ступені представляють етапи оволодіння учнями досвідом у даному предметі. При описі цілей навчання в рамках цієї класифікації, учитель указує, який тип знань повинний бути сформований у процесі вивчення теми (навчального курсу).

Опис навчання у виді послідовних рівнів зручно застосовувати при розробці стандартизованих програм контролю (у тому числі й комп'ютеризованих).

Для ряду навчальних предметів, в основному природничо-наукового напрямку, застосовується опис цілей навчання за допомогою декількох послідовних рівнів засвоєння знань і відповідних їм видів діяльності. Цей підхід розглядається у роботах В.П.Беспалька [6,7]. Очевидно, що на-

вчальна діяльність може бути репродуктивною і продуктивною. При репродуктивній діяльності засвоєна інформація може відтворюватися в різних сполученнях і комбінаціях від копії до реконструктивного застосування навчального матеріалу в типових ситуаціях, але при цьому нової інформації не додається. При продуктивній діяльності учнів створюється суб'єктивно нова інформація, що ними раніше не вивчалася. Виділяються чотири рівні.

Перший рівень характеризується здатністю школяра ідентифікувати, згадувати раніше вивчений матеріал на основі повторного знайомства з ним. Учень може згадати відомий йому матеріал тільки в певних ситуаціях, коли цей матеріал знаходиться перед ним. Засвоєння на цьому рівні обмежується самим загальним представленням про об'єкт, явище і дозволяє школяру розпізнавати його серед подібних раніше невідомих об'єктів.

Другий рівень характеризується здатністю самостійно відтворювати матеріал або його окрему сторону без опори на зовнішнє підказування. Учень розповідає матеріал, спираючись тільки на свою пам'ять, за відомим алгоритмом у тій формі, що давалася вчителем або міститься в підручнику.

Третій рівень характеризується здатністю учня вирішувати конкретні завдання, одержувати суб'єктивно нову інформацію шляхом самостійного перетворення матеріалу в знайомих і незнайомих ситуаціях у рамках вивченого. Перенос знань тут обмежений певним типом завдань і не поширюється на весь навчальний предмет.

Четвертий рівень характеризується здатністю учнів самостійно конструювати і перетворювати матеріал, переносити отриману інформацію на вирішення широкого класу завдань у нових ситуаціях. Діяльність на цьому рівні набуває гнучкого і пошукового характеру. Вона виконується на множині об'єктів із використанням широкого кола знань, що були засвоєні в різний час, у різних предметах.

Для перевірки кожного рівня застосовуються відповідні завдання. До першого рівня відносяться завдання, у яких відповіді включені в їхній текст. У завданнях, що контролюють другий рівень відповіді на питання в тексті немає. Учень повинний пам'ятати матеріал, знати його окремі сторони й уміти відтворювати їх. Завдання, що контролюють третій рівень, вимагають від учня застосовувати знання за зразком і одержувати суб'єктивно нову для нього інформацію. Завдання, що перевіряють четвертий рівень, вимагають від учня вийти за рамки вивченого. У процесі цієї діяльності створюється нова інформація, що безпосередньо не вивчалася на уроці.

Вищенаведені приклади ілюструють різні способи того, як можна задавати цілі в пізнавальній сфері. Однак, основна трудність учителя, використовуючи ці підходи, сформувавши еталони для оцінювання, на які можна орієнтуватися. Зрозуміло, що зі зміною дидактичного завдання змінюється і його еталон.

Орієнтація на розглянуті методики оцінювання з всебічним психолого-дидактичним аналізом можливостей когнітивних технологій навчання, сучасних інформаційних технологій дає можливість розробки дидактичних середовищ нового типу. Ключове місце у таких середовищах має займати контролююча комп'ютерна підсистема з широкими діагностичними можливостями: попередній аналіз здібностей групи учнів, зберігання результатів зрізів успішності навчання, аналіз динаміки розвитку особистості школяра з точки зору оволодіння методами когнітивної теорії (самоактуалізація, критичне мислення, творчість та ін.), модифікація та

наповнення бази даних новими спеціалізованими завданнями, розвинений інтерфейс, орієнтований на роботу як з учителем, так і безпосередньо з учнем.

Таким чином, усвідомлена необхідність національної освіти на переорієнтацію школи зі змісту на процес навчання, тобто з засвоєння готових фактів на розвиток розумових умінь, повинна переглянути існуючі методики діагностики успішності; сміливо впроваджувати індивідуальні методики розвитку критичного мислення, креативних і творчих здібностей; ознайомлювати з ними, пропагандувати і практично апробувати на методичних науково-практичних семінарах; реально заохочувати вчителів-новаторів; застосовувати при цьому всі можливості сучасних інформаційних технологій.

Список використаних джерел:

1. *Малькова З.А.* США: Поиски решения стратегической задачи школы // Педагогика. – 2000. – № 1. – С. 82-92.
2. *Холодная М.А., Гельфман Э.Г.* Интеллектуальное воспитание личности // Педагогика. – 1998. – № 2.
3. *Выготский Л.С.* Развитие высших психических функций. – М.: Педагогика, 1960. – 500 с.
4. *Халперн Д.* Психология критического мышления. – СПб.: Изд-во Питер, 2000. – 512 с.: ил.
5. *Полонский В.М.* Оценка знаний школьников. – М.: Знание, 1981. – 96 с.
6. *Беспалько В.П.* Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.
7. *Беспалько В.П.* Стандартизация образования: основные идеи // Педагогика. – 1993. – № 5. – С. 20-25.

УДК 371.167

Школа О.В.

(Бердянський державний педагогічний інститут)

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЦЕНТРИ З ФІЗИКИ В УКРАЇНІ

Проблема вивчення продуктивної діяльності колективів учених, провідних наукових центрів, зародження, становлення і розвиток шкіл у науці в останнє десятиріччя звертає на себе все більшу увагу багатьох методистів, науковців, дослідників. Це пояснюється важливістю вивчення не тільки генезису ідей, розвитком окремих наук і наукових напрямків, але й пошуком найбільш оптимальних форм організації досліджень у наші часи з метою підвищення ефективності і результативності наукової діяльності, вдосконалення керування розвитком науки, у тому числі й методичної.

Сьогодні в Україні плідно функціонує три наукові школи методики навчання фізики – Київська (з кінця 90-х років XIX ст.), Всеукраїнська (з 70-х років XX ст.) та Запорізька (з 90-х років XX ст.), процес становлення і розвитку яких, в основному, і зумовив еволюцію вітчизняної методики навчання фізики як наукової дисципліни [7, 8]. Історія свідчить, що шлях до створення повноцінних шкіл довгий, складний і суперечливий.

Спочатку виникають науково-методичні центри, які за певних умов переростають у школи. Виникає питання про існування науково-методичних центрів з фізики в Україні. Їх сьогодні існує вже декілька. Треба мати на увазі, що не кожен методичний центр переростає у школу. Так, у 50-70-тих роках існував великий методичний центр у Херсоні (лідер проф. М.С.Білий); це саме можна сказати і про методичні центри, які існували у 60-70-ті роки у Полтаві, Сімферополі та Чернівцях. Зараз зароджуються науково-методичні центри у Вінниці, Тернополі, Умані, Херсоні. Разом з тим протягом 70-90-х років виникли й нові великі науково-методичні центри в різних регіонах України. Дамо їм коротку характеристику.

Донецький науково-методичний центр виник у кінці 70-х- на початку 80-х років, коли кафедрою загальної фізики і методики викладання фізики, яка на початку 90-х років трансформувалася у кафедру загальної фізики і дидактики фізики, став керувати професор Г.О.Атанов. Основним напрямком наукових досліджень стали «Методологічні, дидактичні та психологічні аспекти проблемного навчання фізики». Здобутки з дослідження цієї проблеми можна звести до таких положень:

1. Розглянуто психолого-педагогічні і дидактичні умови ефективного застосування проблемних ситуацій у навчанні фізики в середній і вищій технічній школі. Плідно досліджуються умови ефективного впровадження проблемності до практики навчання, подається характеристика суттєвих ознак «навчальної проблемної ситуації», виявляються закономірності функціонування навчальної проблемної ситуації, всебічно і ґрунтовно розглядається методика і техніка застосування проблемних ситуацій на різних етапах сучасного уроку фізики.

2. Обговорено і проаналізовано диференційований підхід до учнів під час застосування проблемних ситуацій. Акцентовано увагу на наступних актуальних питаннях: педагогічне керівництво пізнавальною активністю учнів у навчальних проблемних ситуаціях; реалізація індивідуального і диференційованого підходів у процесі проблемного навчання; особливості застосування проблемних ситуацій у навчанні учнів різних вікових категорій.

Отже, коло і спектр питань, які досліджувались і досліджуються Донецьким науково-методичним центром, заслуговує на увагу як науковців, так і вчителів-практиків. Про це говорять результати 2-х Всесоюзних (1990, 1991) та 3-х міжнародних науково-методичних конференцій (1993, 1996, 1998), які було організовано і проведено кафедрою загальної фізики і дидактики фізики Донецького державного університету.

Другий напрямок досліджень, які проводить Донецький науково-методичний центр — це комп'ютерні програми навчального призначення. З цього напрямку проведено 3 міжнародні конференції (1993, 1994 і 1996), на яких всебічно і ґрунтовно висвітлювалися результати досліджень з методології комп'ютерного навчання, інженерії знань і практики розробки навчальних, контролюючих та тестуючих програм.

Третій напрямок науково-методичних досліджень центру — створення теоретичних основ дидактики фізики вищої школи. З цього напрямку створено програму з фізики для вищої технічної школи, розробляється принципово новий підручник з фізики для технічних вузів, побудований на принципах дидактики фізики вищої школи, впроваджено в навчальний процес вузів України програмований опорний конспект з фізики. Таким чином можна стверджувати, що Донецький науково-методичний центр знаходиться у розквіті творчих сил, проводить цілеспрямовану дослідницьку діяльність з методики навчання фізики на Донбасі.

Запорізький науково-методичний центр. У 1972 р. в Запорізькому педагогічному інституті було створено кафедру методики викладання фізики і ТЗН, якою з 1973 по 1985 р. (до перетворення інституту на університет) керував О.В.Сергеев. Навколо кафедри об'єдналася група викладачів, учителів і студентів, які розпочали інтенсивно проводити наукові дослідження з терії і методики навчання фізики. Таким чином, на кінець 70-х років у Запоріжжі створився науково-методичний центр (лідер, професор О.В.Сергеев). Аналіз науково-методичних досліджень, що проводились протягом майже 30 років, дозволяє стверджувати про їх актуальність і виділити чотири основні напрямки.

1. Основні теоретичні і методологічні проблеми історії методики навчання фізики в середній школі як наукової дисципліни, питання теорії та методології джерелознавства. Цей напрямок науково-методичного дослідження виконано на рівні докторської дисертації (О.В.Сергеев, 1991 р.).

2. Розробка та вдосконалення засобів, методів і форм навчання основам фізики в сучасній середній загальноосвітній школі в умовах її диференціації (кандидатські дисертації А.І.Павленка, 1986 р., М.Г.Апанасенко, 1992 р.).

3. Інноваційні та інтеграційні процеси в методиці навчання фізики в середній загальноосвітній і вищій педагогічній школі. З цих проблем одержано вагомий результат з розробки теоретичних основ дидактики фізики, стандартів фізичної освіти в середній школі України, впровадження інновацій у дидактику фізики (О.В.Сергеев, В.І.Нечет, О.В.Школа).

4. Фундаментальна підготовка вчителя фізики до розв'язування професійних завдань на основі сучасних технологій навчання, побудованих на системному впровадженні персональних комп'ютерів.

При кафедрі функціонує аспірантура і докторантура. Підготовлено 1 доктора та 10 кандидатів наук. Викладачі, аспіранти та докторанти проводять плідні дослідження з двох останніх напрямків, про що свідчить проведення 3 регіональних науково-практичних конференцій (1991, 1992, 1993). За останні 20 років викладачами кафедри видано 15 книг, 40 навчально-методичних посібників, більше 500 науково-методичних статей і тез, у яких знайшла відображення концепція науково-методичних пошуків.

Запорізький науково-методичний центр плідно працює, збагачує розвиток методичної думки неординарними підходами до розв'язування проблем дослідження, при цьому розвиток дидактики фізики тлумачиться як інноваційний процес. На сьогодні визначено основні поняття методичної інноватики, структуру інноваційного процесу, обґрунтовано типи інновацій в дидактиці фізики, розробляється технологія розробки і освоєння нововведень. Отже, викладене вище дає нам підстави стверджувати, що в кінці ХХ ст. Запорізький науково-методичний центр переріс у наукову школу.

Кам'янець-Подільський науково-методичний центр. (лідер, професор Атаманчук П.С.) сформувався у кінці 80-х- на початку 90-х років на базі кафедри методики викладання фізики і ТЗН Кам'янець-Подільського педагогічного університету. Це один з «молодих» осередків методичної науки, який займається дослідженням проблем активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах нових інформаційних технологій навчання. Під керівництвом Атаманчука П.С. на кафедрі плідно працюють Бальчук Д.С., Криський П.А., Кух А.М., Мендерещий В.В., Портяний І.П., Розумовська О.Б., Семерня О.М., Федорчук В.А. та інші.

До наукових напрямків, які досліджуються центром, відносяться: а) проблемно-модульне навчання основам фізики; б) технологія управління

процесом навчання; в) розвиток навчального фізичного експерименту в умовах визначених стандартів навчання; г) імітаційне комп'ютерне моделювання в курсі шкільної фізики; д) прикладне програмне забезпечення процесу навчання фізиці; е) питання підвищення практичної підготовленості майбутніх учителів фізики; ж) рейтингова система контролю й оцінки навчальних досягнень, проектування еталонів контролю якості знань.

У 1997 р. кафедрою МВФ і ТЗН було проведено Всеукраїнську науково-методичну конференцію на тему: «Стандарти фізичної освіти в Україні: технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю», а в 1999 р. — «Сучасні технології навчання фізики в системі освіти України», де було всебічно і ґрунтовно проаналізовано актуальні проблеми дидактики фізики та проблематику науково-методичних досліджень центру. Отже, Кам'янець-Подільському науково-методичному центру притаманий високий теоретико-методологічний рівень проведених досліджень.

Кіровоградський науково-методичний центр розпочав своє становлення на початку 30-х років, коли у державному педагогічному інституті було створено фізико-математичний факультет. З перших років свого існування на факультеті кафедри фізики і математики розвернули активну і плідну діяльність з підготовки майбутніх учителів. Майже за 70 років існування на факультеті було підготовлено більше 7000 учителів фізики і математики. Багато випускників факультету пов'язали свою педагогічну діяльність з науково-дослідною роботою. Так, С.У.Гончаренко, В.П.Буряк, С.Г.Мельничук — стали докторами педагогічних наук. Біля 100 випускників захистили кандидатські дисертації. Сотні випускників стали відмінниками народної освіти, заслуженими вчителями, майстрами педагогічної справи.

Особливого розмаху наукова робота на кафедрі отримала в останні часи і пов'язана вона з приходом на кафедру кандидата педагогічних наук, доцента Величко С.П. Під його керівництвом сьогодні плідно працюють Вовкотруб В.П., Каленнікова Т.О., Садовий М.О., Царенко О.М., Франчук О.М. та інші. Спектр та коло питань, які досліджуються викладачами кафедри, вельми широкий і присвячений розвитку та збагаченню теорії дидактики фізики. До нього відносяться: а) питання гуманітаризації та диференціації освіти; б) міжпредметні зв'язки у навчанні основ фізики; в) розробка науково-методичних основ удосконалення навчального фізичного експерименту на основі сучасних технологій навчання; г) удосконалення методики викладання конкретних тем і розділів шкільного курсу фізики; д) розробка спецкурсу з поглибленим вивченням фізики.

Отже, Кіровоградську науково-методичному центру притаманий високий теоретико-методологічний рівень проведення досліджень, про що свідчить проведення кафедрою фізики та методики її викладання за останні роки ряду Всеукраїнських науково-практичних конференцій на тему: «Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі» (1994, 1996, 1998 рр.), у яких знайшла відображення концепція науково-методичних пошуків.

Луцький науково-методичний центр розпочав своє становлення у 60-ті роки, коли С.О.Церковницький і Л.Р.Калапуша заявили про себе як методисти високого гатунку. Так, ще у 1969 р. С.О.Церковницький звернувся до питання про зміст наукових досліджень у галузі методики фізики і йому вперше вдалося виявити і сформулювати закони і закономірності розвитку методики фізики [2]. За останнє десятиріччя у Луцьку

сформувався великий науково-методичний центр, який займається експериментальним забезпеченням вивчення фізики в середній школі на основі методу моделювання фізичних явищ і процесів. На чолі з професором Л.Р.Калапушою, який є лідером центру, плідно працюють Жила О.І., Іллюшко В.В., Мартинюк О.С., Мірошніченко І.Г., Полетило С.А. та інші.

Здобутки цього центру всебічно і ґрунтовно висвітлено у монографії Л.Р.Калапуші «Моделювання у вивченні фізики» / моделювання як метод наукового дослідження; педагогічні можливості методу моделювання; класифікація навчальних моделей з фізики; приклади використання демонстраційно-ілюстративних моделей на уроках фізики/. Зараз аспіранти під керівництвом проф. Л.Р.Калапуші займаються комп'ютерним моделюванням, використанням методу моделювання у проблемному навчанні, у реалізації принципу розвиваючого навчання з метою оптимізації навчального процесу та генералізації знань учнів з фізики. Таким чином, Луцький науково-методичний центр — один з небагатьох, де понад 30 років плідно займаються моделюванням у вивченні фізики, який складає цілий напрямок в експериментальному забезпеченні вивчення фізики в диференційованій загальноосвітній середній школі.

Рівненський науково-методичний центр сформувався в кінці 80-х років під керівництвом професора В.І.Тищука на базі кафедри фізики Рівненського державного гуманітарного університету. Це самий «молодий» осередок методичної науки, який займається вдосконаленням шкільного фізичного експерименту на основі впровадження нових дидактичних технологій та інновацій у навчальний процес сучасної диференційованої середньої школи. Під керівництвом В.І.Тищука плідно працюють Галатюк Ю.М., Желюк О.М., Остапчук М.В., Роголя А.М., Тимошук В.О. та ін. Дослідження проводяться з двох напрямків — пошуки шляхів і засобів удосконалення шкільного фізичного експерименту на основі вивчення його стану безпосередньо у школах різного типу та врахування цих результатів під час підготовки майбутніх учителів фізики в педагогічному вузі шляхом внесення своєчасних коректив і вдосконалень до курсу «Методика і техніка шкільного фізичного експерименту» і спецпрактикуму з методики навчання фізики.

Що стосується першого напрямку, то цьому центру притаманне дослідження таких питань: технологічний підхід до організації експериментальних досліджень учнів, сучасні передумови вдосконалення системи навчального фізичного експерименту, виявлення закономірностей і тенденцій розвитку шкільного фізичного експерименту, інноваційні підходи до відбору навчального обладнання з фізики, особливості проведення фізичного експерименту у навчально-пошуковій роботі з обдарованими дітьми в умовах диференційованого навчання основам фізики.

Другий напрямок містить питання: формування науково-методичної ініціативи майбутніх учителів фізики, розвиток теоретичних знань і стилю мислення при постановці фізичного експерименту, елементи пошуково-творчої діяльності в експериментальній підготовці вчителя фізики, удосконалення лабораторного практикуму з методики і техніки шкільного фізичного експерименту, впровадження ЕОМ у шкільний фізичний експеримент, вимоги до експериментальної підготовки вчителя фізики та шляхи її реалізації. Ці дослідження проводяться цілеспрямовано на основі системного підходу до проблеми. Отже, Рівненському науково-методичному центру притаманний високий теоретико-методологічний рівень проведення науково-методичних досліджень.

Харківський науково-методичний центр сформувався в основному у 60-ті роки, про що говорить створення у педінституті кафедри методики навчання фізики в кінці 50-х, яку багато років очолювала канд.пед.наук, доцент Сословська Г.Т. Протягом 50-60-х років проводились дослідження з експериментального забезпечення шкільної фізики на саморобних приладах (П.І.Погожев, Г.Т.Сословська). З часом були злеті і падіння. Перелом наступив на початку 80-х, коли на кафедру прийшов професор М.В.Гадецький, де вся кафедра (Галицький О.Г., Куліш В.Г., Мялова О.М., Юрченко О.В. ін.) почала працювати над загальною проблемою — «Дидактичні основи методики фізики».

За останні п'ятнадцять років всебічно і ґрунтовно було досліджено такі фундаментальні питання методики фізики як наукової дисципліни: 1) методика навчання фізики як педагогічна наука; 2) процес навчання як цілісна динамічна соціально-педагогічна система; 3) закономірності процесу навчання фізики; 4) принципи навчання та їх реалізація при вивченні фізики; 5) поняття змісту фізичної освіти; 6) «знання» як категорія дидактики і методики фізики; 7) методи навчання фізики; 8) організаційні форми навчання фізики. Результати досліджень проф. М.В.Гадецький оформив у вигляді монографічного збірника. Сьогодні дослідження продовжуються з позицій концепції середньої фізичної освіти і стандартизації фізичної освіти в середній загальноосвітній школі України з урахуванням інноваційних процесів, притаманних педагогічним наукам.

Чернігівський науково-методичний центр (лідер, професор В.Ф.Савченко) сформувався у 70-ті роки. Характерною і специфічною особливістю центру є комплексно-системний підхід до підготовки вчителів фізики і вивчення стану викладання фізики в сучасній диференційованій середній школі. Зусилля кафедри спрямовано на реалізацію концепції середньої фізичної освіти та розробку стандартів фізичної освіти в середній школі України (Акименко М.І., Бушай І.М., Гриценко М.І., Дідович М.М., Мощенко С.М., Ховрич М.О. та інші). При цьому велика увага приділяється розробці методики вивчення окремих тем і розділів шкільного курсу фізики з урахуванням інноваційних процесів, притаманних методиці навчання фізики як науковій дисципліні. В основу вивчення фізики покладено експериментальний метод і нові технології навчання, у тому числі й комп'ютерні.

При кафедрі створено аспірантуру з методики навчання фізики, проводяться міжвузівські науково-методичні конференції, присвячені актуальним проблемам сучасної дидактики фізики. Так, у червні 1996 р. було організовано і проведено Всеукраїнську науково-методичну конференцію «Стандарти фізичної освіти в середній школі України». Результати досліджень своєчасно друкуються у періодичній пресі (журналах), у збірниках наукових праць та у вигляді окремих книг. Наприклад, професор В.Ф.Савченко є автором трьох книг і кількох брошур. Таким чином, у Чернігові діє великий науково-методичний центр, який своїми дослідженнями відомий не лише в Україні, а й за її межами.

Як бачимо, дидактика фізики як наукова дисципліна успішно розвивається завдяки актуальним дослідженням, які цілеспрямовано проводяться трьома вітчизняними науковими школами та провідними науково-методичними центрами. Вивчення результатів досліджень, які вже отримано, та їх врахування має особливе значення для методичної науки і для шкільної практики, вони потребують своєї оптимізації та інтенсифікації.

Список використаних джерел:

1. *Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні*: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Чернігів: ЧДПУ. — 1998. — 174 с.
2. *Методика викладання фізики*: Республіканський науково-методичний збірник. К.: Рад. шк., — 1969. — Випуск 4. — С. 186-194.
3. *Методологические, дидактические и психологические аспекты проблемного обучения физике*: Тезисы докладов 3-й международной научно-методической конференции. Донецк: ДОНГУ, — 1993. — 190 с.
4. *Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі*: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф-ї. Кіровоград: КДПУ. — 1998. — Розд. 2. — 160 с.
5. *Навчально-виховний процес у вузі і школі та шляхи його розвитку і удосконалення*: Зб. праць Міжнародної науково-практичної конференції. Рівне: економіко-гуманітарний інститут. — 1999. — Част. 2. — 268 с.
6. *Стандарти фізичної освіти в Україні*: технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю: Науково-методичний збірник. Кам'янець-Подільський: держ. пед.інститут, — 1997. — 109 с.
7. *Школа О.В.* Зародження і становлення Всеукраїнської науково-методичної школи: Шляхи та проблеми входження освіти України в світовий освітянський простір: Зб. доповідей Міжнар. наук.-метод.-конференції. Вінниця: Державний технічний університет. — 1999. — Т. 1. — С. 229-233.
8. *Школа О.В.* Зародження і становлення Київської науково-методичної школи: Тези доповідей наукових конференцій викладачів і студентів університету. Запоріжжя: ЗДУ. — 1994. — Вип. 5, ч. 1. — С. 3-4.

Розділ III

ЧАСТКОВІ ДИДАКТИКИ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДОЗНАВЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНІХ ГАЛУЗЕЙ

УДК 378.1

Андрєєв О.А.

(Подільська державна аграрно-технічна академія)

ОСОБЛИВОСТІ СТАНОВЛЕННЯ МЕТОДИК ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН НА ЕНЕРГЕТИЧНОМУ ВІДДІЛІ (НЕТРАДИЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ)

В Подільській державній аграрно-технічній академії (ПДАТА, м. Кам'янець-Подільський) відкрито декілька нових спеціальностей, зокрема на факультеті механізації сільського господарства відкрито спеціальність “Енергетика сільського господарства, нетрадиційні джерела енергії”. Актуальність нової спеціальності визначається реальними потребами сучасного народного господарства України.

В сьогоднішніх досить складних економічних умовах виконувати заплановані завдання виявилось непросто, причому труднощі виникають по багатьох, якщо не по всіх параметрах. Умовно труднощі можна розділити на дві групи: тривіальні, тобто спільні для зародження всякої структури і спеціальні, тобто такі, які характерні для формування конкретної спеціальності в конкретному учбовому закладі. Так до групи тривіальних проблем можна віднести проблеми, які зв'язані з формуванням матеріально-технічної бази нової спеціальності.

Об'єктивні труднощі тут зв'язані з різким скороченням централізованого фінансування освіти взагалі і нових починань зокрема, майже повною відсутністю централізованого постачання учбових закладів III-IV рівнів акредитації наочним обладнанням, технічними засобами навчання та учбовими посібниками. Ефективне раніше вирішення кадрових питань через конкурсну систему з подальшим забезпеченням переможців житлом сьогодні стало приемним елементом історії, а підготовка кадрів через систему цільової аспірантури знову ж таки натикається на значні фінансові проблеми. В кінцевому рахунку в цю ж саму проблему впирається і забезпечення нових спеціальностей навчально-методичною та науковою

літературою. Зрозуміло, що це проблеми сьогодні досить загальні як для вже давно існуючих спеціальностей, так і для щойно відкритих, хоча для останніх вони постають набагато гостріше і навіть набагато болючіше.

Менш тривіальним слід вважати групу проблем, яка зв'язана з психологічними аспектами, що неминуче виникають при самозародженні нової спеціальності на “старих площах”. Психологічні проблеми не можуть бути вирішені декретним способом, вони глибинні, мусять бути досконало вивчені і чітко сформульовані – отже для їхнього вирішення повинен бути відведений певний час (час становлення нової спеціальності, час “релаксації”).

Зміна політичної і соціально-економічної системи в державі безумовно приводить як до зміни актуальності тих чи інших спеціальностей, так і до зміни акцентів в середині самих спеціальностей. Прикладів таких змін сьогодні можна навести досить багато, особливо в галузі аграрних спеціальностей. Як правило, нові спеціальності менш “заземлені”, ніж давно існуючі, тому методика проведення занять з дисциплін для нових спеціальностей мусить формуватись, виходячи з вимог вищого рівня, який в кінцевому рахунку слідує із рівня міжнародних стандартів. Це створення і нових учбових дисциплін, і базових (фізика, математика – для енергетичної спеціальності) – мусить читатися на значно вищому науково-методичному рівні, ніж той, який рахується задовільним для спеціальності “інженер-механік”. Проблема полягає в тому, що для реалізації цих методик “старі” кадри перебудувати досить важко, навіть тоді, коли вони психологічно до цього готові, а “нові” кадри, які не зациклені на старих стереотипах, ще не сформовані. Крім того, неминуче появляються нові учбові дисципліни, аналогів яким в рамках “старих” спеціальностей просто немає (наприклад, математичне моделювання, теорія точних систем, геліоустановки і т.п.) – ефективне впровадження цих дисциплін вимагає крім формування матеріальної бази інтенсивної розробки та апробації спеціальних методик.

Неминучим слід вважати і розробку спеціальних методик для проведення занять по тих дисциплінах, які в деяких учбових закладах для тих чи інших спеціальностей рахуються традиційними. Прикладом може служити курс основ теорії автоматичного регулювання енергетичних систем, курс теоретичних основ електротехніки, контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології (для енергетиків) і т.п. для інженерів-механіків всі ці курси читалися як двохсеместровий курс “Електротехніка з основами автоматики” – в результаті цього сформувалися стійкі стереотипи і психологічні підходи як в методиці, так і в оцінці місця учбової дисципліни в підготовці спеціаліста, але ці стереотипи і підходи зовсім не підходять для більш науково ємних нових спеціальностей. Особливо це стосується математичних та фізичних основ вищезгаданих дисциплін, а отже конче необхідно проводити “переоцінку” місця базових дисциплін, радикально підняти їхній науковий рівень – до рівня міжнародних стандартів.

До сприймання нових дисциплін та високого рівня вимог в рамках нової спеціальності повинні бути психологічно підготовлені студенти, або, іншими словами, студентів слід постійно “переконувати” в тому, що високий науково-теоретичний рівень викладання і високий рівень вимог до знань є специфікою їхньої спеціальності. Це завдання досить просте в рамках “нового” учбового закладу, але воно стає досить непростим в рамках довго існуючих учбових закладів, оскільки студенти “старих” і “но-

вих” спеціальностей живуть в одних стінах, контактують між собою. Якщо представників “нових” спеціальностей менше (а це типowo для перших років формування кожної нової спеціальності), то студентські традиції, сформований студентський фольклор не завжди позитивно впливають на студентів нових спеціальностей. Побутове порівняння вимог та рівня викладання досить часто приводить (особливо в сумі з порівнянням побутових умов проживання студентів) до формування небажаного психологічного підґрунтя в свідомості студентів. Бачиться, що ця проблема в значній мірі може бути послаблена шляхом деякої побутової ізоляції студентів-енергетиків від студентів-механіків...

Не секретом є сьогодні і той факт, що рівень знань нинішнього випускника середньої школи не є достатнім. Тому для успішної реалізації високого рівня дисциплін нових спеціальностей необхідним є комплекс деяких додаткових заходів. Так в першому семестрі можна (і така практика вже є) провести інтенсивний факультатив по елементарній математиці та фізиці по програмі середньої школи. Ці факультативи в подальшому легко трансформувати в факультативи по поглибленому вивченню тих чи інших розділів спеціальних дисциплін, або по вивченню математичного апарату тих чи інших дисциплін. Зрозуміло, що ці заходи супроводжуються значним фізичним навантаженням студентів, але молодість і чітке бачення оптимістичних перспектив переборють будь-які труднощі та негарзди.

Список використаних джерел:

1. *Р.Аткінсон, Г.Бауэр, Э.Кротерс*. Введение в математическую теорию обучения. — М.: Мир, 1969, 486 с.

УДК 004.422.632

Власов В. А.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

ОДИН АЛГОРИТМ ОБРОБКИ ЛІНІЙНОГО МАСИВУ

Одним із основних напрямків реформування системи освіти є комп'ютеризація навчально-виховного процесу. Сьогодні науковці чітко окреслили три головних фактори, що визначають успіх розв'язання цієї задачі: підготовка матеріальної бази, розробка програмного забезпечення та підготовка освітян до впровадження обчислювальної техніки в навчальний процес.

Не будемо зупинятися на першій проблемі. На жаль, чимало вчителів ще не готові працювати по новому із-за низького рівня знань основ обчислювальної техніки або із-за психологічної неприйнятності нових інформаційних технологій. Але навіть, якщо вважати, що першу і третю проблеми легко зняти, то проблема програмного забезпечення була і залишиться злобою.

Будь-яка програма не може задовільнити педагогів. Одна із-за своєї універсальності вимагає великої підготовчої роботи. Друга не виконує одну із бажаних функцій і т.д. Потрібно, щоб вчителі самі готувалися до роз-

робки програмного забезпечення. Тут великого значення набирає вміння моделювати навчальний процес.

Важливо, щоб автор програми чітко уявляв процес розв'язання задачі, його формальну сторону. На жаль, вчителі інформатики чомусь не звертають увагу на покрокове виконання алгоритму, але це дуже важливо як для розуміння ідеї алгоритму так і принципів роботи комп'ютера. Найпростіше пояснення проводити на обробках даних лінійного масиву.

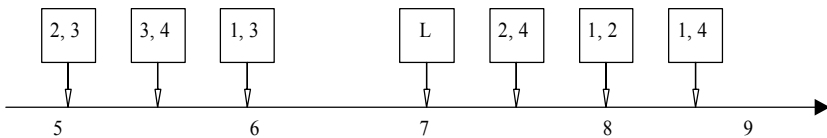
Створення алгоритму обробки лінійного масиву розглянемо на прикладі рішення наступної задачі:

Задача. Дано лінійний масив $A(n)$ та число L . Найдіть два елементи масиву, середнє арифметичне яких найближче до числа L .

Розглянемо числовий приклад для $n=4$ і $L=7$. Вирахуємо середнє значення усіх пар елементів лінійного масиву і приведемо їх у вигляді такої таблиці:

Індекс елемента		1	2	3	4	Середнє арифметичне	Елементи, що аналізуються
Вихідний масив		9	7	3	8		
Прохід 1	Крок 1	9	7			8.0	$A(1), A(2)$
	Крок 2	9		3		6.0	$A(1), A(3)$
	Крок 3	9			8	8.5	$A(1), A(4)$
Прохід 2	Крок 1		7	3		5.0	$A(2), A(3)$
	Крок 2		7		8	7.5	$A(2), A(4)$
Прохід 3	Крок 1			3	8	5.5	$A(3), A(4)$

Отримані середні арифметичні нанесемо на числову вісь (зверху вказані номери елементів масиву):



Із даних, приведених на числовій осі, видно, що найближче до $L=7$ знаходиться середнє арифметичне 2 і 4 елементів ($SA=7,5$), для якого відхилення від L дорівнює $0,5$ ($RS=0,5$).

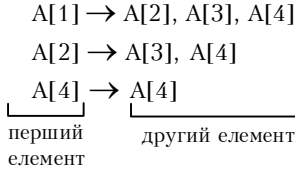
Таким чином, пошук середнього арифметичного всіх пар лінійного масиву виконується так:

прохід 1 – знаходимо середнє арифметичне першого з кожним наступним елементом;

прохід 2 – знаходимо середнє арифметичне другого з кожним наступним елементом;

прохід 3 – знаходимо середнє арифметичне третього з кожним наступним елементом; (в нашому випадку – це один елемент з порядковим номером 4).

Цей процес, для наочності, можна надати вигляді схеми:



Позначимо n – кількість елементів (в нас $n=4$).

Як видно з поданої схеми, в процесі визначення середнього арифметичного номер першого елемента змінюється $(1, 2, \dots, n-1)$. Позначимо номер першого елемента змінною i , тоді:

початкове значення $i : i_n = 1$;

кінцеве значення $i : i_n = n-1$

Зміна i носить циклічний характер, так як її значення постійно змінюються на одиницю. Відоме число повторень циклу, воно рівне $n-1$. Тому процес зміни i можна записати у вигляді циклу <Для>:

```

пц для i від 1 до n-1
  .
  .
  .
кц

```

Для визначення середнього арифметичного необхідно, крім першого елемента, задати ще й другий. Позначимо номер другого елемента j , при чому:

початкове значення $j : j_n = i + 1$;

кінцеве значення $i : j_n = n$

Зміна j також має циклічний характер з відомою кількістю повторів $(i + 1, \dots, n)$, тому процес зміни параметра j запишемо у вигляді циклу <Для>:

```

пц для i від 1 до n-1
  пц для j від i+1 до n-1
    вибір SA найбільш близького до L
  кц
кц

```

Уточнимо процес вибору середнього арифметичного (SA) найбільш близького до L .

Вибір SA виконуємо по мінімальному значенню змінної RS, яка визначається по формулі:

$$RS = L - SA$$

Початкове значення RS знаходимо, виходячи з припущення, що найбільш близьке до L по значенню середнє арифметичне перших двох елементів:

$$\begin{aligned}
 SA &:= (A[1] + A[2]) / 2 \\
 RS &:= \text{abs}(L - SA)
 \end{aligned}$$

В змінних R і S запам'ятовуємо номери елементів, середнє арифметичне яких ми визначили

$$R := 1 \quad S := 2$$

Початкові значення SA, RS, R, S розташовуємо перед циклом по i .

Мінімальну різницю між L і SA знаходимо так:

$$SA := (A[1] + A[2]) / 2 \quad \left| \text{середнє арифметичне наступної пари елементів}$$

$d := \text{abs}(L - SA)$

якщо $d < RS$

то $RS := d : R := i : S := j$

все

Тепер, використавши приведені викладки, отримуємо алгоритм:

$SA := (A[1] + A[2]) / 2$

$RS := \text{abs}(L - SA)$

$R := 1$

$S := 2$

щ **для** i **від** 1 **до** $n-1$

щ **для** j **від** $i+1$ **до** $n-1$

$SA := (A[1] + A[2]) / 2$

$d := \text{abs}(L - SA)$

якщо $d < RS$

то $RS := d$

$R := i$

$S := j$

все

кц

кц.

УДК 371.3

Галатюк Ю.М.

(Рівненський державний гуманітарний університет)

ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАНОВКИ І РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТВОРЧИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Проблема постановки і розв'язування творчих задач є актуальною в теорії і практиці організації навчального процесу з фізики. Особливо, якщо її розглядати з позицій діяльнісно-особистісного підходу та системно-структурного аналізу. Творча задача є основною “клітиною” пізнавального процесу, об'єктом творчої навчальної діяльності і засобом її педагогічної організації. За допомогою творчої фізичної задачі прямо або опосередковано задаються мета, умова і вимога творчої діяльності [1; 2; 6].

Аналіз показує, що творчу задачу не можна розглядати лише як об'єктивно задану, без віднесення до суб'єкта, який буде її розв'язувати. Якщо дотримуватись термінології, яка застосовується в теорії навчальних задач, то творчою може вважатись віднесена, нерутинна, відкрита пізнавальна задача [2, 106]. Не зупиняючись детально на цих термінах, зазначимо, що рутинною вважається віднесена задача, якщо суб'єкт, до якого вона відноситься, володіє алгоритмом її розв'язку.

А.І.Павленко крім зазначених вимог формулює ще одну – творча задача має бути **внутрішньою** [6, 124]. Ця вимога є суттєвою, якщо зважати на те, що суб'єкт фактично розв'язує внутрішню задачу. Зовнішня задача, яка є об'єктивно заданою і існує поза розв'язувачем, в процесі розв'язку має бути ним сприйнята. Вона трансформується, уточнюється, перефразовується. На основі зовнішньої задачі суб'єкт моделює внутрішню

задачу, яка, власне, і виступає об'єктом його навчальної діяльності. З цього приводу А.Ф.Есаулов зазначає, що основна суть розв'язку творчої задачі міститься саме у необхідності відмови від вже кимось складеної вимоги і в побудові іншої за своїм смислом зовсім нової або такої, яка частково не співпадає з попередньою [11, 207-212].

Слід також зважати на те, що внутрішня задача не завжди може бути адекватна зовнішній. На це, наприклад, вказує Є.І.Машбиць [5].

Отже, оцінюючи об'єктивно задану конкретну навчальну задачу, не можна стверджувати, що вона є творчою і відносити її до того чи іншого класу, абстрагуючись від розв'язувача. Не можна також оцінювати як творчу і зовнішню віднесену задачу тому, що неможливо однозначно відповісти на запитання чи буде відповідна їй внутрішня задача адекватною і нерутинною. Тому твердження, що дана віднесена навчальна задача є творчою завжди носить гіпотетичний характер. Очевидно, що про творчу задачу можна говорити співвідносно до абстрактної **моделі** суб'єкта, якому вона призначається. Така модель може бути індивідуальна, групова або класна.

Одним із критеріїв творчої задачі є психологічний механізм її розв'язку. Характеризуючи механізм творчої діяльності, Я.О.Пономарьов виділив центральну його ланку – «інтуїтивний момент і його формалізацію» [8, 3-12]. Це означає, що процедура творчої діяльності має являти собою творчий акт, основною категорією якого є **інтуїтивна здогадка** у процесі вирішення проблеми. Інтуїтивна здогадка є необхідним елементом у розв'язуванні творчої задачі. Вона полягає в тому, що учень повинен зрозуміти, побачити, які елементи знань йому потрібно використати.

На думку Я.О.Пономарьова, всі творчі задачі, відносно того хто їх розв'язує, можна розбити на два основні класи. До першого класу відносяться такі задачі, розв'язок яких на всіх фазах здійснюється «засобами планомерного використання усвідомлених способів і прийомів», тобто «діапазон домінуючих рівнів психологічного механізму творчості не виходить за межі усвідомленого». До другого класу відносяться задачі, розв'язок яких забезпечує робота підсвідомого рівня, інтуїція. [8].

Психологічний механізм інтуїтивного мислення, на жаль, мало вивчений і силу неусвідомлення його суб'єктом. Проте в педагогічній психології накопичено багато емпіричних і теоретичних даних, щодо керування процесом творчого пошуку із застосуванням евристичних засобів навчального впливу. Це дозволяє виявити певні загальні закономірності ефективності інтуїтивного розв'язку у випадку існування непрямой «підказки» до задачі. Такою «підказкою» в ході експериментів здебільшого була інша простіша задача, що вимагала при її розв'язуванні застосування того ж способу дій, що й творча. В ході проведених експериментів було встановлено ряд фактів, що дозволило сформулювати наступні висновки стосовно моделей інтуїтивних розв'язків задачі.

- Можливість інтуїтивного розв'язку ґрунтується лише 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 вичерпання суб'єктом всіх прийомів розв'язку при ще непогашений пошуковий 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 не повинен бути занадто складним.
- Ступінь автоматизації способу дій, що формулює неусвідомлений досвід, обернено впливає на успіх розв'язку задачі. Чим менш автоматизований цей спосіб, тим більше шансів на успіх. Зазначимо, що автоматизація способу дій набувається в результаті неодноразового розв'язку подібних між собою «підказок».
- Успіх розв'язку задачі напряму залежить від його узагальнення. «Чим до більш загальної категорії можна віднести підсумковий розв'язок творчої задачі, тим ймовірніше знаходження цього розв'язку» [7, 229].

Одна із особливостей творчої задачі полягає в тому, що її розв'язок передбачає розв'язування системи задач.

В контексті вищесказаного розглянемо приклад конкретної задачі.

Задача. Ідеальний газ в результаті нагрівання переходить із стану з

температурою T_1 в стан з температурою T_2 так, що $\frac{P^2}{T} = const$. Визначити роботу, яку виконує газ, якщо кількість газу ν .

Нормативна модель розв'язку задачі.

Представимо процес в координатах PV . З рівняння стану газу

$\frac{PV}{T} = \nu R$ визначимо T і підставимо у рів-

няння $\frac{P^2}{T} = const$, отримаємо: $P = \frac{c}{\nu R} V$,

де c – стала. Зобразимо схематично графік процесу (рис. 1). Робота газу дорівнює площі заштрихованої трапеції:

$$A = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)(V_2 - V_1).$$

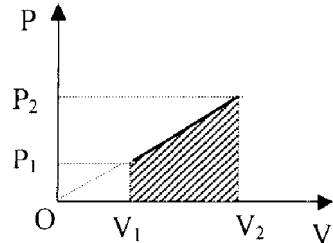


Рис. 1.

Так як $P = c\sqrt{T}$, то $P_1 = c\sqrt{T_1}$; $P_2 = c\sqrt{T_2}$. З рівняння стану газу

$$V = \frac{\nu RT}{P} = \frac{\nu RT}{c\sqrt{T}} = \frac{\nu R\sqrt{T}}{c}. \text{ Відповідно } V_1 = \frac{\nu R\sqrt{T_1}}{c}; V_2 = \frac{\nu R\sqrt{T_2}}{c}.$$

$$\text{Отже, } A = \frac{1}{2}(c\sqrt{T_1} + c\sqrt{T_2})\left(\frac{\nu R\sqrt{T_2}}{c} - \frac{\nu R\sqrt{T_1}}{c}\right) = \frac{1}{2}\nu R(T_2 - T_1).$$

Чи можна дану задачу вважати творчою? Якщо розглядати задачу як віднесену, то тут можливі принаймні два випадки.

Перший. Учень, якому пропонується задача, не знайомий з геометричною інтерпретацією роботи газу, і в цьому аспекті дана задача для нього є пізнавальною.

Другий. Учень знайомий з геометричним тлумаченням роботи. В основі розв'язку ним даної задачі лежить здогадка про можливість графічного представлення процесу в координатах P, V із спробою визначити роботу як площу фігури обмеженої графіком.

Очевидно, що в двох випадках задача буде творчою. Проте у першому випадку учень потребує додаткової змістової інформації, яка йому може бути надана у вигляді окремого інформаційного учбового елемента (див. нижче).

Опрацювання даного учбового елемента дозволяє зорієнтувати задачу на "зону ближнього розвитку" учня, що, за Л.С.Виготським, визначається такими діями, які учень ще не здатний виконати самостійно, але які стають йому доступними при певній допомозі ззовні. Запитання і завдання, які пропонуються учню для самоконтролю спрямовані на розв'язок основної задачі і покликані інспірувати здогадку.

Інформаційний учбовий елемент. Робота газу.

Як обчислити роботу газу під час його розширення або стиснення? Нехай газ, що міститься в циліндрі розширюється, переміщуючи поршень, площа якого дорівнює S (рис. 2). Якщо тиск P газу залишається незмінним (ізобарний процес), то робота дорівнює:

$$A = F \cdot \Delta h = PS(h_2 - h_1) = P(S h_2 - S h_1) = P(V_2 - V_1) = P\Delta V.$$

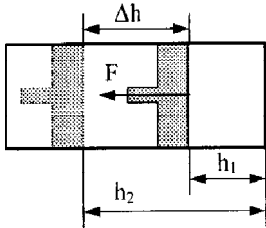


Рис. 2.

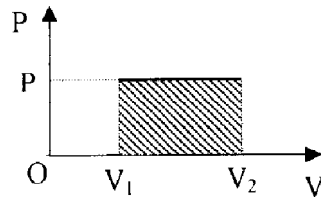


Рис. 3.

Розглянувши графік залежності тиску від об'єму при ізобарному процесі (рис. 3), неважко встановити геометричний зміст роботи газу. Робота чисельно дорівнює площі заштрихованого прямокутника.

У загальному випадку, коли тиск газу змінюється, робота також чисельно дорівнює площі фігури, яка обмежена графіком залежності тиску від об'єму, прямими $V=V_1$; $V=V_2$ та віссю V . Справді, якщо загальну зміну об'єму поділити на такі малі проміжки ΔV , що тиск на такому проміжку можна вважати незмінним, то відповідна заштрихована смужка (рис. 4) мало відрізняється від пря-

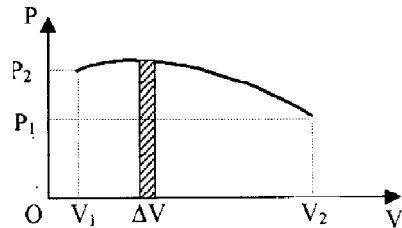


Рис. 4.

мокутника, а її площа чисельно дорівнює елементарній роботі, яку виконує газ на інтервалі ΔV . Якщо такі елементарні роботи додати, то отримаємо загальну роботу газу при зміні об'єму на проміжку $V_2 - V_1$.

Запитання і завдання для самоконтролю.

1. Чи виконує газ роботу при ізохорному процесі?
2. Написати формулу, яка виражає роботу газу у процесі, зображеному на рис. 1.
3. Газ переходить із стану з параметрами V_1, P_1 в стан з параметрами V_2, P_2 так, що $P = aV + b$, де a, b – сталі. Яку роботу виконує газ в цьому процесі?

Арсенал засобів навчального впливу для реалізації “підказки” в ході розв’язку учнем творчої фізичної задачі досить різноманітний. Це прямі вказівки (мотиваційні, змістові, операційні), допоміжні запитання, допоміжні задачі. Вони можуть стосуватись різних етапів розв’язку задачі. З точки зору діяльнісного підходу процес розв’язку задачі містить орієнтувальну, виконавську і контролюючу частини.

Однією із основних вимог щодо постановки творчих задач – це спрямованість на орієнтувальну і виконавську частини, тобто “відкриття” і засвоєння узагальненого способу, прийому розв’язування задач певного класу.

Підсумовуючи вищесказане слід виділити основні етапи в організації навчальної діяльності шляхом постановки і розв’язування творчих задач:

1. Визначення ближніх і віддалених цілей фрагмента навчальної діяльності.
2. Складання або вибір задачі, що детермінує творчу діяльність.
3. Розробка нормативної моделі рішення творчої задачі.
4. Створення системи евристичних засобів навчального впливу, що дозволяло б ініціювати стратегію поступового звуження “поля пошуку” рішення.
5. Забезпечення зворотного зв’язку, із метою рефлексії і корекції навчального впливу.

Список використаних джерел:

1. Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности: Основы педагогики творчества. – Казань: Изд-во казан. ун-та, 1988. – 236 с.
2. Атаманчук П.С. Управление процессом навчальної діяльності. – Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський державний педагогічний інститут, 1997. – 136 с.
3. Балл Г.А. Теория учебных задач: Психол.-пед. аспект. – М.: Педагогика, 1990. – 183 с.
4. Галатюк Ю.М. Теоретичні основи концепції модульного проектування творчої навчальної діяльності з фізики // Вісник Чернігівського державного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 3. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2000. – № 3. – С. 24-31.
5. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. – К.: Вища школа, 1987. – 224 с.
6. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв’язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи). – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177 с.

7. Пономарев Я.А. Психология творчества. – М.: “Наука”, 1976. – 303 с.
8. Пономарев Я.А. Фазы творческого процесса // Исследование проблем психологии творчества. – М.: Педагогика, 1983. – 326 с.
9. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе. – М.: Просвещение. 1966. – 155 с.
10. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. – М.: Педагогика, 1977. – 207 с.
11. Эсаулов Анатолий Федорович. Активизация познавательной деятельности студентов. – М.: Высш. школа, 1982. – 223 с.

УДК 51 (07)

Гириловська І.В.

(Інститут педагогіки АПН України)

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ СТЕРЕОМЕТРИЧНІ ЗАДАЧІ НА ПОБУДОВУ

Ніхто не заперечуватиме, що “добра просторова уява потрібна конструктору, який створює нові машини, геологу, який розвідує надра землі, архітектору, який споруджує будівлі сучасних міст, хірургу, який проводить операції з кровоносними судинами і нервовими волокнами, скульптору, художнику та багатьом іншим” [3, с. 13]. Розвиток просторової уяви та уміння оперувати різноманітними просторовими образами і формами є довготривалим і динамічним процесом. Дійсно, на першому етапі навчання основним джерелом утворення геометричних понять та уявлень виступають оточуючі предмети, які дитина не лише бачить але й порівнює, дотикається до них, переміщує, щоб краще визначити їх форму та відносне розташування у просторі. Навчається виділяти предмети з однаковою або схожою формою, розрізняти їх за величиною. Згодом вона починає бачити геометричні форми в тих предметах, що оточують її повсякденно. Так, зошит, книжка, стіл, класна дошка мають форму прямокутника; тарілка, монета, циферблат годинника – форму кола і т.д. Коли дитина навчилася розрізняти геометричні форми як самих моделей так і оточуючих предметів, вона переходить до наступного етапу: подумки уявляти геометричні образи у просторі. На цьому етапі вона вчиться вирішувати різноманітні питання стосовно пошуку необхідних елементів, розмірів геометричних фігур, їх взаємного розташування. Саме з цією метою учні 10-11 класів загальноосвітньої школи вивчають курс стереометрії.

На жаль, протягом останніх десятиліть для вчених і методистів однією із головних є проблема суттєвого погіршення стану геометричної освіти в середній школі. Зокрема непокоїть те, що на протязі цього періоду рівень розвитку просторової уяви випускників залишається досить низьким [4; 5; 8], хоча змінювалися і програми і підручники. За результатами анкетування, проведеного у 2000 році серед 360 учнів 10-11 класів загальноосвітніх шкіл м. Кам'янець-Подільського встановлено, що більша частина респондентів не виявляють інтересу до вивчення стереометрії, що значною мірою зумовлено складністю курсу, про яку зазначають самі ж учні. Серед названих труднощів найбільш характерними є такі:

- а) не можуть уявити розташування фігури у просторі та взаємовідношення її елементів;
- б) не можуть “уявити” та “зобразити” малюнки до конкретних задач;
- в) не вміють розв’язувати задачі;
- г) складно доводити теореми.

Через зазначені труднощі чи специфіку самого курсу або через те, що впав престиж математично-природничих наук, але школярі не бажають пов’язувати свою майбутню професійну діяльність та навчання з цим предметом і геометрією взагалі. Анкетування також виявило, що серед опитуваних мало хто вміє користуватися математичною символікою; значна частина не змогла розв’язати задачі на побудову обов’язкового рівня складності. Спостерігалися відповіді навіть такого змісту: “не розумію про що йдеться”. Припускалися помилок школярі і при визначенні вірного зображення точки, яка належить даній площині і яка не належить їй; зображенні прямої, паралельної даній площині. Внаслідок чого, менше половини опитуваних вибрали вірні відповіді із запропонованих кількох різних варіантів. Але найцікавішим є те, що на фоні таких невтішних результатів майже всі респонденти вважають за важливе для кожної людини мати знання і уявлення про простір, фігури, їх властивості, взаєморозміщення та взаємовідношення їх елементів. Для зручності подамо результати дослідження у вигляді таблиці 1. Таким чином, проблема залишилася і потребує вирішення. Оскільки рівень математичної культури значною мірою залежить від умінь розв’язувати задачі, то і шлях до вирішення зазначеної проблеми вбачається саме через формування умінь учнів розв’язувати стереометричні задачі на побудову. Різноманітні за постановкою, методами і прийомами розв’язання, різні за ступенем складності, задачі такого типу сприяють кращому оволодінню учнями теоретичним матеріалом, розвитку їхнього логічного мислення, математичних і конструктивних здібностей, дають змогу конкретизувати в свідомості учнів окремі геометричні факти, розвивають просторову уяву. Таким чином, вибір теми дослідження здійснено.

Таблиця 1.

№	П и т а н н я	Так	Ні	Не дуже	Не значився	Час-тково
1.	Чи подобається вивчати шкільний курс стереометрії?	16%	51%	33%		
2.	Чи вважаєте стереометрію складним курсом?	72%	20%	8%		
3.	Чи пов’язуєте своє майбутнє навчання з цим предметом?	23%	46%		31%	
4.	Чи пов’язуєте свою майбутню діяльність з цим предметом?	7%	90%		3%	
5.	Вірно записали математичною символікою вислови.	12%	64%			24%
6.	Вірно розв’язали запропоновані задачі на побудову.	27%	44%			29%
7.	Вибрали вірну відповідь із запропонованих варіантів.	43%	57%			
8.	Чи вважаєте за важливе для кожної людини мати знання і уявлення про простір, фігури, їх властивості, взаєморозміщення та взаємовідношення їх елементів?	90%	8%	2%		

Об'єктом дослідження є процес навчання учнів розв'язувати стереометричні задачі на побудову. Предметом дослідження є вироблення умінь учнів розв'язувати стереометричні задачі на побудову.

До стереометричних задач на побудову відносять задачі, у яких вимагається в тривимірному просторі побудувати фігуру з певними властивостями. Оскільки одну і ту ж саму задачу можна розв'язати різними методами, то за способом виконання геометричних побудов стереометричні задачі на побудову поділяють на такі види:

- 1) задачі на уявлювані побудови;
- 2) задачі на проєкційних малюнках;
- 3) задачі на моделях.

Перший тип задач характеризується тим, що в процесі розв'язування встановлюється лише факт існування розв'язку, сама ж побудова шуканого елемента не виконується. Елементи, що визначаються умовою задачі, отримуються в процесі “побудови”. Сам розв'язок утримується в уяві. Розв'язання задачі зводиться до перерахування такої сукупності геометричних операцій, фактичне виконання яких (у випадку, якщо їх можна виконати) приводить до побудови шуканого елемента. Задача вважається розв'язаною, якщо вдається відшукати таку сукупність побудов, спираючись на аксіоми та наслідки з них. Малюнок при розв'язуванні задач на уявлювані побудови може не виконуватися. В тих випадках, коли його застосовують, він відіграє допоміжну роль. Це малюнок-картинка (неповний і метрично невизначений). Він виконується у будь-якій проєкції. Учно дається повна свобода вибору проєктуючого апарату, положення зображуваної фігури в просторі. Це робиться для того, щоб процес розв'язування задачі не залежав від допоміжних побудов, які не мають до нього жодного відношення. Метод, яким розв'язують задачі на уявлювані побудови, називають формально-логічним. Другий тип задач характеризується тим, що шукані елементи будуються за деякою кількістю заданих фактичним виконанням побудов на проєкційному малюнку за допомогою фіксованого набору креслярських інструментів. Метод, яким розв'язують задачі на проєкційних малюнках, називають ефективним, тобто таким, “при якому шуканий елемент будується на площині зображення в результаті дійсних (а не уявних) конструктивних зображень” [9, с. 9]. Кожна задача на проєкційному малюнку обов'язково спочатку розв'язується мислено, тобто чітко встановлюються які геометричні образи слід використати, які операції здійснити, які виконати перетворення для геометричної фігури, щоб розв'язати задачу, а лише потім виконуються креслення. Це значить, що більшість задач на проєкційному малюнку попередньо розв'язуються як уявлювані. Таким чином, “уявлювані” і “ефективні” побудови доповнюють одна одну, причому перші передують другим. Задачі третього типу на практиці розв'язують способом випробувань, хоча їх можна розв'язувати за допомогою креслярських інструментів на папері. Але деякі автори [4, с. 8] вважають, що побудови на моделях не є геометричними, а тому не слід про них говорити. Інші [2, с. 1] вважають їх геометричними, але розглядають їх не як метод розв'язання задач на побудову, а тільки як спосіб ілюстрації готового розв'язку. Зустрічаються пропозиції розробляти теорію геометричних побудов на моделях і методику цього питання. Такі розбіжності виникають через труднощі, що з'являються при побудовах на моделях. Так пряму на поверхні многогранника можна провести через дві точки тоді, коли ці точки розташовані на одній грані; на поверхні циліндра – коли точки розташовані в одній площині з віссю циліндра; на кривій поверхні конуса – через вершину і будь-яку іншу точку поверхні і т.д.

Тому побудови на моделях треба розглядати не як самоціль, а як сполучну ланку між побудовами на площині і побудовами в просторі.

При розв'язуванні стереометричних задач на побудову в учнів виникає цілий ряд труднощів як суб'єктивного так і об'єктивного характеру. Труднощі об'єктивного характеру зумовлюються, насамперед, недостатньо розробленою методикою формування умінь учнів розв'язувати стереометричні задачі на побудову. Тут слід звертати увагу не лише на систему задач, що пропонується вчителем для розв'язування і яка може сприяти розвиткові просторового мислення учнів або ж навпаки – гальмуванню його, а й на способи здобуття необхідних знань, прийомів і методів розв'язання задач.

“Дослідження психологів та шкільна практика показують, що педагогічне керування розумовою діяльністю учнів при навчанні методам і способам розв'язання задач ефективніше здійснюється в умовах алгоритмізації навчання та широкого застосування моделювання у навчальному процесі” [6, с. 131]. Алгоритмізацією навчання називається “виявлення чи побудова в змісті та в процесі навчання алгоритмів і подача їх у будь-якій формі крокової програми процесу учіння або викладання” [7, с. 254]. Алгоритм являє собою загально-зрозумілу, однозначну вказівку щодо виконання у певній послідовності елементарних операцій для розв'язання будь-якої задачі. Під алгоритмом розв'язування задач певного типу розуміють точний опис (правило, інструкцію) виконуваного крок за кроком деякого процесу, який через скінчене число кроків приводить до розв'язку кожної задачі даного типу. Якщо задано алгоритм розв'язання певних задач, то це означає, що чітко визначені лише дії та порядок їх виконання під час розв'язування задач.

Математичні задачі можна поділити на такі види:

- а) алгоритмічні;
- б) напівалгоритмічні;
- в) напівевристичні;
- г) евристичні.

Властивості вказівок різних типів задач можна подати у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2.

Тип вказівок Задачі	Алгоритмічні	Напівалгоритмічні	Напівевристичні	Евристичні
Усі розв'язують	+	+	+	—
Усі розв'язують вірно	+	+	—	—
Усі розв'язують однаково	+	—	—	—

Незалежно від типу математичної задачі можна скласти графічну схему загального прийому її розв'язання (див. рис. 1).

Одна і та сама задача для людини, яка знає алгоритм розв'язання е алгоритмічною, для іншої, котра не знає, – неалгоритмічною. Але кожна з них може розв'язати поставлену задачу вірно. Перша за допомогою алгоритму, а друга – шляхом проб та помилок. Зрозуміло, що розв'язувати задачу, знаючи алгоритм, набагато легше та простіше. Працюючи над алгоритмічним підходом до розв'язання геометричних задач автор роботи [1] зосереджує свою увагу на так званих базисних задачах. Він вважає, що

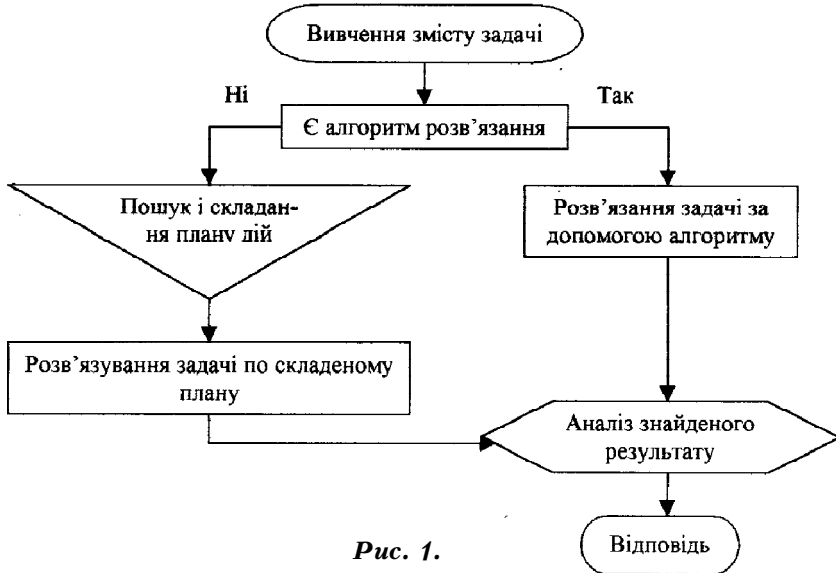


Рис. 1.

“ефективний метод навчання учнів розв’язувати геометричні задачі полягає у використанні при побудові плану розв’язання деяких висновків, які одержуються при рішенні так званих базисних задач. Такий алгоритмічний підхід до відшукування плану розв’язання певної задачі допомагає учням швидше знайти його” [1, с. 3].

Алгоритмічний підхід виправдовує себе і при розв’язуванні більш складних задач на побудову. Так учні легко засвоюють рішення задачі на побудову перетинів многогранників методом слідів, якщо вони знайдуть разом із вчителем алгоритм розв’язання основної задачі, до якої ці побудови зводяться.

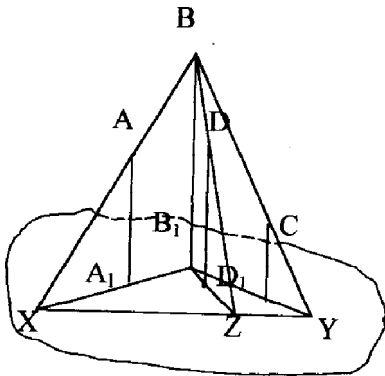


Рис. 2.

Задача. Дано три точки A, B, C і проекція D_1 четвертої точки на основній площині α . Знайти на площині ABC точку D , проекція якої D_1 задана при певному напрямку проектування.

Враховуючи, що при заданих точках A, B, C і напрямку проектування, задані і проекції A_1, B_1, C_1 на основній площині α , учні розв’язують дану задачу методом слідів і приходять до такого алгоритму:

1. Сполучити точки A і B та їх проекції A_1 і B_1 , позначивши через X точку перетину цих прямих:

$$X = AB \cap A_1B_1.$$

2. Сполучити точку C з однією із даних точок, наприклад точкою B та їх проекції C_1 і B_1 , позначивши через Y

точку перетину одержаних прямих: $Y=CB \cap C_1B_1$. Провести пряму XU – слід площини ABC на площину α .

3. Через проєкцію D_1 шуканої точки і проєкцію відомої точки B_1 провести пряму D_1B_1 до перетину зі слідом XU , позначивши через Z точку перетину цих прямих.

4. Знайти точку D на перетині прямої ZB і проєктуючої прямої, проведеної з точки D_1 : $D=ZB \cap D_1D$.

Список використаних джерел:

1. *Габович И.Г.* Алгоритмический подход к решению геометрических задач. Книга для учителя. – К.: Рад. шк., 1989. – 157 с.
2. *Кочеткова Е.С.* Обоснование геометрических построений в пространстве // Математика в школе. – 1949. – № 3. – С. 1-11.
3. *Менчинская Н.А.* Пути реализации в психологии принципа единства воспитания и обучения // Советская педагогика. – 1975. – № 9.
4. *Наумович Н.В.* Геометрические места в пространстве и задачи на построение. – К.: Учпедгиз, 1956. – 151 с.
5. *Романовський Б.В.* Задачі на побудову в стереометрії. Посібник для вчителів середньої школи. – К.: Радянська школа, 1936. – 120 с.
6. *Слепкань З.И.* Психолого-педагогические основы обучения математике. Методическое пособие. – К.: Радянська школа, 1983. – 191 с.
7. *Фридман Л.М., Кулагина И.Ю.* Психологический справочник учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 288 с.
8. *Харченко В.М.* До питання про стан геометричної освіти в основній школі // Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах України : Матеріали Всеукраїнської конференції. – Київ. – 1999. – С. 39-40.
9. *Четверухин Н.Ф.* Чертежи пространственных фигур в курсе геометрии. – М.: Учпедгиз, 1946. – 196 с.

УДК 372.853 (091)(477)

Голово М.В.

(Київський коледж зв'язку)

ДОСЯГНЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ НАУКИ У ГАЛУЗІ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ НАПРИКІНЦІ ХІХ СТ.

Наприкінці ХІХ століття завершувалося формування класичної термодинаміки і електромагнітна теорія Максвелла (1873 року виходить його праця “Трактат з електрики і магнетизму”) починає міцно займати позиції. Відомі фізики всього світу намагалися експериментально підтвердити висновки англійського фізика. Надзвичайно важливими для становлення електромагнітної теорії взагалі та фізики в Україні були дослідження відомого російського вченого М.О.Умова (1846-1915), основну частину яких він здійснив, працюючи у Новоросійському університеті (Одеса). У 1871 році він переїхав до Одеси, де став доцентом кафедри теоретичної фізики. Плідна діяльність М.Умова у Новоросійсь-

кому університеті продовжувалась напруязі 22 років. Відмітимо, що важливу роль у формуванні світогляду вченого відіграло яскраве оточення, в яке він потрапив, в Одесі. Спілкування з визначними природодослідниками (викладачами університету) І.І.Мечниковим та І.М.Сеченовим, безперечно, сприяло ствердженню вченого на передових наукових позиціях того часу [7, с.197]. У 1874 році М.Умов виконав роботу “Рівняння руху енергії у тілах”, яка мала велике значення для розвитку фізики. У ній учений ввів поняття руху і потоку енергії, розвинув теорію поля і вивів рівняння руху енергії у середовищі. М.О.Умову вдалося вивести рівняння руху енергії в середовищі:

$$de/dt + \operatorname{div} \vec{g} = 0.$$

У цьому рівнянні ϵ – об’ємна густина енергії у даній точці, $\vec{g} = \epsilon \vec{l}$ – вектор густини потоку енергії. Зв’язок між кількістю енергії за одиницю часу та зміною кількості енергії у середовищі виражається теоремою Умова. Вектор $\epsilon \vec{l}_n$ (вектор Умова) визначає потік енергії за одиницю часу через одиницю площі. Д.Пойнтінг розглянув окремий випадок вектора Умова для електромагнітного поля, і зараз у фізиці користуються вектором Умова-Пойнтінга. Крім дослідження питань електромагнітної теорії, М.Умов організував невелику лабораторію, де було проведено перші експерименти з дифузії розчинів солі та законів розчинності. У Новоросійському університеті М.О.Умов викладав математичну фізику, електростатику, електромагнетизм, теорію пружності у середовищі про світло, механічну теорію тепла, кінетичну теорію газів тощо. У 1884 році, коли для студентів стали обов’язковими практичні заняття з фізики, він обладнав навчальну лабораторію. М.О.Умов читав у Новоросійському університеті курс теоретичної фізики [7, с. 206]. У 1885 році його праця «Механічне визначення інтеграла Френеля» доповідалася у Паризькій фізичній спілці і була високо оцінена. А результати, отримані у роботі «Термопотенціали соляних розчинів», мали велике значення для обробки експериментальних даних. Крім напруженої теоретичної роботи, М.Умов активно працював над запровадженням електричного освітлення в Одесі. Завдяки йому сотні студентів, зокрема українських, мали змогу слухати чудові курси лекцій практично з усіх розділів фізики, і це наклало позитивний відбиток на розвиток фізики в Україні.

Проблемами електромагнетизму займався Ф.Н.Шведов, який з 1870 року викладав фізику в Одеському університеті. Ф.Н.Шведов (1840-1905) народився у Бесарабії. Випускник Одеської гімназії, Рішельєвського ліцею, випускник Петербурзького університету, доктор фізики, ординарний професор. За його ініціативою розпочалася організація Фізико-хімічного інституту Новоросійського університету [6, с. 236]. Ф.Н.Шведов досліджував проблеми електронної оптики, властивості напівпровідників, вивчав високомолекулярні сполуки, іскровий розряд. У 1873 у роботі “Про електричні промені та закони їх поширення і відбиття на пластинах, які проводять електричний струм” Ф.Шведов розглядає питання про загальну природу електричних та світлових явищ. Він автор близько сорока праць з фізики, автор першої в Європі методики фізики (1894), астрономії, метеорології [9, с. 30-31]. Серед його здобутків – рівняння стаціонарного в’язко-пластичного плинину речовини та ефективний прилад для берегової оборони та морської атаки.

Електричні та магнітні явища досліджували професор Харківського університету О.П.Грузинцев (1851-1919) та професор Київського університету Й.Й.Косоногов (1866-1922). О.Грузинцев у магістерській дисертації

“Електромагнітна теорія світла” проаналізував теорію Максвелла і описав поширення хвиль у різних середовищах, заломлення та поляризацію. Й. Кононогов у праці “До питання про діелектрики” дослідив теорію електричних коливань, розробив методи вимірювання діелектричної проникності неполярних рідин для сантиметрових хвиль.

Визначних успіхів у вивченні електромагнітних коливань досяг професор Харківського та Новоросійського університетів Микола Дмитрович Пильчиков (1857-1908). Він народився у Полтаві, закінчив Харківський університет у 1881 році і був залишений на кафедрі фізики. У 1885 році стає приват-доцентом Харківського університету, а у 1887 році виїздить за кордон, до Парижу, де він проходить стажування у магнітній обсерваторії. До 1894 року М.Д.Пильчиков викладав фізику та метеорологію. Перейшовши у цьому ж році до Новоросійського університету, він замінив Умова і викладав в Одесі фізику протягом 1894-1902 років. М.Пильчиков є автором близько 50-ти фізичних праць. Вивчав явища поляризації світла, електронну фотографію. Йому вдалося у 1896 році знайти спосіб створювати потужний пучок рентгенівських променів, помістивши на шляху катодного пучка у фокусі вгнутого катода кружкової трубки тверде тіло. Як один з визнаних фахівців у галузі електромагнетизму, М.Д.Пильчиков у 1899 та 1900 роках зробив доповіді з метеорології, фізики та електрики у Парижі [6, с. 237-240]. Найбільш плідним періодом його наукової діяльності були 90-ті роки XIX століття. Саме у цей час (1898 рік) видатний югославський вчений у галузі електро-, радіотехніки Н.Тесла провів перші досліді з радіокерованими пристроями і увійшов до науки як винахідник радіо-телемеханічної системи. У березні 1898 року М.Д.Пильчиков на публічній лекції продемонстрував досліді, в яких за допомогою “...електронних хвиль, що йшли крізь стіни зали, в якій стояли прилади”, були запалені вогні моделі маяка, викликано постріл невеликої гармати, підірвано міну у штучному басейні, приведено у рух модель залізничного семафора” [3]. Про поставлені досліді М.Пильчиков подав доповідну записку військовому міністру, проте публікацій у наукових виданнях не було, що і призвело до незнання науковцями світу про праці українського вченого. М.Д.Пильчиков розпочав проводити експерименти на військовому кораблі. У 1903 році під його керівництвом на маяку було обладнано радіостанцію. Дослідження М.Д.Пильчикова з електромагнітних коливань та його ідеї про створення для флоту приладів, здатних приймати сигнали лише своїх частот, були, по суті, прообразом сьогоденніших систем телеуправління.

На кінець XIX століття електротехніка досягла значних успіхів. У 1875 році російський винахідник П.М.Яблочков сконструював “електричну свічку”. Д.О.Лачинов довів можливість передачі електроенергії на великі відстані без значних втрат. Російський фізик І.П.Усачов виготовив трансформатор змінного струму. Т.Едісон, вдосконаливши лампу О.Лодигіна, сконструював вакуумну лампу розжарювання спочатку з вугільною, а потім з платиновою ниткою розжарювання (1879 рік) [2, с. 163].

Над удосконаленням виробництва ламп розжарювання працював український фізик Іван Пулюй (1845-1918). І.Пулюй народився у містечку Гримайлові на Тернопільщині. Після закінчення в 1872 році філософського факультету Віденського університету працював асистентом кафедри експериментальної фізики у університеті, а з 1873- викладачем на кафедрі фізики, механіки та математики у Військово-морській академії у місті Фіуме у Хорватії. У 1875 році прибув до університету Страсбурга (тут працювали фізики А.Кундт та В.Рентген), де вивчав електротехніку [1,

с. 183-207]. Через два роки в І.Пуллою захистив з відзнакою дисертацію і став доктором філософії з спеціалізацією з фізики. І.Пуллою працює професором експериментальної та технічної фізики у Німецькій вищій технічній школі у Празі. Тут у 1889-1890 рр. стає ректором, а у 1902 році — деканом електротехнічного факультету. І.Пуллою був особисто знайомий з А.Ейнштейном, який працював у 1912 році у Празі.

Івану Пуллою вдалося створити технологію виготовлення ниток розжарювання для ламп, завдяки якій лампи його конструкції були за деякими показниками кращими за лампи Едісона. Лампи І.Пуллою демонструвалися на виставці у Штайєрі у 1884 році. Відмітимо, що видатний вчений був консультантом електротехнічної фірми та директором фабрики електроламп, де виготовлялися лампи його конструкції. І.Пуллою одним з перших дослідив неонево (холодне) світло. Важливими були його винаходи з удосконалення телефонних станцій, апаратів, та розподільчого трансформатора. І.Пуллою був технічним директором електротехнічного бюро у Відні та головним експертом з питань електротехніки в Чехії, Моравії. Він брав участь у створенні електростанцій постійного струму в Австро-Угорщині, першої в Європі електростанції змінного струму. І.Пуллою заснував журнал з електротехніки, тривалий час головував у Празькому електротехнічному товаристві [1, с. 186].

У 1881 році на виставці в Парижі він отримав срібну медаль та орден Почесного легіону за пристрій для підтримання горіння свічки П.Яблочкова професор Київського університету М.П.Авенаріус. Оскільки на той час існувала проблема паралельного підключення кількох свічок, М.Авенаріус запропонував для підтримання горіння лампи будь-якої потужності підключати до неї компактні та дешеві вольтметри з вугільними пластинами та рідким натрієвим склом, які діяли як конденсатори [11]. Хоча цей винахід не набув широкого використання (незабаром свічки Яблочкова було вдосконалено), це був ще один крок у розвитку електротехніки.

30 січня 1880 року відбулося перше засідання VI відділу (електротехнічного) Російського технічного товариства. На ньому були присутніми 56 осіб. Першим головою було обрано Філадельфа Кириловича Величка (1833-1898). Він же був організатором першої у Західній Європі електротехнічної виставки, яка відбулася незабаром після створення відділу для “сприяння розвитку вітчизняної електротехніки” [5, с. 196-201]. Ф.К.Величко — електротехнік та метеоролог, народився у Лубенському повіті на Полтавщині. З 1878 року він — член технічної спілки. Заснував журнал “Електричество”, брав участь в організації IV електротехнічного з’їзду. У 1890-1893 роках сконструював “геліограф Величка”, який широко використовувався на обсерваторіях. Ф.Величко обладнав у Лубнах метеостанцію [10, с. 135]. На електротехнічній виставці, яка відбулася у 1880 році було продемонстровано багато цікавих експонатів та новинок світової електротехніки. Ф.А.Піроцький (1845-1898), який народився у Лохвицькому повіті Полтавської губернії, демонстрував досліди, які показали здатність електрики передаватися на відстань до одного кілометра [5, с. 201].

У 1882 році випускник Київського університету М.М.Бернардос (1842-1905) запропонував спосіб зварювання металів за допомогою електричної дуги, яка виникає між двома електродами — один з них вугільний, а другим виступає металевий предмет, який зварюється. Цей спосіб був вперше використаний для ремонтування залізничних коліс. За цей винахід М.Бернардос отримав звання інженера, а Російське технічне товариство нагородило його золотою медаллю [8].

З 1881 року в Європі використовуються трамваї. Перший трамвай в Україні з'явився у Києві навесні 1892 року. Перша лінія складала 1,5 км і з'єднувала Поділ з Хрещатиком. Незабаром трамваї з'явилися у Катеринославі, Севастополі [4, с. 105]. Проте ще у 1879 році до Петербурзького товариства кінної залізниці надійшов проект "електричної конки" – трамвая – Ф.А.Піроцького. У 1880 році у Петербурзі було випробувано моторний трамвайний вагон, який отримав схвальні відгуки [12, с. 64-67]. Щоправда, проект не було впроваджено, оскільки трамвай Піроцького не мав підвісного контакту, а тому виникала необхідність ретельної ізоляції рейок.

Вітчизняна фізична наука у XIX ст. зробила помітний внесок до процесу становлення та розвитку електромагнетизму та електротехніки як у теоретичному, так і практичному аспектах.

Список використаних джерел:

1. *Аксіоми для нащадків: Українські імена у світовій науці*. Зб. нарисів / Упоряд. О.К.Романчук. – Львів: Меморіал, 1992. – 544 с.
2. *Белькінд Л.Д.* Томас Альва Едисон. 1847-1931. – М.: Наука, 1964. – 327 с.
3. *Босько В.* Таємниці професора Пильчикова // Народне слово. – 1998. – 11 квітня. – С. 4.
4. *Виргинский В.С., Хотеевков В.Ф.* Очерки истории науки и техники (1870-1917 гг.). – М.: Просвещение, 1988. – 304 с.
5. *Жукова Л. Лодыгин.* – М.: Молодая гвардия, 1989. – 303 с.
6. *Історія Одеського університету за 100 років.* – К.: Київськ. унів., 1968. – 423 с.
7. *Лазарев П.П.* Очерки истории русской науки. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 248 с.
8. *Никитин В.П.* Развитие вольтовой дуги в электрической сварке металлов // Электричество. – № 6. – С. 18-22.
9. *Очерки развития наук в Одессе.* – Одесса: Титул, 1995. – 576 с.
10. *Павловский И.* Краткий биографический словарь учёных. – Полтава, 1912. – 238 с.
11. *Русаков В.П.* Киевский физик Михаил Петрович Авенариус // Труды Института истории естествознания и техники / АН СССР. – М.: АН СССР, 1955. – Т. 5: История физико-математических наук. – С. 181-215.
12. *Сапожников Л.* Силуети винахідників. – К.: Веселка, 1987. – 140 с.

УДК 37.013.42

Гордієнко Т.П., Лагунов І.М., Склярова І.О.*

(Таврійський національний університет ім. В.І.Вернадського,
*Запорізький державний університет)

СТВОРЕННЯ ПРОБЛЕМНОЇ СИТУАЦІЇ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Важливу роль у підвищенні ефективності і результативності навчального процесу відіграє застосування проблемної ситуації у процесі навчання. Тому, при використанні інформаційних технологій, створення проблемної ситуації – актуальна методична задача, важливість якої підкреслюєть-

ся, наприклад, у [1]: «проблемна ситуація є відправним моментом творчого процесу». Нами розглянуті шляхи створення проблемної ситуації на заняттях комп'ютерного практикуму з курсу загальної фізики.

У даний час застосування інформаційних технологій у курсі загальної фізики носить, в основному, демонстраційний характер. У роботах комп'ютерного практикуму [2] є можливість створення проблемної ситуації на різних етапах їхнього виконання. На рис. 1 приведена структура окремої роботи комп'ютерного практикуму, що складається зі стадій, кількості і складності яких визначається викладачем. Окрема стадія містить у собі: завдання, методичні рекомендації щодо її виконання, ознайомлення з базою моделю, її параметрами і доступними функціональними залежностями, проведення експерименту, зняття чисельних значень з обраних функцій, обчислення шуканої фізичної величини і тести з питаннями на вибір.

Загальна проблемна ситуація окремої стадії роботи полягає в знаходженні шуканої фізичної величини за заданими параметрами і доступними функціональними залежностями. Параметри моделі і масив доступних функцій задаються викладачем. Елементи проблемності вводяться в роботу у такий спосіб:

- у кількості відкритих для студента параметрів моделі;
- в обсязі і змісті масиву доступних функцій;
- у тестах з питаннями на вибір в окремих стадіях роботи;
- у тестах з теоретичного матеріалу даної теми наприкінці роботи.

У залежності від рівня підготовки студентів і виділеного машинного часу, викладач вирішує питання про ступінь складності конкретних стадій роботи і зміною проблемну ситуацію стадії.

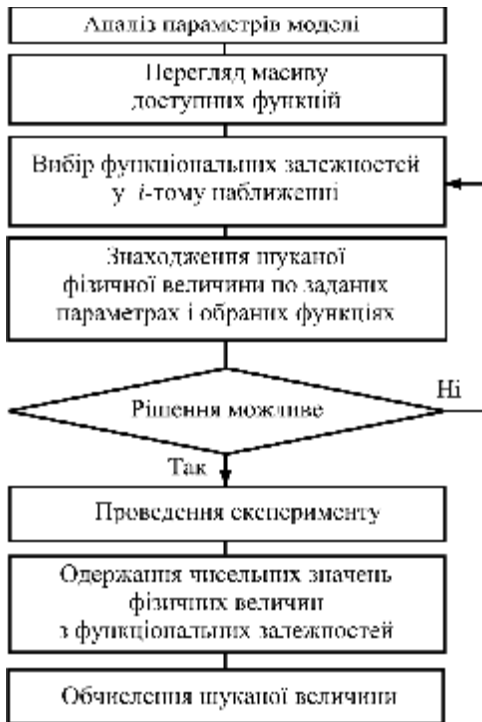
Вихід із проблемної ситуації можливий за алгорит-

Рис. 1. Структура роботи комп'ютерного практикуму



мом дій, схема якого приведена на рис. 2. Одержавши завдання і методичні рекомендації, студент аналізує параметри моделі, відомі йому в даній стадії і переглядає масив доступних функціональних залежностей. Вибравши кілька функцій, у першому наближенні до розв'язку поставленого завдання, складає і вирішує задачу знаходження шуканої величини через доступні. Можливий варіант, коли обраних функцій виявляється недостатньо, чи з їхньою допомогою завдання не може бути виконано. У такому випадку студент повторно (в i -тому наближенні) повертається до масиву доступних у даній стадії роботи функціональних залежностей і вибирає додаткові чи інші. Далі процес повторюється доти, поки шлях рішення завдання не буде точно визначений. Провівши експеримент і знайшовши за відображуваними на дисплеї комп'ютера обраними функціями чисельні значення фізичних величин, які використовувались у вирішенні завдання, студент одержує значення шуканої величини. Процес виконання завдання на заняттях комп'ютерного практикуму можна порівняти з розв'язку задачі, у якій завдання відоме, а умова задачі задана не повністю (проблемна ситуація). Доповнити умову задачі пропонується студенту

Рис.2. Схема алгоритму дій знаходження шуканої фізичної величини



через масив доступних функцій і одержати за обраними функціями відсутні чисельні значення фізичних величин. Для прикладу розглянемо роботу з теми «Коливання». Комп'ютерна модель відображає рух матеріальної точки в площині і дозволяє задавати коефіцієнт опору середовища і початкових значень зміщення, швидкості і прискорення матеріальної точки. Завданням стадії – визначити початкову фазу коливань. Масив доступних функціональних залежностей включає:

- тимчасові залежності координат $x(t)$ і $y(t)$ матеріальної точки;
- тимчасові залежності проєкцій $v_x(t)$ і $v_y(t)$ вектора швидкості на осі координат;
- тимчасові залежності проєкцій $a_x(t)$ і $a_y(t)$ вектора прискорення на осі координат;
- тимчасові залежності кінетичної, потенційної і повної енергій.

Нехай на першій стадії роботи в параметрах моделі

викладачем задане гармонійне коливання тільки по осі x і нульовий коефіцієнт опору середовища.

Проаналізувавши завдання стадії, параметри і доступні функціональні залежності студент може вибрати свій метод розв'язку. У загальному випадку можливі кінематичний, динамічний та енергетичний методи рішення. Нехай обраний кінематичний метод, тоді далі завдання виконується у такий спосіб:

- з масиву доступних функцій вибрати для відображення на дисплеї функціональні залежності від часу, координати x , проекції швидкості v_x і прискорення a_x ;
- записати закон руху точки $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$, де A — амплітуда, ω — циклічна частота, φ_0 — початкова фаза коливань;
- записати систему рівнянь для зміщення, швидкості і прискорення в момент часу t_1

$$\begin{cases} x_1 = A \sin(\omega t_1 + \varphi_0) \\ v_{x1} = A \omega \cos(\omega t_1 + \varphi_0) \\ a_{x1} = -A \omega^2 \sin(\omega t_1 + \varphi_0) \end{cases};$$

- запустити експеримент і в будь-який момент часу t_1 за обраними функціональними залежностями визначити чисельні значення x_1 , v_{x1} , a_{x1} ;
- підставити знайдені значення зміщення, швидкості і прискорення в систему рівнянь і вирішити її щодо шуканого параметра φ_0 .

На наступних стадіях роботи можливе ускладнення завдань шляхом уведення руху матеріальної точки за координатою y і відмінного від нуля коефіцієнта опору середовища.

Створення проблемної ситуації можливо при різних формах проблемного навчання, що відрізняються ступенем пізнавальної активності і самостійності [3]: проблемний виклад, частково-пошукова діяльність і самостійна дослідницька діяльність. На нашу думку, проблемну ситуацію на заняттях комп'ютерного практикуму варто віднести до частково-пошукової діяльності.

Список використаних джерел:

1. *Галатюк Ю.* Теоретичні аспекти проблемно-змістового забезпечення творчої навчальної діяльності під час вивчення фізики // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. — Херсон: Айлант, ХДПУ, 2000. — Випуск 15. Ч. 1. — С. 31-35.
2. *Лагунов І., Гордієнко Т., Сиротюк В.* Порівняльна характеристика лабораторного і комп'ютерного практикумів // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. — Херсон: Айлант, ХДПУ, 2000. Випуск 15. — С. 198-203.
3. *Ильина Т.А.* Педагогика: Курс лекцій. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. — М.: Просвещение, 1984. — 496 с.

ЗАДАЧІ МІЖПРЕДМЕТНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН В ШКІЛЬНИЙ КУРС ФІЗИКИ

Сучасний етап розвитку педагогічної науки опирається на загальну гуманістичну основу — розвиток людини, її здібностей та задатків. В цьому плані перспективними є способи диференційованого навчання, які реалізують індивідуальний та системний підхід до вивчення явищ природи. Саме таким тенденціям відповідає концепція профільної освіти, що впроваджується в школах нового типу — гімназіях, ліцеях тощо. Але процес диференціації передбачає поглиблене вивчення однієї або декількох навчальних дисциплін, що призводить до однобічності навчального процесу, до втрати зв'язку між науками. Одним з шляхів усунення даної однобічності є інтеграція навчальних дисциплін. Тому, для розвитку природних задатків учнів та послідовності й системності викладання природничих дисциплін можна обрати шлях поєднання диференціації навчання з інтеграцією [3, с. 2].

Одним з шляхів впровадження інтеграції в навчальний процес є задачі міжпредметного змісту (ЗМЗ).

ЗМЗ є інструментом підвищення учнівського інтересу до вивчення фізики, формування фізичних понять, розвитку мислення (конвергентного та дивергентного) учнів, їх самостійності та активності. Вони сприяють зменшенню формалізму в знаннях, а також вказують на взаємозв'язок між навчальними дисциплінами.

Основною ознакою даних задач є інтеграція знань учнів. ЗМЗ Е.С. Вавилович означає як *“задачі, умова, зміст і процес розв'язування яких інтегрують в собі структурні елементи знань, які вивчають на уроках суміжних дисциплін”* [4, с. 45].

Реалізувати інтегративні тенденції в ЗМЗ можна за такими основними напрямками [1, с. 81]:

- 1) залучення фактичного матеріалу з різних галузей знань;
- 2) формування “розвиваючих” понять та інших структурних елементів знань (законів, теорій, методів досліджень);
- 3) актуалізація умінь і навичок, отриманих школярами в процесі вивчення окремих дисциплін;
- 4) використання теорій, законів, правил, що розглядаються на уроках інших предметів;
- 5) використання методів досліджень з суміжних галузей науки і техніки;
- 6) комплексне вивчення певних явищ, об'єктів, проблем на основі використання знань з різних навчальних предметів.

Необхідно зауважити, що при вивченні фізики в 7 і 8 класах доцільно розв'язувати ЗМЗ, в умовах яких містяться цікаві факти і кількісні дані з різних галузей знань, що значно підвищить пізнавальну активність учнів, збагатить і розширить їх кругозір.

В 9-11 класах можна використовувати задачі:

- 1) постановка яких допоможе виявити, засвоїти і закріпити істотні признаки понять, що розглядалися раніше або тих, які отримують подальший розвиток при вивченні інших навчальних дисциплін;

- 2) розв'язання яких вимагає використання вмінь і навичок, що набуваються учнями на уроках з інших навчальних дисциплін;
- 3) для розв'язання яких необхідно використовувати теорії, закони, правила, які засвоєні учнями при вивченні суміжних дисциплін;
- 4) розв'язування яких покладається на використання методів, засвоєних учнями на уроках інших предметів, або методів, що використовуються в техніці та народному господарстві;
- 5) постановка яких передбачає комплексний розгляд певного явища, об'єкта, проблем на рівні отриманих учнями знань по декільком навчальним дисциплінам.

Розглянемо на прикладах різні типи ЗМЗ, їх ознаки та умови використання на уроках фізики:

- *Чому люди, які носять окуляри, що мають невелику оптичну силу, можуть читати при яскравому освітленні й без окулярів?*
- *Чому електричний опір шкіри людини змінюється з часом?*
- *Узимку при вітряній погоді нам значно холодніше, ніж у безвітряну. Чому ж тоді термометри, що знаходяться у спокійному повітрі і на вітрі – дають однакові покази?*

При розв'язуванні цих задач в курсі фізики необхідно звернутись до знань з анатомії людини. Таке використання матеріалу суміжного предмету носиме розвиваючий та систематизуючий характер. Дані задачі вказують на існування передуючих зв'язків між предметами, вони забезпечують поглиблення і розширення сприйняття учнями фактичних даних.

- *Жива природа розвивається самодовільно, в ній усе упорядковано. Другий принцип термодинаміки говорить, що будь-яка система, залишена сама на себе переходить із менш ймовірного стану в більш ймовірний, тобто у системі з дискретною структурою всі процеси протікають в сторону збільшення ймовірності стану (хаосу). Тоді чому жива природа не узгоджується з другим принципом термодинаміки? Чи не є живий організм вічним двигуном другого роду?*

Дану задачу доцільно запропонувати учням при вивченні теми: “Основи термодинаміки”. Вона допоможе поглибити та розширити сприйняття учнями фактичних даних. За функціональним призначенням вона носиме формулюючий, систематизуючий та розвиваючий характер.

Список використаних джерел:

1. *Володарський В.Е., Яцен В.Н.* Задачи и вопросы по физике с межпредметным содержанием. // Физика в школе. – 1984. – № 5. – С. 80-82.
2. *Дробчак З.Д., Мазур Г.Р.* Фізика в запитаннях. Частина II. – Дрогобич: Вимір, 2000. – 63 с.
3. *Кнорр Н.* Интегрированное изучение физики в классах природничого профілю. // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 8. – С.2-3.
4. *Межпредметные связи естественно-математических дисциплин.* Пос. для учителей. Сб. статей / Под ред. В.Н.Федоровой. – Просвещение, 1980. – 208 с.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ НАВЧАЛЬНИХ ЗДОБУТКІВ УЧНІВ З ІНФОРМАТИКИ

В умовах реформування загальної освіти в Україні гостро постала проблема контролю навчальних здобутків учнів з інформатики. Запропоновані міністерством освіти і науки критерії досить повно окреслюють підходи в оцінювання знань учнів, форми та методи проведення контролю. Перевага при цьому віддається тематичному контролю, “основною метою якого є забезпечення об’єктивного оцінювання навчальних досягнень учнів. Під час тематичного контролю оцінка, отримана учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми”[2].

Серед форм контролю найбільш прийнятними для тематичного обліку знань можуть бути такі форми: усне опитування, написання письмових робіт, поєднання усного і письмового контролю, тестова перевірка тощо.

Основою для розробки контрольних завдань є зміст навчального матеріалу, а тому доцільно орієнтуватися на тематичний план [1] (табл. 1).

Табл. 1.

№ п/п	Навчальна тема	Орієнтовна кількість годин
1	Вступ.	3
2	Інформаційна система	5
3	Операційні системи	10
4	Основи роботи з дисками	4
Прикладне програмне забезпечення загального призначення		
5	• Текстовий редактор	12
6	• Графічний редактор	3
7	• Електронні таблиці	11
8	• Бази даних. Системи управління базами даних	14
9	• Основи штучного інтелекту	6
10	• Прикладні програми цільового призначення	6
11	Глобальна мережа Інтернет та її можливості	6
Основи алгоритмізації та програмування		
12	• Інформаційна модель	2
13	• Алгоритми	4
14	• Програма. Мова програмування	4
15	• Звернення до алгоритмів і функцій	4
16	• Вказівки повторення й розгалуження	6
17	• Табличні величини	4
18	• Рядкові величини	4

Як видно з тематичного плану на деякі теми відводиться надто мало навчального часу. Тому пропонується об’єднання деяких тем в один етап

тематичного контролю, наприклад об'єднати теми “Інформаційна модель” 2 год і “Алгоритми” 4 год. І навпаки: для контролю знань об'ємних тем, наприклад “Текстовий редактор” доцільно провести два контрольних зрізи. Таким чином, в цілому в шкільному курсі інформатики передбачається близько 14 контрольних зрізів, які на нашу думку доцільно проводити у вигляді тестування. Зупинимося на аналізі дидактичних можливостей цієї форми контролю.

Тестування – одна з популярних форм програмованого контролю знань передбачає вибір вірної відповіді із певного набору альтернатив. У тестовому завданні може бути довільна кількість задач з довільним набором відповідей. Особливістю ж тематичного тестового завдання є охоплення змісту однієї теми навчального курсу.

При розробці тестових завдань користуємося такими правилами:

- Кожне завдання тесту орієнтоване на певне поняття і має одну правильну відповідь.
- Альтернативні відповіді мають однакову вірогідність, щоб передбачити можливість вгадування.
- Структура завдання тесту не повинна містити підказку до розв'язку тесту.
- Комплекс завдань охоплює зміст всієї теми (кількох тем).
- Добираємо критерії оцінювання навчальних досягнень учнів.
- Добираємо форму фіксування результатів тестування.

Пропонуємо аналіз декількох способів оцінювання навчальних досягнень при використанні тестових завдань у проєкції на дванадцятибальну систему. Для оцінки ефективності способу тестового контролю введемо такі параметри: контроль теоретичних знань, контроль практичних умінь та навичок (оцінки: погано, задовільно, добре), складність обробки результатів тестування (складно, допустимо, просто), об'єктивність оцінки (відносна, достовірна, повна). Ще одним параметром ефективності тесту є часові затрати учнів на опрацювання тесту і учителя – на підведення підсумків тестування.

Спосіб 1. Перед учнями ставиться вимога виконати всі завдання тесту. В тесті 12 завдань. Завдання вважаються рівноцінними за рангом (за виконання кожного завдання нараховується один бал). У таблиці результатів пропонується закреслити відповідний квадрат проти завдання з відповідним номером. Це дозволяє автоматизувати обробку результатів – учитель може виготовити шаблон правильних відповідей і відразу повідомляти результат.

Оцінка ефективності:

Теоретичні знання:	<i>добре</i>
Практичні уміння і навички:	<i>задовільно</i>
Складність обробки:	<i>просто</i>
Об'єктивність оцінки знань:	<i>достовірна</i>

Час для опрацювання тесту – 15-30 хв. Ще 5-7 хв – на підведення підсумків.

Спосіб 2. Учням пропонується виконати ті завдання тесту, які на їх думку відповідають наявному у них рівню знань. У тесті 12 завдань різних

рівнів. Необхідно всього виконати три завдання. Завдання розрізняють за рівнями рангових оцінок. Завдання низького рівня оцінюються в один бал, середнього — два бали, достатнього — три бали, вищого — чотири бали. Якщо учень виконує завдання кількох рівнів (наприклад, середнього, достатнього та вищого), остаточна оцінка виставляється за результатами виконання найвищого рівня.

Оцінка ефективності:

Теоретичні знання: *добре*
Практичні уміння і навички: *добре*
Складність обробки: *просто*
Об'єктивність оцінки знань: *достовірна*

Час для опрацювання тесту учнями — 10-15 хв., учителем — 15-20 хв.

Спосіб 3. У тест включено велику кількість (до 50) завдань, що охоплюють зміст певної теми. Як і в попередньому способі пропонуються різні ранги для оцінки складності завдань. Завдання найскладнішого рівня оцінюються в 1 бал, завдання найпростішого — десятими долями бала. Визначається максимальна сума балів (рейтинг), який можна отримати в результаті правильної відповіді на всі запитання.

Максимальна сума розбивається на 12 відрізків. Потрапляння у визначений проміжок і визначає оцінку учня.

Оцінка ефективності:

Теоретичні знання: *добре*
Практичні уміння і навички: *погано*
Складність обробки: *складно*
Об'єктивність оцінки знань: *повна*

Час для опрацювання тесту учнями — 30-40 хв, учителем — 50-60 хв..

Спосіб 4. Тест включає одне комплексне завдання практичного змісту. Виконання завдання обмежене рядом умов. Дотримання умов виконання завдання співвідноситься з 12-ти бальною системою оцінювання знань. Від учня вимагається найбільш повно виконання завдання.

Оцінка ефективності:

Теоретичні знання: *погано*
Практичні уміння і навички: *добре*
Складність обробки: *допустима*
Об'єктивність оцінки знань: *відносна*

Час виконання завдання учнями — 30-40 хв, обробка результатів — 10-15 хв.

Аналізуючи зміст шкільного курсу інформатики, вимоги навчальної програми і ефективність способів контролю приходимо до висновку, що доцільно використовувати завдання двох видів — для контролю теоретичних знань (способи 1, 2, 3) та контролю практичних умінь і навичок (способи 2, 4). Тому для контролю навчальних здобутків вважаємо за доцільне використання способів 2 і 4. Пропонуємо приклади контрольних тестів по темах “Обчислювальна система” і “Електронні таблиці” виконання яких узгоджено із способами 2 і 4.

ТЕМА: ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА

1. З яких структурних елементів складається обчислювальна система?
 А) Монітор, клавіатура, системний блок
 Б) Процесор, пам'ять, пристрій-введення виведення.
 В) Блок живлення, монітор, материнська плата
 Г) Апаратного та програмного забезпечення.
 Д) Правильної відповіді немає.
2. Центральний процесор призначений для
 А) збереження та обробки інформації.
 Б) передачі та збереження даних.
 В) управління та обробки інформації.
 Г) друку та перетворення даних
 Д) пошуку необхідної інформації.
3. Яка група клавіш служить для введення літер та символів?
 А) алфавітно-цифрові.
 Б) управління курсором.
 В) функціональні,
 Г) спеціальні,
 Д) додаткові.
4. Пристрій збереження інформації поділяють на
 А) нагромаджувачі на гнучких та жорстких дисках.
 Б) внутрішні і зовнішні.
 В) постійні, наліпостійні, оперативні.
 Г) CD-ROM
 Д) стрімери, ZIP, DVD
5. Які із наведених пристроїв не є пристроями введення інформації?
 А) Нагромаджувач на гнучкому диску
 Б) Сканер В) Клавіатура
 Г) Миша Д) Дисплей.
6. Процесор складається з
 А) пристроїв введення-виведення
 Б) арифметико-логічного та пристрою управління
 В) оперативного та постійного запам'ятовуючих пристроїв
 Г) пристроїв розпізнавання та друку;
 Д) програвача компакт-дисків та маніпулятора миша.
7. Яка з характеристик обчислювальної системи визначає кількість виконуваних операцій за одиницю часу:
 А) універсальність
 Б) розрядність
 В) швидкодія
 Г) об'єм оперативної пам'яті
8. Який із запропонованих типів дисплеїв забезпечує графічний режим із 16 кольорів і роздільною здатністю 640x350 точок?
 А) MCGA Б) CGA В) Hercules
 Г) EGA Д) SVGA
9. Який максимальний об'єм інформації може зберігатися на гнучкому диску?
 А) 2,88 Мбайт Б) 1,44 Мбайт В) 2,88 Кбайт
 Г) 1,2 Мбайт Д) 1,44 Гбайт
10. Що забезпечує програмний принцип роботи процесора?
 А) порядок введення інформації
 Б) порядок виведення інформації
 В) порядок обробки інформації
 Г) порядок збереження інформації
 Д) порядок передачі інформації.
11. Частина оперативної пам'яті, яка виділяється для збереження проміжних результатів обробки інформації процесором, називається
 А) оперативною Б) КЕШ В) відеопам'ять
 Г) постійною Д) віртуальною.
12. Яка елементарна частина нагромаджувача забезпечує збереження інформації?
 А) диск Б) доріжка В) кластер
 Г) сектор Д) блок.

Закресліть олівцем правильну відповідь:

Прізвище:												
Завдання	Відповідь											
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
Оцінка												

Правильні відповіді:

Завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВІДПОВІДЬ	Г	В	А	Б	Д	Б	В	Г	А	В	Б	В

ТЕМА: ЕЛЕКТРОННА ТАБЛИЦЯ

- 1) Створити таблицю пропозицій і запитів на ринку зерна:

Ринок зерна							
Зерно	Ціна за то- ну, грн	Наявність		Продаж		Залишок	
		Кількість, т	Вартість, грн	Кількість, т	Вартість, грн	Кількість, т	Вартість, грн
Пшениця	216	200		150			
Ячмінь	160	300		280			
Жито	180	120		100			
Рис	213	125		120			
Овес	75	140		140			
	Всього:						
	Сума:						

- 2) виділити заголовки вказаним типом написання (курсив, жирний);
- 3) відформатувати записи в таблиці (по-центру);
- обчислити:
- 4) вартість кожного виду наявного зерна (добуток ціни на кількість наявного зерна);
- 5) вартість кожного виду проданого зерна (добуток ціни на кількість проданого зерна);
- 6) кількість кожного виду зерна, що залишилось (від кількості наявного зерна відняти і кількість проданого);
- 7) вартість кожного виду зерна, що залишилось;
- 8) всього зерна, що було в наявності, проданого і що залишилось;
- 9) повна вартість зерна, що було в наявності, продано і залишилось;
- 10) оформити таблицю згідно зразка і задати формат клітинок в графі "Ціна за тону, грн" грошовий;
- 11) побудувати діаграму (стовпчикову від граф: Зерно і Ціна за тону);
- 12) оформити діаграму (заголовок, надписи осей, легенда, надписи даних тощо).

Апробація такого роду тестових завдань на учнівському контингенті 10-11 класів школи-комплексу № 9 м. Кам'янець-Подільського підтверджують їх високу ефективність для контролю рівня засвоєння як теоретичних знань, так і практичних умінь і навичок. Якісний показник десятикласників складає 78,3%, а випускників 89,1% (за позитивний показник взято оцінки достатнього і вищого рівня – вище 6 балів). Середній бал успішності у 10-му класі 8,6 бала, а в 11-му – 10,1 бала.

Список використаних джерел:

1. Програма "Основи інформатики та обчислювальної техніки" для середніх закладів освіти – К.: Перун, 1996. – 26 с.
2. "Тематичний контроль знань з інформатики" // "Комп'ютер в сім'ї та школі", – 2000. – № 4. – С. 59-61.
3. Руденко В.Д., Макарчук О.М., Патланжоглу М.О. Практичний курс інформатики / За ред. Мадзігона В.М. – К.: Феникс, 1997. – 304 с.

ПЕДАГОГІЧНА ПРЕЗЕНТАЦІЯ — ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ФІЗИКИ

Розвиток нових інформаційних технологій вимагає нових підходів до застосування ЕОМ в навчальному процесі. З аналізу педагогічних джерел[1-5] слідує, що незважаючи на функціональні можливості ЕОМ перевага у застосуванні надається наочним способом або «мистецтву презентації»[2]. «Презентація» в широкому розумінні — це представлення матеріалу або товару. Робота вчителя або викладача з класом чи аудиторією — це блискуча постійна презентація досягнень певної галузі науки, її історії, сьогодення і майбутнього. Тому в умовах застосування нових інформаційних технологій доцільно розглядати поняття «*педагогічної презентації*», як засобу досягнення дидактичної мети, шляхом забезпечення наочності процесів та явищ, що вивчаються, на основі посібників, що вносять «елемент доказовості» (документальне підтвердження) у процес викладу навчального матеріалу.

Для забезпечення педагогічної презентації необхідно розв'язати три основних питання:

1. Яке технічне забезпечення використати для забезпечення наочності навчального матеріалу?

2. Яке програмне забезпечення найбільш повно забезпечує досягнення дидактичної мети заняття?

3. Які методичні прийоми допустимі?

Типовими прикладами забезпечення високотехнологічної презентації є комутація персональної ЕОМ з зовнішніми пристроями:

- кольоровими інформаційними екранами (табло);
- рідинно-кристалічними проекційними панелями;
- відеопроєкторами;
- телевізорами (аудиторною телевізійною системою)[4].

Така комутація дістала назву *відеокомп'ютерної системи*. Тому розв'язуючи перше питання Сумський В.І.[4] в сучасних умовах школи найбільш реальною і доступною для використання вважає відеокомп'ютерні системи на основі комутації ЕОМ з телевізором або з аудиторною телевізійною системою. Такий підхід продиктований використанням в сучасних ЕОМ відеоконтролерів, оснащених низькочастотним відеовиходом, що робить комп'ютер дуже привабливим для спряження з телевізором, а отже і забезпечення педагогічної презентації.

Друге питання — програмне забезпечення. Сучасний ринок компакт-дисків з програмним забезпеченням відповідного навчального курсу, наприклад, фізики, досить широкий: «Открытая физика», «Космос», «Открытая лаборатория», «1С:РЕПЕТИТОР», тощо. При виборі того, чи іншого програмного забезпечення треба керуватися загальними вимогами доцільності його використання, а саме:

- чи є вибране програмне забезпечення найкращим способом репрезентації даного аспекту навчального плану?
- чи не повторює воно змісту навчального матеріалу уже поданого в іншій формі?

- чи дає воно учням змогу моделювати ситуацію, яку не можна подати наочно?
- чи допоможе дане програмне забезпечення (або його фрагмент) вивчити процес, який неможливо відтворити в класному приміщенні?[3]

Тільки відповівши на ці питання учитель може використовувати обране програмне забезпечення.

Розв'язання останнього питання забезпечення педагогічної презентації найбільш складне, оскільки вимагає розробки специфічної методики, яка опирається на використання технічних засобів навчання (ТЗН), зокрема відеотелевізійного комплексу та мультимедійних систем. При цьому слід враховувати, що використання таких систем вимагає активізації пізнавальної діяльності учнів, напруження зорових та слухових аналізаторів. Це, в окремих випадках, може негативно впливати на динаміку розумової працездатності учнів, призводить до їх стомлювання. Звичайно, стомлювання і його наслідки є закономірним природним явищем. Тому слід говорити не стільки про його усунення, скільки про запобігання.

Як відомо рівень розумової працездатності учнів не є постійним, він змінюється протягом робочого дня, тижня. У першій половині дня він найвищий, у кінці уроків знижується. Це саме можна сказати і про першу половину тижня. Такі ж коливання спостерігаються і протягом уроку. Цю особливість динаміки рівня розумової працездатності не завжди враховують учителі. В динаміці розумової працездатності учнів протягом уроку можна умовно виділити чотири етапи:

1. Перший (5 хв.) – підготовка учнів до активної пізнавальної діяльності.
2. Другий (25 хв.) – активна навчальна діяльність.
3. Третій – початок зниження рівня розумової працездатності. Він характеризується нестійкою увагою і помітною втратою інтересу до навчального матеріалу. Проте учнів ще можна залучити до інтенсивної пізнавальної діяльності, застосовуючи додаткові методи стимулювання їх вольових зусиль.
4. Четвертий – виражене стомлення за 10-5 хв. до кінця уроку[5].

Отже, відповідно до особливостей динаміки розумової працездатності учнів відеокomp'ютерну систему з програмним забезпеченням найкраще використовувати як джерело нових знань на другому етапі у понеділок, вівторок, середу і четвер на 2-4-му уроках. Якщо вчитель передбачає застосувати їх як засоби для повторення пройденого, то демонстрацію можна проводити і на третьому етапі.

Взагалі протягом тижня кількість уроків із застосуванням відеокomp'ютерних систем для старших класів не повинна перевищувати 4-6.

Апробацію використання відеокomp'ютерних систем для педагогічних презентацій на уроках фізики було здійснено в навчально-виховному комплексі поглибленої підготовки учнів в галузі науки м. Кам'янець-Подільського. Для педагогічних презентацій було обрано програмний продукт "1С:РЕПЕТИТОР-ФІЗИКА". За структурою та добором навчального матеріалу дане програмне забезпечення можна віднести до класу електронних підручників. В основу змісту навчального матеріалу даного електронного підручника були взяті підручники: І.К. Кікоїн, А.К. Кікоїн. Фізика-9. Вид. 3-є. М.:Просв., 1994. та Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. Фізика-10, 11. Вид. 3-є. М.:Просв., 1994., які використовуються в навчальному процесі школи.

Зміст посібника повністю відтворює зміст шкільного курсу фізики та містить ряд додаткової навчальної інформації. Це дозволяє поглибити

представлення сучасних розділів фізики, демонстрацію фізичних явищ, комп'ютерне моделювання фізичних закономірностей, відеоматеріали, що демонструють реальні фізичні досліди, набір тестів і завдань для самоконтролю, довідкові таблиці, формули, біографії великих фізиків.

“1С: РЕПЕТИТОР – ФІЗИКА” можна використовувати:

- на уроках пояснення нового матеріалу, для підтвердження слів вчителя використовуючи матеріали з програми: демонстрації фізичних явищ, комп'ютерного моделювання фізичних закономірностей, анімаційних графіків і малюнків, відеоматеріалів, які демонструють реальні фізичні досліди, експерименти;
- для самопідготовки учнів;
- для підготовки вчителя до уроку.

Для розгортання програмний продукт ставить такі мінімальні вимоги до системних ресурсів:

1. Операційна система – Microsoft Windows'95 або Windows NT 4.0;
2. Процесор – 486/DX2-66 MHz (рекомендується Pentium);
3. RAM – 8 Mb (рекомендується 16Mb);
4. CD-ROM – 2-х швидкісний (рекомендується 4-х швидкісний);
5. Звукова карта – 100% сумісна з Microsoft Windows'95;
6. Відео карта – 1 МБ (роздільна здатність 640 x 480 x 16 bit).

Результати використання на уроці відеокомп'ютерної системи з програмним забезпеченням “1С: РЕПЕТИТОР-ФІЗИКА” для педагогічних презентацій підтвердили ефективність обраного методу. Ефективність уроків, яка визначалася за відношенням учнів до навчального матеріалу (активність), в середньому була вища на 12%, ніж ефективність звичайних уроків. Вважаємо, що педагогічна презентація на основі відеокомп'ютерних систем в недалекому майбутньому може стати впливовим засобом активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики в загальноосвітній школі.

Список використаних джерел:

1. *Верник А.Н., Кулигин С.А., Угаров В.В.* Персональный компьютер как учебная физическая лаборатория // Применение средств вычислительной техники в учебном процессе кафедрой физики. – Ульяновск, 1989.
2. *Несколько лекционных демонстраций с применением ЭВМ (Компьютерные программы учебного назначения) / Б.Н.Андронов, Г.С. Блещенко и др.; // Отв. доклад I международной конф. (3-5 сент. 1993). – Донецк, 1993. – С. 240.*
3. *А.М.Гуржий, Ю.О.Жук, В.П.Волинський.* Засоби навчання: Навчальний посібник. – К., ІЗМН, 1997. – С. 208.
4. *Сумський В.І.* ЕОМ при вивченні фізики: Навч. посібник / За ред. М.І.Шута. – К.: ІЗМН, 1997. – 184 с.
5. *Волинський В.П.* Шляхи підвищення ефективності використання технічних засобів (ТЗ) навчання на уроках // Педагогіка: Респ. наук.-метод. зб. – К. – 1989. – Вип. 28. – С. 35-40.

**ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ
АКТИВНОГО ОВОЛОДІННЯ ТЕОРЕТИЧНИМ МАТЕРІАЛОМ
З ФІЗИКИ**

Теоретичні засади і гіпотеза дослідження

Розглядаючи методи навчання, відомий дидакт І.Я.Лернер стверджував, що для засвоєння знань, умінь та навичок (ЗУН) найкраще пристосовані *інформаційно-рецептивний* метод (інформація подається вчителем і запам'ятовується учнями) та *репродуктивний* (учні відпрацьовують відтворення дій, відомих завдяки інформаційно-рецептивному методу), бо ці методи забезпечують найбільшу швидкість оволодіння відповідним змістом освіти [1, 96-98]. При цьому І.Я.Лернер зазначає, що для засвоєння учнем досвіду творчої діяльності ці два методи непридатні. Додатково до названих він виділяє три методи, за допомогою яких відбувається навчання творчості: *дослідницький*, *евристичний* (частково-пошуковий) і *проблемного викладу*, вказуючи на те, що у сучасних йому педагогічних технологіях цим методам навчання не приділяється належної уваги.

Але частина психологів не погоджувалася з положенням про те, що інформаційно-рецептивний та репродуктивний методи є найбільш придатними навіть для засвоєння ЗУН. Ось думка академіка Г.С.Костюка: "Здавалося б, найекономішше просто повідомити знання учням. Однак це не так. Дані передового педагогічного досвіду і спеціальних психологічних експериментів свідчать про те, що більш ефективними є такі методи керування, які забезпечують поступове зростання самостійності учнів у набуванні знань, у виконанні мислительних завдань. При таких методах учні засвоюють знання глибше і краще навчаються думати" [2, 393]. У зв'язку з цим Г.С.Костюк вбачав завдання дидактики у тому, щоб якнайшвидше розробити шляхи побудови навчальної діяльності як розв'язування учнями під керівництвом учителя різних видів навчальних задач [2, 425].

За класифікацією Г.О.Балла, завдання з удосконалення знань суб'єкта слід віднести до *пізнавальних* завдань [3, 73]. За Г.О.Баллом, можна виокремити три головних шляхи розв'язування таких завдань (і, відповідно, три підтипи пізнавальних завдань): 1) *мислительні* завдання розв'язуються шляхом перетворення непрямої інформації відносно предмету задачі (яка входить до складу завдання) в пряму; 2) *перцептивні* завдання розв'язуються шляхом відшукування відсутньої прямої інформації; 3) *імажинативні* завдання розв'язуються шляхом генерування суб'єктом відсутньої прямої інформації [3, 80-81].

Суттєво, що перший шлях завжди потрібен тією чи іншою мірою для розв'язування всіх типів пізнавальних завдань [3, 81]. Пізнавальні завдання, які використовуються у шкільній практиці, здебільшого є перцептивними, тобто торкаються відомостей, викладених у явному вигляді (вчителем або у підручнику). За такого стану справ можливе формальне засвоєння навчального матеріалу, яке не сприяє його усвідомленню і правильному використанню. Збільшення частки мислительних завдань, на нашу думку, сприятиме підвищенню частки усвідомлених знань. Це узгоджується з положеннями теорії навчальної діяльності, згідно з якими са-

мостійне “відкриття” знань набагато цінніше за їх отримання через повідомлення вчителем у “готовому” вигляді.

Автори і послідовники теорії навчальної діяльності (теорії розвиваючого навчання) будують навчальний процес таким чином, щоб учень оволодівав потрібними знаннями, вміннями і навичками при розв’язуванні відповідних навчальних задач. У передмові до посібника з фізики, в якому втілені засади розвиваючого навчання, сказано: “читачів даної книги автори сподіваються підвести до “відкриття” ... законів через розв’язування ланцюжка задач” [4, 4]. Тобто автори посібника будують навчальний процес як модель процесу створення наукової теорії, але за умов, що його полегшують.

Нагадаємо, що за сучасними уявленнями фізична теорія складається з *основи* (сукупність експериментальних фактів, яка не може бути пояснена в межах інших теорій), *ядра* (мінімум законів, принципів, постулатів, які визначають обрану модель) та *висновків* з ядра (окремі результати – формули та співвідношення – які мають наукове або прикладне значення) (див., наприклад, [5, 29-30]).

Одержання висновків з ядра теорії відбувається фактично шляхом постановки та розв’язування задач. Зазначимо, що більшість фізиків-теоретиків займається саме отриманням дедуктивних умовиводів з ядра теорії, а не відкриттям першопринципів. Формувати ядро фундаментальної теорії доводилося дуже вузькому колу видатних учених. Іншими словами, більшість доводить теореми, а не формулює аксіоми. Здавалося б, можна піти і далі, стверджуючи, що ще більше людей займається не доведенням теорем, а їх використанням у конкретних задачах, тому й треба просто вивчити теорію і навчитися її застосовувати у практичній діяльності. Але виявляється, що вивчити теорію не так уже просто, якщо ставити за мету “тільки” запам’ятати найважливіші висновки, бо фізичні теорії надто розроблені (з компактного ядра вже отримано багато формул, які можна віднести до найважливіших висновків). Таким чином, при навчанні фізики “найекономічнішими” методами (інформаційно-рецептивним і репродуктивним) досить швидко у головах учнів утворюється така мішанина з найважливіших формул, що вони не в змозі їх навіть записати, а про використання навіть мова не йде.

Наші спостереження за виконанням завдання на відтворення великої кількості формул з усього шкільного курсу фізики учнями випускного класу фізико-математичного ліцею показали наступне.

Виявилося, що найбільшу кількість завдань правильно виконали школярі, які багато займалися самостійно, успішно розв’язували задачі, посідали призові місця на олімпіадах. Ми помітили, що ці учні не знали всіх формул напам’ять, але значну їх частину могли швидко та правильно вивести. З іншого боку, ті, хто завжди більше покладався на свою пам’ять, а не на здатність до самостійного розмірковування, записали менше формул, та ще й з великою кількістю помилок. Отже, самостійне одержання функціональних залежностей дійсно виявилось більш ефективним, ніж їх запам’ятовування.

Таким чином, можна вважати встановленим, що кращі учні успішніше виконують репродуктивне, на перший погляд, завдання з відтворення відомих фізичних формул не стільки за рахунок кращої пам’яті, скільки за рахунок розвинених здібностей до правильних умовиводів.

А якщо розвивати такі здібності саме через спеціальні завдання на одержання важливих для розбудови фізичних теорій умовиводів? Чи не краще замінити частину занять, що традиційно відводять для розв’язу-

вання фізичних задач на закріплення теоретичного матеріалу, на заняття, де учні будуть під керівництвом учителя отримувати правильні умовиводи з ядра теорії, проявляючи якомога більшу самостійність?

Зрозуміло, що такий підхід повинен покращити знання учнями теоретичного матеріалу. Але чи не погіршиться стан справ з навичками розв'язування звичайних фізичних задач, якщо час на відповідні заняття зменшиться?

На нашу думку, під час виконання спеціальних завдань на одержання правильних умовиводів з ядра теорії учні будуть засвоювати досвід творчої діяльності, а також отримувати узагальнені навички розв'язування задач. Такі міркування привели нас до гіпотези, що використання вказаних завдань не призведе до зниження рівня навичок розв'язування звичайних задач, але покращить знання теоретичного матеріалу.

Досвід експериментального навчання

Для перевірки проголошеної гіпотези були створені спеціальні завдання у формі задач з розвитком змісту [6]. Ці завдання склалися з двох частин: стисло викладених вихідних положень теорії та задач на одержання висновків з них. Вони охоплювали теми "Прямолінійний рівноприскорений рух", "Графіки кінематичних величин при рівноприскореному русі", "Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту", "Відносність руху", "Криволінійний рух".

До експериментальної групи ввійшли 9 учнів, які закінчували 8 клас фізико-математичного ліцею № 105 м. Запоріжжя (травень 2000 р.) і побажали додатково у позаурочний час вивчати кінематику. Треба зазначити, що група не складалася з найсильніших учнів класу, до неї ввійшли і такі, що хотіли покращити свою успішність з фізики у наступному дев'ятому класі за рахунок попереднього знайомства з матеріалом. Крім того, тільки трое учнів були присутні на кожному з занять. Домашні завдання не задавалися. Але треба врахувати, що на протязі року в цьому класі читався математичний спецкурс, де учні знайомилися з поняттям похідної і графіками елементарних функцій.

Для вивчення названих вище тем знадобилося 7 занять по 2 уроки. Виконуючи завдання, учні самостійно виводили майже всі співвідношення між кінематичними величинами, що вивчаються у 9 класі.

Щоб визначити рівень засвоєння учнями кінематики, була складена контрольна робота, що містила тільки звичайні задачі зі збірника тестових завдань для перевірки знань, умінь і навичок випускників загальноосвітніх шкіл, ліцеїв і гімназій, який був затверджений свого часу (1993 р.) Міністерством освіти України.

Таку саму контрольну роботу ми дали десятиєм кращим учням, що закінчили 10 клас цього ж ліцею і були слухачами літньої фізико-математичної школи. Те саме завдання виконували і 38 студентів третього курсу фізичного факультету нашого університету.

Максимально за роботу можна було отримати 24 бали. Більше 15 балів було у 4 (з 9) восьмикласників, 2 (з 10) десятикласників і 2 (з 38) третьокурсників. Щоправда, 6 десятикласників і 2 третьокурсники отримали від 8 до 15 балів. Кількість балів, набраних кожним з інших виконавців запропонованої роботи була нижче восьми.

Як бачимо, значна частина восьмикласників добре впоралася зі звичайними задачами, хоча на заняттях вони виконували інші види завдань, які більше, здавалося б, орієнтовані на засвоєння теоретичного матеріалу.

З іншого боку, результати свідчать про те, що розв'язування задач контрольної роботи викликали значні труднощі навіть у тих, хто вивчав механіку неодноразово.

Звернемо увагу на те, що в експериментальній групі розподіл балів є двомадальним: п'ять учнів отримали менше 8 балів, четверо — більше 15, але жоден не набрав між 8 і 15 балами. Ми спробували пов'язати таку форму розподілу з якісно різними рівнями розвитку здібності до самостійної роботи, а не тільки з пропуском частини занять. Для перевірки цієї гіпотези була складена анкета, яка, на нашу думку, повинна давати інформацію про рівень самостійності учня при вивченні фізики. Ця анкета складалася з трьох питань, до кожного з яких пропонувалося по п'ять варіантів відповіді. Наводимо її повністю.

1. *Як Вам подобається розв'язувати задачі?*

- а) самостійно;
- б) з товаришами;
- в) коли можна звернутися за допомогою;
- г) під керівництвом учителя;
- д) після того, як пояснили розв'язування аналогічної задачі.

2. *Як Вам подобається вивчати теоретичний матеріал?*

- а) читаючи підручник, де все пояснюється;
- б) слухаючи докладну розповідь учителя;
- в) максимально самостійно виводячи наслідки з основних теоретичних положень, які повідомляє вчитель;
- г) самостійно обмірковуючи проблемну ситуацію, тобто те, що викликає здивування і на перший погляд не має пояснення;
- д) беручи участь в обговоренні проблемної ситуації.

3. *В якому випадку у Вас довше зберігається у пам'яті теоретичний матеріал?*

- а) коли вивчив напам'ять;
- б) коли розібрався у доказах та виводах формул за допомогою підручника або розповіді вчителя;
- в) коли значну частину виводів провів самостійно;
- г) коли виконав багато вправ на цей матеріал;
- д) коли бачив відповідні експерименти та зробив лабораторні роботи.

Учень, відповідаючи на кожне запитання, повинен був на перше місце поставити найбільш прийнятний для нього варіант відповіді, на друге — найбільш прийнятний серед тих, що залишилися, і т. д. Тобто результатом відповіді на питання анкети були три послідовності по п'ять літер. На нашу думку, найбільш самостійний учень має дати такі послідовності: 1) абвгд; 2) гвдаб; 3) вбгда.

За кожною невідповідністю між послідовністю відповідей учня та вказаними послідовностями нараховувалися штрафні бали. Кожній літері привласнювався її порядковий номер у послідовності. Штрафний бал за одну літеру дорівнював модулю різниці порядкових номерів цієї літери у відповіді учня та у послідовності, яка вважалася нами характерною для учнів, що виявляють самостійність у вивченні фізики. Результатом обробки анкети було число, яке дорівнювало сумі штрафних балів за всі 15 відповідей учня. Анкетування проходили тільки школярі (19 осіб).

Коефіцієнт кореляції між кількістю штрафних балів та результатом виконання контрольної роботи склав $-0,67$, тобто більш самостійні (за результатом нашої анкети) учні отримали вищі оцінки за контрольну роботу.

Після оголошення результатів контрольної роботи та результатів анкетування з учнями експериментальної групи була проведена неформальна співбесіда. В її ході обговорювалися такі питання: чи подобається такий спосіб вивчення нового матеріалу? чому? що і як треба змінити?

Школярам, які добре впоралися з контрольною роботою, такі заняття сподобались, їм було цікаво. Деяким учням з тих, хто впорався лише з невеликою кількістю завдань контрольної роботи, цей спосіб також сподобався, але вони скаржилися на те, що для виконання завдань їм було замало часу. Двоє сказали, що їм більше подобалося розв'язувати задачі після пояснень учителя.

Як бачимо, задачний підхід до навчання фізики дає найвищі результати при роботі з учнями, що добре володіють математичними знаннями й уміннями, а також вміють працювати самостійно. Але можна сподіватися, що виконання завдань на одержання правильних умовиводів з ядра фізичної теорії буде мати і зворотній вплив на розвиток самостійності учнів. Що ж до важливості розвитку самостійності учнів, здається, її починають визнавати не тільки окремі психологи і педагоги, а й люди, що займаються державною освітньою політикою. Ідея розвитку самостійності в явному вигляді закладена у 12-бальну систему оцінювання навчальних успіхів учнів середніх шкіл, яка починає впроваджуватися.

Таким чином, проведені нами дослідження показали перспективність роботи з складання і застосування завдань на отримання з вихідних положень фізичної теорії правильних умовиводів, важливих для її розбудови.

Розвиток цього напрямку дидактики фізики, як ми вважаємо, буде сприяти покращенню знань учнями теоретичного матеріалу, не знижуючи рівня вмінь і навичок його застосування до конкретних задач. Ми також сподіваємося на те, що застосування запропонованого нами типу завдань буде розвивати в учнів самостійність і критичність мислення.

Список використаних джерел:

1. *Лернер И.Я.* Дидактические основы методов обучения. — М.: Педагогика, 1981. — 186 с.
2. *Костюк Г.С.* Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Під ред. Л.М. Проколієнко. — К.: Рад. шк., 1989. — 608 с.
3. *Балл Г.А.* Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. — М.: Педагогика, 1990. — 184 с.
4. *Камин А.Л., Камин А.А.* Физика собственными силами. Часть I (Программа развивающего обучения). — Харьков-Москва: ННМЦ "Развивающее обучение" — центр "ИНТОР", 1996. — 88 с.
5. *Павленко А.І.* Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / Наук. ред. С.У. Гончаренко. — К.: ТОВ "Міжнар. фін. агенція", 1997. — 177 с.
6. *Бітюцька С.В., Мінаєв Ю.П., Циганок М.М.* Фізичні задачі з розвитком змісту. Перевірка відповідей на граничні випадки // Фізика та астрономія в школі. — 1997. — №1. — С. 34-38.

УДК 372.853

Медвецька Р.М.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

ГРА ЯК ВИД КОНТРОЛЮ

Основними завданнями задекларованими в проєкті концепції 12-річної загальноосвітньої школи є: різнобічний розвиток індивідуальності дитини, формування інтересів і потреб, формування у школярів уміння і

бажання вчитися [3]. Окрім певної зміни завдань загальноосвітньої школи змінилось також й місце вчителя в навчальному процесі. Він вже не є просто джерелом знань для учнів, а виконує управлінські функції, спрямовує роботу учнів в потрібне русло. Для здійснення навчального процесу в такому вигляді важливу роль відіграє контроль знань.

В умовах переходу на 12-бальну систему оцінювання навчальних досягнень в системі загальної середньої освіти контролю знань відведено значне місце. Згідно з ним виділяється декілька функцій оцінювання навчальних досягнень учнів. Контролююча функція займає серед них перше місце. Вона передбачає встановлення рівня досягнень окремого учня, дає змогу вчителю своєчасно планувати й коригувати роботу й методику вивчення наступного матеріалу [4]. Саме завдяки контролю створюється можливість цілеспрямовано керувати процесом навчально-пізнавальної діяльності, бо контроль – необхідна умова управління будь-яким процесом. У навчальній діяльності контроль має здійснюватись на різних етапах оволодіння знаннями [2].

Проблемою контролю знань учнів займаються багато вчених, педагогів, методистів (Онищук В.О., Амонашвілі Ш.О., Шацький С.Т., Шаталов В.Ф., Сірик Т.Л., Гузик М.П.), виділяючи окремі його види та ознаки. Але постає питання, як зробити контроль знань учнів таким, щоб він давав якомога більше інформації про якість знань, водночас не травмуючи дитячої психіки, особливо, якщо маємо справу з підлітками.

Враховуючи те, що основною структурною одиницею кожного предмету є тема, то визначне місце відводиться тематичному контролю знань. А це найчастіше усний залік або контрольна робота, які викликають у учнів певне хвилювання, напруження, стресові відчуття. Саме в цьому випадку може допомогти впровадження різних форм проведення контролю. Одним з привабливих варіантів може бути гра (дидактична гра, гра-змагання, творча гра). В грі можна побачити, на скільки посильні задачі. Знімається дещо стресовий ефект, бо учні можуть розраховувати на кредит вчителя, адже допускається певна міра спілкування. Замість тематичного диктанту можна запропонувати розв'язати кросворд. Залучаючи учнів до цієї інтелектуальної гри, вчитель в нетрадиційній формі перевіряє їх знання, міцність і глибину засвоєння теми, дозволяє виявити, які саме запитання вимагають додаткового пояснення та закріплення [5].

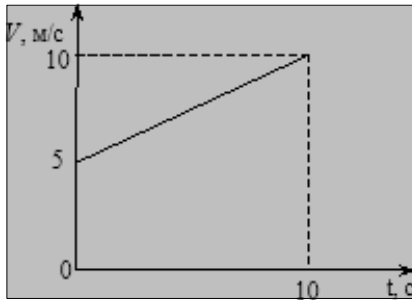
Наведемо приклад гри, проведеної в 9 класі після вивчення теми “Основні кінематики”, під час якої окремі учні могли отримати достроково залікову оцінку.

Гра називається “О, щасливчик” і проводиться за правилами подібними до однойменної гри по телебаченню. Беруть в ній участь учні за власним бажанням, а замість грошей отримують бали. Учаснику пропонується запитання з 4 варіантами відповідей, серед яких він має вибрати правильний. Якщо вибраний варіант правильний, то пропонується наступне запитання. Перші п'ять запитань приносять йому по одному балу, а інші три по 2 бали. Також є підказки: запитай товариша, коли відповісти допомагає вибраний учасником учень з класу; 50/50 – повідомляються дві неправильні версії; думка глядачів – варіант, який підтримує більшість з аудиторії.

Приклад набору запитань

1. За допомогою якого приладу можна визначити швидкість руху?
 - a) спідометр;
 - b) амперметр;
 - c) термометр;
 - d) секундомір.

2. В системі СІ за одиницю вимірювання прискорення прийнято:
 а) км/год; б) $\text{м}^2/\text{с}$
 с) $\text{м}/\text{с}^2$; д) $\text{м}^2/\text{с}^2$.
3. Яку форму має траєкторія руху тіла, якщо довжина пройденого шляху дорівнює модулю переміщення?
 а) ламана; б) пряма;
 с) крива; д) коло.
4. Тіло рухається з прискоренням, що дорівнює нулю. Що це за рух?
 а) рівномірний; б) швидкий;
 с) нерівномірний; д) прискорений.
5. Чому політ насінини трави не можна вважати вільним падінням?
 а) через тиск; б) через тяжіння;
 с) через опір; д) через розмір.



6. За графіком визначить V_0 , V_k , a .
 а) 5 м/с, 10 м/с, 0,5 м/с²; б) 15 м/с, 10 м/с, 1 м/с²;
 с) 5 м/с, 10 м/с, 1 м/с²; д) 10 м/с, 5 м/с, 0,5 м/с².
7. Кулька, розпочавши рух, за першу секунду пройшла 10 см. Який шлях вона пройде за 3 с?
 а) 1 м; б) 9 м;
 с) 90 см; д) 30 см.
8. Визначить a , s , якщо відомі V_0 , V_k , t .

$$\text{а) } a = \frac{V_k - V_0}{t}; \quad \text{б) } a = V_0 + at;$$

$$S = \frac{V^2 - V_0^2}{2a}; \quad S = Vt;$$

$$\text{с) } S = at; \quad \text{д) } a = \frac{V_0 - V_k}{t};$$

$$a = \frac{V_k - V_0}{t}; \quad S = \frac{gt^2}{2}.$$

Таку гру найдоцільніше використовувати перед заліком, оскільки вона дозволяє охопити велике коло питань, але вона не може бути використана як залік тому що гра обмежена часовими мірками з однієї сторони і

кількістю учнів, що приймають в ній участь з іншої. Але такий приклад гри не є певним абсолютом, бо кожен вчитель може вносити свої корективи, змінювати правила та пристосовувати її до окремого класу.

Список використаних джерел:

1. *Атаманчук П.С., Крисько А.А., Мендерецький В.В.* Збірник задач з фізики: Механіка. – Кам'янець-Подільський, 1994. – 96 с.
2. *Атаманчук П.С.* Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, 1997. – 136 с.
3. *Концепція* розвитку загальної середньої освіти. Проект // Освіта України. – 2000. – № 33. – С. 8.
4. *Критерії* оцінювання навчальних досягнень у системі загальної середньої освіти. Проект // Освіта України. – 2000. – № 33. – С.3.
5. *Самойленко П.И., Сергеев А.В.* Тематическая проверка знаний: кросворды по физике. М.: Школа-Пресс, 1999. – 144 с.

УДК 53 (07) +372.853

Николаєв О.М.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ УЧНЯ ДО ЗАСВОЄННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ

Навчальний процес останнім часом зазнав значних змін, які стосуються кожного його учасника, зокрема, це – перехід середньої школи на 12-річний термін навчання, впровадження 12-бальної системи оцінювання знань, зародження креативних технологій навчання тощо. Проект концепції 12-річної загальноосвітньої середньої школи націлює на застосування особистісно орієнтованих педагогічних систем, вибору перспективних освітніх технологій, діагностичних і стимулюючих форм контролю та оцінювання досягнень учнів у різних видах навчальної діяльності, турботи про здоров'я дітей. Положення концепції знайшли своє відображення в методиці викладання фізики. На думку провідних методистів стандарт шкільної фізичної освіти визначає обов'язковий для вивчення всіма учнями зміст курсу фізики у вигляді переліку найважливіших умінь, навичок та переконань, максимальний обсяг навчального навантаження учнів і вимоги до рівня засвоєння ними обов'язкових знань [1]. Модернізація ж середньої фізичної освіти щодо пізнавальної діяльності школяра має вдовольняти таким основним результатам: знання основ фундаментальної науки фізики; формування наукового світогляду; оволодіння методологією фізичного знання; набуття творчого досвіду прикладних застосувань фізичних явищ і закономірностей; оволодіння гуманітарною складовою змісту фізики як компонентою культури [5].

Гуманістичні цінності зумовили заміну авторитарно-дисциплінарної моделі навчання особистісно орієнтованою. Це – навчання і виховання особистості на засадах індивідуалізації, створення умов для саморозвитку і самонавчання, осмислене визнання своїх можливостей. Сучасна школа має використовувати діагностику стимулюючу, супроводжуючу, яка служить інтересам вихованця. Враховуючи ці положення, ми в своїх дос-

лідженнях звертаємо особливу увагу на оперативний контроль готовності учня до засвоєння пізнавальної фізичної задачі, який здійснюємо на основі еталонних завдань [2].

Оскільки процес засвоєння знань починається з моменту первинного осмислення нового матеріалу, то дуже важливо забезпечити регулярний оперативний контроль первинного досягнення учня з метою здійснення необхідних коригувань у їхній пізнавальній діяльності [2]. Досвід впровадження завдань еталонного характеру вказує на ефективність впливу цього чинника на рівень засвоєння навчального матеріалу (об'єктивність контролю у навчанні одна з важливих установок проекту концепції 12-річної загальноосвітньої середньої школи).

Дослідження підтверджують, що успішність засвоєння навчального матеріалу багато в чому залежить від того, як учень розуміє вчителя, але потрібно, з одного боку, зберігати необхідний рівень науковості викладання, з іншого боку пропонований матеріал має бути доступним кожному учневі [3]. Учень повинен робити деякі припущення, будувати плани, висувати гіпотези. Однією з передумов здійснення такої діяльності виступає психологічна готовність учня до засвоєння пізнавальної задачі, під якою ми розуміємо його здатність упереджувати кінцевий результат навчальної діяльності і діяти відповідно до нього. Припущення про розв'язок проблеми, що виникла, учень має робити у випадку розгортання задачі за параметром усвідомленості, будувати конкретні плани способів розв'язання пізнавальної задачі у випадку її реалізації за параметром стереотипності, висувати гіпотези при розгортанні змісту задачі за параметром пристрасності [2]. Але такі якості особистості, як пристрасність, усвідомленість, стереотипність формуються залежно від того, в якому освітньому середовищі здійснюється його навчальна діяльність. Гуманне ставлення до учня, на яке звертається особлива увага в проекті концепції 12-річної школи, ґрунтується на принципах максимальної вимогливості і поваги до учня, враховує право учня на помилку. Усвідомлення того, що на занятті можливо і потрібно (для самого себе) осмислити питання, що виникли, явна зацікавленість вчителя у досягненні спільного висновку є одним з факторів зняття смислового бар'єру, виникнення впевненості в собі. Здатність поставити вчителю запитання, причому те, яке цікавить учня, очікування адекватної відповіді на нього, на нашу думку, важлива складова формування готовності учнів до засвоєння пізнавальної фізичної задачі.

Наведемо такий приклад. На занятті вивчаються ізопроцеси. Після розгляду ізобарного та ізохорного процесів, записавши особливості їхнього проходження ($p=\text{const}$, $V=\text{const}$ та відповідні закони), приступаємо до вивчення ізотермічного процесу (даємо означення цього процесу, визначаємо умови проходження ($T=\text{const}$), записуємо закон Бойля-Маріотта). Зокрема, вказуємо, що цей процес має проходити *повільно*. Здавалось би, зараз повинні з'явитись запитання: «Чому повільно?», «Чому не швидко?» тощо. А відповідь на це, з першого погляду, просте запитання, дає можливість побачити ізотермічний процес «зсередини», є передумовою для подальшого вивчення матеріалу (адіабатний процес). Інший приклад. Тема «Перше начало термодинаміки». Розглядається застосування першого начала до ізопроцесів. Крім відомих (ізохорний, ізобарний та ізотермічний), учні знайомляться з адіабатним процесом. Виявляється, якщо порівняти графіки адіабатного та ізотермічного процесів, то адіабата крутіша від ізотерми. Знову ж таки: «Чому?». На жаль, такого типу запитань в учнів виникає небагато. Тому наше завдання — навчити учнів задавати запитання, виробити в них таку звичку. Тільки тоді можна говорити про індивіду-

альні набутки учня, коли здійснюються його перетворювальні дії в предметі пізнавальної задачі. Проведені нами дослідження, робота з підручниками дали змогу внести деякі корективи в вивчення теми “Основи молекулярно-кінетичної теорії газів” (тема “Ізопроееси”). Ізобарний і ізохорний процес, як показує практика, засвоюються учнями на належному рівні. Це досягається, зокрема, простими дослідями, які в змозі провести кожен учень: перенесення пластикової пляшки з теплого місця в холодне (нагріти над електроплитою, закрити, принести в клас), з холодного в тепле (покласти в морозилку, закрити, принести в клас) відповідно. Ізотермічний процес відбувається в ході виконання лабораторної роботи “Перевірка закону Бойля-Маріотта”. Наводячи приклад цього процесу на занятті, увагу учня звертаємо на те, що в даному випадку ми самі виконуємо над системою роботу. Пригадавши закон збереження енергії та висновки попередніх занять, ми опиняємось на роздоріжжі: з одного боку – ізотермічний процес, з іншого – адіабатний. Усвідомлення того, що виконана над газом робота є причиною зміни його температури, встановлення причин, які б дали змогу провести процес в газі при сталій температурі – передумови розуміння фізичної суті ізотермічного процесу. Аналогічний порядок викладу цього матеріалу знаходимо в “Елементарному підручнику фізики” за ред. акад. А.С. Ландсберга. Потрібно лише ввести поняття кількості теплоти, тим більше що на цьому ж занятті учні засвоюють поняття внутрішньої енергії. Отже, план заняття (в попередньому та пропонуваному нами вигляді):

План (попередній)

1. Ізопроееси.
2. Ізобарний процес.
3. Ізохорний процес.
4. Ізотермічний процес.
5. Внутрішня енергія ідеального газу.

План (пропонуваний)

1. Внутрішня енергія ідеального газу, кількість теплоти.
2. Ізопроееси.
3. Ізобарний та ізохорний процес.
4. Ізотермічний та адіабатний процес.

З метою забезпечення готовності учнів до засвоєння навчального матеріалу даної теми пропонуємо завдання-орієнтири такого типу:

1. Якщо при однакових параметрах можна визначити середню квадратичну, середню арифметичну і найімовірнішу швидкості, то чи не виникає протиріччя: одна і та ж молекула має одночасно різні швидкості?

2. Чи може точка роси бути меншою від 0°C (бо ж при $t < 0^{\circ}\text{C}$ вода замерзає)?

3. Чому ізотермічний процес має проходити повільно?

Перше завдання стосується входження в тему “Основи молекулярно-кінетичної теорії”. Воно орієнтоване на те, що після розгляду поняття швидкості молекул ідеального газу, способів її визначення вводимо такі поняття, як середня квадратична, середня арифметична і найімовірніша швидкості у співвіднесенні не з окремою, а з великим масивом молекул. Наступне завдання пов’язане з темою “Властивості пари”. В процесі розгляду поняття “точка роси” (тобто температура, при якій пара, що є в повітрі, стає насиченою) враховуємо те, що учні мають уявлення про росу із повсякденного життя, знають вони і те, що роса – це краплі води, які замерзають при 0°C . Тому, з урахуванням цього моменту, легко встановити, що точка роси – це

температура (яка може бути сама по собі довільною), при якій водяна пара стає насиченою. Бачимо, що індивідуальні набутки учнів нерозривно пов'язані із перетворювальними діями в предметі пізнавальної задачі. Перетворювальна пізнавальна активність учня обумовлюється виникненням у нього пізнавального інтересу до об'єкта пізнання. Людині ж від природи притаманний безумовний орієнтувальний рефлекс «Чому?». Завдання вчителя полягає у створенні сприятливих умов для підтримки та розвитку властивої дитині допитливості, поглиблюючи емоційність та змотивованість навчання, що йдуть від самого змісту навчального матеріалу, форм та методів організації пізнавальної діяльності, від стилю спілкування з учнями [1, с. 65].

Отже, прагнучи до «цікавого викладання» [4], маємо орієнтуватися на завдання проблемного, суперечливого характеру, створювати обстановку, яка б постійно сприяла творчій розумовій роботі. Індивідуальний підхід в навчанні, максимальна повага та вимогливість до учня, сприятливий психологічний клімат сприяють формуванню готовності учня до засвоєння пізнавальної фізичної задачі, є передумовами для переходу навчання в самоконтрольований і саморегульований процес.

Список використаних джерел:

1. *Атаманчук П.С.* Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. *Атаманчук П.С.* Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.
3. *Лариса Яйцька.* Основні напрямки реалізації професійних якостей учителя в умовах індивідуалізації навчання фізики // Фізика та астрономія. – 2000. – № 2. – С. 2-4.
4. *Основи методики преподавания физики в средней школе* / В.Г. Рязумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др.; Под ред. А.В. Перышкина и др. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
5. *Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі.* – 36 статей / Редколегія: С.П. Величко (наук. ред.) та ін. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000. – 328 с.

УДК 53(07)

Оленюк І.В.

(Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету ім. Івана Пулюя)

ТЕОРІЯ ПОХИБОК В ЛАБОРАТОРНИХ РОБОТАХ З ФІЗИКИ В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

Фізика, одна з найновіших галузей сучасного природознавства, є дослідною наукою. Наукове спостереження полягає в цілеспрямованому і планомірному сприйнятті предметів і явищ дійсності для одержання відповідної інформації про об'єкт пізнання за допомогою органів чуття. Експеримент ґрунтується на забезпеченні відтворення явищ в лабораторній обстановці.

Проведення лабораторних робіт дає можливість удосконалити, розвинути та поглибити одержані раніше першопочаткові уявлення про нові

фізичні явища та процеси, розкриває закономірності, знайомить з методами дослідження, ілюструє технічне використання фізичних законів.

Враховуючи ті завдання, які ставляться на сьогоднішній час перед усією системою освіти вищої школи, слід підвищити ефективність проведення лабораторних робіт з фізики, підняти їх на нову сходинку наукового рівня. Реалізувати це можна через доповнення курсу лабораторних робіт з фізики в навчальних закладах I-II рівня акредитації теорією похибок. Це забезпечить студентам плавний перехід до лабораторно-дослідницької роботи в навчальних закладах III-IV рівнів акредитації.

Проведення курсу лабораторних робіт доцільно розпочати з роботи за темою “Обробка результатів вимірювання фізичних величин”. В теоретичній частині методичної розробки слід розкрити особливості різних видів вимірювання (прямого, посереднього), звернути увагу на неточності вимірювання фізичних величин та їх причини.

Перша частина роботи повинна включати пряме вимірювання фізичної величини – це може бути вимірювання діаметра дротини мікрометром, чи вимірювання діаметра стержня штангенциркулем. Після проведення серії вимірів, студентам виставляється завдання провести обробку результатів прямого вимірювання даної фізичної величини в послідовності, вказаній в наступному.

1. Нехай фізичну величину A виміряли n разів і результати вимірювань є такими:

$$A_1, A_2, \dots, A_n,$$

тоді середнє значення вимірюваної величини слід визначити, використовуючи формулу:

$$A_c = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}.$$

2. Визначити абсолютні похибки кожного вимірювання:

$$\begin{aligned} \Delta A_1 &= |A_1 - A_c| \\ \Delta A_2 &= |A_2 - A_c| \\ \Delta A_n &= |A_n - A_c|. \end{aligned}$$

3. Знайти середню абсолютну похибку ΔA_c серії вимірювань:

$$\Delta A_c = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}.$$

4. Результат вимірювання записати у вигляді:

$$A = A_c \pm \Delta A,$$

причому в якості абсолютної похибки результату ΔA брати або ΔA_c , або абсолютну похибку приладу $\Delta_n A$.

Абсолютна похибка приладу визначається з абсолютної інструментальної похибки $\Delta_i A$ та абсолютної похибки відліку $\Delta_0 A$:

$$\Delta_n A = \Delta_i A + \Delta_0 A.$$

Абсолютна інструментальна похибка $\Delta_i A$ визначається конструкцією приладу і може бути визначена за класом точності γ_{np} вимірювального приладу з формули:

$$\gamma_{np} = \frac{\Delta_i A}{A_{max}} \cdot 100\%, \text{ де } A_{max} - \text{вся шкала приладу,}$$

тобто:

$$\Delta_i A = \frac{\gamma_{np} \cdot A_{\max}}{100\%}.$$

Абсолютна похибка відліку $\Delta_0 A$ здебільшого дорівнює половині ціни поділки.

Абсолютну похибку результату округлити до однієї значущої цифри, а середнє значення вимірюваної величини – до розряду, який залишився в абсолютній похибці після округлення.

5. Підрахувати відносну похибку:

$$\varepsilon = \frac{\Delta A}{A_c} \cdot 100\%.$$

Друга частина роботи повинна стосуватися посереднього вимірювання, наприклад, визначення об'єму циліндра через вимірювання діаметра основи і висоти, чи визначення густини однорідного тіла через результати прямих вимірювань його маси і об'єму. Обробку результатів посереднього вимірювання провести у вказаній далі послідовності.

1. Нехай фізична величина A пов'язана з деякими іншими величинами A_1, A_2, \dots, A_k функціональною залежністю:

$$A = f(A_1, A_2, \dots, A_k),$$

де серед величин A_1, A_2, \dots, A_k можуть бути величини безпосередньо виміряні і табличні величини.

Обчислити середнє значення A_c за середніми значеннями величин згідно відповідної формули:

$$A_c = f(A_{1c}, A_{2c}, \dots, A_{kc}),$$

2. За функціональною залежністю $A = f(A_1, A_2, \dots, A_k)$, знайти відносну похибку вимірювання згідно таблиці похибок:

Залежність величин A від інших величин	Відносна похибка ε	Абсолютна похибка ΔA
$A = A_1 + A_2$	$\frac{\Delta A_1 + \Delta A_2}{A_1 + A_2}$	$\Delta A_1 + \Delta A_2$
$A = A_1 - A_2$	$\frac{\Delta A_1 + \Delta A_2}{A_1 - A_2}$	$\Delta A_1 + \Delta A_2$
$A = A_1 \cdot A_2$	$\frac{\Delta A_1}{A_1} + \frac{\Delta A_2}{A_2}$	$A_1 \Delta A_2 + A_2 \Delta A_1$
$A = \frac{A_1}{A_2}$	$\frac{\Delta A_1}{A_2} + \frac{\Delta A_2}{A_2}$	$\frac{\Delta A_1}{A_2} + \frac{A_1 \Delta A_2}{A_2^2}$
$A = A_1^n$	$n \cdot \frac{\Delta A_1}{A_1}$	$n A_1^{n-1} \Delta A_1$
$A = \sin A_1$	$\Delta A_1 \cdot \operatorname{ctg} A_1$	$\Delta A_1 \cdot \cos A_1$
$A = \cos A_1$	$\Delta A_1 \cdot \operatorname{tg} A_1$	$\Delta A_1 \cdot \sin A_1$
$A = \ln A_1$	$\frac{1}{2,30 \ln A_1 } \cdot \frac{\Delta A_1}{A_1}$	$\frac{1}{2,30} \cdot \frac{\Delta A_1}{A_1}$

Табличні величини (сталі) брати з такою точністю, щоб їх відносні похибки були меншими решти відносних похибок, що містяться у формулі.

3. За середнім значенням вимірюваної величини A_c і відносною похибкою ϵ визначити абсолютну похибку результату ΔA :

$$\Delta A = \epsilon \cdot A_c,$$

причому округлюють її так, щоб вона містила лише одну значущу цифру.

Виконання такої роботи дасть можливість доповнити всі інші лабораторні роботи по різних темах курсу фізики частиною “Похибки вимірювань”. В процесі роботи над цією частиною у студентів виробиться система в проведенні оцінки своєї роботи, яка зв’язана з визначенням значення фізичної величини як через пряме, так і через посереднє вимірювання. Крім цього, використовуючи той чи інший вимірювальний прилад, студент зобов’язаний використати клас точності цього приладу для визначення похибок. При цьому виробляється вміння здійснювати правильний підбір приладів, а також правильно вибирати межу вимірювання приладу.

При правильному плануванні всіх видів робіт при виконанні лабораторних, студенти не тільки переконуються в об’єктивності фізичних законів, а й безпосередньо одержують уявлення про методи, використовувани в наукових дослідженнях, знайомляться з фізичними вимірюваннями та способами якісної оцінки фізичних явищ.

Список використаних джерел:

1. *Тарасов Л.В.* Современная физика в средней школе. — М.: Просвещение, 1990.
2. *Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.* Фізика: Підручник для 10 кл. серед. шк. — К.: Рад.шк., 1990.
3. *Задачи, упражнения и лабораторные работы по физике: Учеб. пособие для училищ искусства / Н.Д.Глухов, Г.Н.Глухова, С.В.Попов и др.: Под ред. Н.Д.Глухова.* — М.: Высш.шк., 1989.
4. *Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе.* Под ред. А.А.Покровского, Изд.3-е, перераб. — М.: Просвещение, 1987.
5. *Стоцкий Л.Р.* Физические величины и их единицы: Справ. кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1984.

УДК 371.302.2

Портяний І.П.

(Кам’янець-Подільський державний педагогічний університет)

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТЕСТОВИХ ЕТАЛОННИХ ЗАВДАНЬ ПО ТЕМІ «ОСНОВИ МОЛЕКУЛЯРНО-КІНЕТИЧНОЇ ТЕОРІЇ»

У пошуках нових форм організації навчального процесу увагу багатьох вчителів дедалі більше привертає використання у навчанні тестових контролюючих завдань, а також програмованих завдань. В своїй основі вони передбачають поєднання переваг індивідуальної роботи викладача з кожним учнем з високою продуктивністю викладацької праці. Впровадження в роботу вчителя цих високо продуктивних форм контролю дає можливість йому ефективніше боротися з неуспішністю і добиватися високої якості знань в усіх учнів.

Щоб забезпечити високий рівень знань у всіх учнів учитель повинен своєчасно помічати відставання учнів. А для цього йому необхідно регулярно і повна інформація про засвоєння учнями навчального матеріалу. Знаючи конкретні прогалини в знаннях, уміннях і навичках того чи іншого школяра, вчитель зможе своєчасно вжити відповідних заходів.

Для підтримки процесу навчання можна використати прикладні програмні засоби (ППЗ) — тестові програми, призначені для контролю рівня засвоєння знань. Проектування навчальних програм повинно базуватися на проектуванні навчального процесу навчання, а не його програмній реалізації. Тут потрібно звернути увагу на те, що не потрібно домагатися як найбільш точно копіювати роботу педагога. Слід пам'ятати, що самий досвідчений педагог («майстер своєї справи») не завжди може описати свою діяльність і тим більше пояснити кожне своє рішення.

Можна без перебільшення сказати, що якість знань учнів за однакових умов перебувають в прямій залежності від кількості інформації, яку одержує вчитель. Той самий викладач добився б кращих результатів у навчанні в тому класі, де йому удалося б дістати більшу кількість інформації за один і той же час контролю знань а це дає можливість зробити система тестових завдань реалізована в тестовій програмі.

При цьому, перевірка знань (контроль знань) повинна бути організована так, щоб витримувалися принципи систематичності, об'єктивності і підкріплення знань. Цих принципів потрібно дотримуватись і тоді, коли перевіряють досягнуті проміжні результати, а також кінцеві результати навчання. З цілей і функцій контролю логічно витікають наступні педагогічні вимоги до тестових завдань:

1. Тільки при систематичній організації контролю можуть ефективно проявлятися всі його функції. Систематичний «зворотній зв'язок» робить процес навчання керованим, ціленаправленим, який приводить до запланованого результату.

Епізодичний контроль не сприяє високій ефективності навчання і виховання. Якщо учня контролювати раз в 3-4 тижні, то він не буде працювати.

2. Контролюючими операціями потрібно охоплювати всіх або більшість учнів. І з цієї вимоги слідує необхідність чергувати індивідуальний контроль з груповим і фронтальним.

Не можна судити про засвоєння того чи іншого матеріалу курсу фізики на основі опитування окремих учнів.

Це затверджує необхідність проводити письмові контрольні роботи і систематично переглядати зошити з фізики учителем.

3. Контролюється і оцінюється засвоєння тільки основних питань курсу, умінь і навичок, які зазначені в програмі.

Для кращого розвитку учнів бажано перевіряти засвоєння не окремих питань курсу, а всієї їх системи.

4. Оперативність контролю потребує максимально приблизити оцінку результатів контрольних операцій до часу їх виконання. Щоб легше виконувати цю вимогу, вчитель іноді залучає підготовлених для цього асистентів, лаборантів з учнів, організовує взаємоконтроль.

5. Всі контролюючі операції учні повинні виконувати самостійно. Для того, щоб забезпечити умови, які виключають застосування фізичної праці, необхідна не тільки відповідна виховна робота, але й продумана організація контролю і дидактичне його забезпечення.

6. Ефективне використання урочного часу являє таку організацію контролю, яка дозволяє за короткий термін охоплювати контролем велику кількість учнів. При такій формі контролю затрати часу на виявлення результатів контролю повинні бути мінімальними. Це має важливе значення у

науковій організації праці вчителя, в бережливому відношенні до його особистого часу. Аналіз результатів контролю, діагностику помилоквих відповідей учнів, їх оцінку і тому подібне вчитель часто проводить у позаурочний час.

Тому, плануючи форми і методи контролю, слід враховувати, наскільки виконані вищевказані вимоги до нього. При правильному складанні контролюючих завдань вони дадуть можливість не тільки виявити фактичні знання, але й визначити рівень засвоєння їх різними по успішності групами учнів.

В дидактичній літературі є позитивні характеристики використання тестів для масової стандартизованої перевірки засвоєння учнями навчального матеріалу. В області методики навчання фізики тести і тестування можна розглядати як актуальну задачу.

Тест, як і програмоване завдання, добре складені і науково обгрунтовані є одним з ефективних засобів перевірки успіхів учнів у навчанні. Безумовно, що всі пункти перевірного тесту і програмованого завдання мають бути добре продумані і цілком відповідати вимогам програми. Лише при цій умові така перевірка буде корисною.

При складанні контролюючих завдань, насамперед, потрібно відібрати зміст вивченого матеріалу, по якому будуть вони створені. Щодо теми «Основи молекулярно-кінетичної теорії», то основний зміст навчального матеріалу даної теми складають закони ідеальних газів.

Однак, при перевірці засвоєння учнями цього навчального матеріалу особливо важливо переконатись в тому, розуміють учні вказані закономірності чи часткові випадки об'єднаного закону і чи вміють його правильно застосовувати до різних процесів, в яких один з параметрів стану залишається постійним, чи змінюються вони всі.

Отже, щоб тести давали змогу об'єктивно перевірити рівень знань учнів, складанню їх повинен передувати глибокий аналіз тих розділів програми, засвоєння яких ми маємо намір перевірити. За цим принципом і має вестись робота по складанню контролюючих тестів для загальноосвітньої школи.

Практика показує, що учнів не утруднює безпосередньо застосування об'єднаного газового закону при знаходженні нормального об'єму газу при будь-яких тиску і температурі, учням приносить багато більше труднощів знаходження маси газу або об'єму по заданій його масі, коли газ знаходиться в стані, який відрізняється від нормального.

Ізотермічний, ізохорний і ізобарний процеси в газах допускають просте геометричне наглядне трактування в діаграмах стану, де на осях координат відкладені параметри, які характеризують стан газу.

Вміння зображати графічно процеси в газах, користуючись при цьому різними координатними осями (pV , pT , VT), є добрим показником чіткого розуміння і засвоєння фізичної сутності цих процесів. Тому в контролюючі тести і програмовані завдання по даному навчальному матеріалу дуже важливо включити графічні завдання.

Дуже важливо, що при вивченні теми є можливість показати учням значення молекулярно-кінетичних уявлень для правильного розуміння і пояснення газових законів і процесів в газах. При перевірці знань учнів необхідно виявити наскільки засвоєні ними основні положення молекулярно-кінетичної теорії, чи вміють вони користуватися ними для пояснення закономірностей процесів в газах.

При складанні тестових еталонних завдань по даній темі потрібно враховувати ще слідуюче. При вивченні властивостей газів повторюються і отримують свій розвиток представлення учнів про деякі фізичні ве-

личини, в даному випадку, про тиск газів і рідин і методів їх вимірювань. Тому в ці завдання слід включити такі питання, в яких учні постають перед необхідністю визначити, наприклад, тиск газу в бульбашці, пляшці, які знаходяться під водою, в запаяному кінці трубки Мельде при різних її положеннях і т.п. Таким чином, ми не пропустимо можливості перевірити, чи вміють учні застосовувати знання аеро- і гідростатики, засвоєні ними ще раніше в попередніх класах.

На відміну від письмового опитування, у тестах не потрібні відповіді, які б висловлювали думку у вигляді зв'язаного тексту або окремих речень. І з них при відповіді на серію запитань (або при виконанні завдань) можна обмежитися розставленням цифр, підкреслюванням потрібних відповідей, однослівними відповідями і т.п. Тому мають змогу перевірити за короткий час знання певного навчального матеріалу учнями всього класу.

Крім того, по цих завданнях можна швидко підрахувати кількість правильних і неправильних відповідей. Зручні вони і для статистичної обробки результатів перевірки.

Тестові еталонні завдання разом з програмованими завданнями забезпечують однакові (стандартизовані) умови перевірки знань, умінь, навичок. В кожному кадрі теста, крім завдання, дається правильна модель його виконання серед інших можливих моделей (це відповіді на питання, виконані малюнки, графіки і т.д.).

Тести мають 10-15 і більше кадрів, робота над якими може зайняти від п'ятнадцяти хвилин до 45 хвилин. Такий тест в принципі повинен дати відповідь, засвоєна чи незасвоєна тема (розділ курсу) учнями на рівні розпізнання, відтворення і застосування. Стандартизація подібних тестів привела б до стандартизації контролю на основі вимірників, які складені спеціалістами.

Можна визначити декілька методичних порад, які корисно використовувати при конструюванні тестів. Зокрема:

1) в тести потрібно включати представлення, поняття, судження, висновки, які являються важливими (основними) при вивченні курсу і які охоплюють велику кількість ситуацій і проблем;

2) судження повинні бути виражені просто і ясно;

3) потрібно використовувати ті терміни і слова, значення яких точні і визначені;

4) потрібно слідкувати за тим, щоб було достатньо аргументації для заключення про правильність чи неправильність альтернативи без звернення до спеціальних, побічних роздумів;

5) бажано робити так, щоб правильне заключення було достатньо правильним, а неправильне достатньо неправильним, бувають твердження, які не можна віднести чи до досить вірних, чи невірних, але їх потрібно формулювати так, щоб їх правильність чи неправильність не були занадто очевидні;

6) кожний кадр тесту повинен виражати одну ідею, одну думку. Отже потрібно уникати комплексних положень, які неминуче включають декілька ідей;

7) не слід правильні речення, які використані з підручника, переробляти в неправильні з додаванням частки «ні»;

8) формулювати судження потрібно так, щоб беззмислові фрази чи безглузді (недоумкуваті) речення не дозволяли упрощувати вибір правильної відповіді;

9) слід уникати таких слів, як «інколи», «звичайно», «часто» в правильних твердженнях і слів «завжди», «ніколи», «неможливо» — в неправильних;

10) не слід впадати в крайності і підбирати завдання тільки на відтворення по пам'яті чи тільки на логічне розпізнання з метою розвитку мислення, повинна бути методично обгрунтована раціональність.

Є багато різновидів тестів. Впроваджувати їх потрібно починаючи з так названих тестів досягнень. Це завдання на діяльність, з допомогою яких можна виявити рівень засвоєння матеріалів і здатність на цій основі виконувати відповідну діяльність. До тестів досягнень відносять тести «так-ні» (чи тести «правильно-неправильно»), тести диференціації суджень, тести з великою кількістю виборів, логічні тести і інші. Типізація їх ще не встановлена. Тести «так-ні» — це система готових тверджень, з якими учень повинен погодитись чи не погодитись (вибрати альтернативу).

Список використаних джерел:

1. *Атаманчук П.С.* Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. — 136 с.
2. *Байков Ф.Я.* Проблемно-программированные задания по физике в средней школе. М., 1982.
3. *Кабардін О.Ф., Кабардіна С.І., Орлов В.О.* Завдання для контролю знань учнів з фізики в середній школі.
4. *Оноприенко О.В.* Проверка и учет знаний учащихся в средней школе. Л., Изд-во Ленинг. пед. ин-та, 1974. — 98 с.
5. *Планирование* учебного процесса по физике в средней школе /Под ред. А.С.Хижняковой. М.: Просвещение, 1982. — 224 с.
6. *Портяний І.П.* Підвищення ефективності контролю знань учнів з фізики. //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський, 1999. — Вип. 5. — С. 177-180.
7. *Розенблат Г.І.* Програмоване розв'язування задач з фізики. — К., Рад. школа, 1966.

УДК 370

Примаков А.В.

(Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова)

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ШКІЛЬНИХ КУРСІВ ФІЗИКИ Й МАТЕМАТИКИ В НАВЧАННІ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ

Сучасна школа повинна формувати особистості, здатні самостійно знаходити, оцінювати й використовувати одержану інформацію, самостійно досліджувати явища оточуючого світу. Розв'язання цього завдання безпосередньо пов'язане з виробленням у школярів умінь бачити й ставити проблему, знаходити шляхи її розв'язання і здійснювати їх. Формуванню таких якостей на уроках фізики й математики перш за все сприяє розв'язування задач. На жаль, значна частина старшокласників формально засвоює навчальний матеріал із фізики, не вміє розв'язувати навіть «стандартні» задачі. Аналіз проведеного нами тестування учнів і анкетування

вчителів фізики й математики Полтавської області показав, що якщо учням не дати списати, то задовільну оцінку з математики одержить приблизно 60% учнів, а з фізики біля 30%.

Такі дані нами одержані за умов, що для тестування з фізики були підбрані лише задачі різного рівня складності. Якщо в тестові завдання додавалися теоретичні запитання, то якість знань піднімалася до 50%, що дало можливість зробити висновки про те, що значна частина учнів не змогла виконати саме математичну частину задачі. Адже розв'язання будь-якої розрахункової задачі з фізики складається з двох частин — фізичної й математичної. Коли ми обмірковуємо умову задачі, аналізуємо, відповідно до яких фізичних законів відбувається дане явище, і складаємо відповідну систему рівнянь, ми — фізики. Після цього тимчасово фізика нас не цікавить. Тепер ми математики, і перед нами стоїть проблема, як найбільш раціонально розв'язати одержану систему рівнянь і знайти відповідь, причому, бажано, в загальному вигляді. Але ось відповідь у загальному вигляді одержана, і ми знов звертаємося до фізики: перевіряємо розмірність, аналізуємо відповідь із точки зору його реальності. Ці етапи присутні при розв'язанні майже кожної задачі.

Результати тестування дозволили висунути гіпотезу, що для покращення знань із фізики необхідно налагодити більш тісний зв'язок між фізикою й математикою. Причому в даній проблемі можна виділити декілька аспектів. Одним із них виділимо той, що математику ми вивчаємо абстрактно, не надаючи належної уваги її прикладному значенню. З іншого боку, при вивченні фізики недостатньою мірою використовується математичний апарат, вже добре відомий учням. Аналіз діючих підручників із математики показав, що в них зустрічаються задачі й вправи з фізичним змістом, але дуже в обмеженій кількості, причому вони майже не потребують конкретних фізичних знань і переважно мають ілюстративний характер. З нашої точки зору таке положення не сприяє виробленню у школярів умінь застосувати набуті знання в різних ситуаціях. Аналогічна ситуація і з фізикою. В основному на сьогоднішній день у збірнику задач із фізики А.П.Римкевича автори лише слідкують за тим, щоб наведені задачі можна було розв'язати в межах шкільної математики; практично відсутні задачі, розв'язування яких вимагає застосування певних математичних методів і прийомів.

Одним з можливих варіантів покращення ситуації є узгодження діючих програм з фізики і математики, які, до речі, за останні роки потерпіли певних змін без належного узгодження, і включення до підручників із математики більшої кількості вправ із фізичним змістом. Але з методичних міркувань вмістити значну кількість задач із фізичним змістом у математичні підручники неможливо. А от значною мірою доповнити фізичні збірники задачами з певним математичним навантаженням цілком можливо й потрібно. Розглянемо конкретний приклад.

Задача № 1.

По гладкій горизонтальній поверхні із швидкістю v_0 ковзає шайба, яка підіймається на трамплін, що обривається горизонтально. Розрахувати оптимальну висоту трампліна, щоб подальший політ шайби мав найбільшу дальність, знайти цю дальність. Тертям протягом усього руху шайби знехтувати.

Розв'язання.

Застосувавши закон збереження енергії й формулу дальності польоту, маємо формулу для дослідження залежності дальності від висоти трампліна h :

$$s^2 = \frac{2hv_0^2}{g} - 4h^2,$$

де h — шукана висота трампліна. Далі фактично необхідно дослідити дану функцію на екстремум. Подальше розв'язання цієї задачі залежить від класу, в якому вона запропонована. Якщо це 10-11 класи, то дану функцію можна дослідити із застосуванням диференційного числення. В 9 класі можна скористатись графічним методом або властивостями квадратного тричлена, які вже добре відомі учням.

Відповідь до цієї задачі: $h=v_0^2/(4g)$; $s=v_0^2/(2g)$.

Ось саме з цією, тобто математичною частиною задачі більшість учнів і не справились. В той же час, якщо на уроці математики в 10 або 11 класах запропонувати дослідити на екстремум дану функцію, замінивши h на x , більшість учнів із цією математичною задачею справиться. Більше того, дану задачу можна запропонувати і в молодших класах після вивчення квадратного тричлена. Умова може бути сформульована слідуючим чином:

При якому значенні x функція $y=f(x)$ набуває найбільшого значення? Знайти це значення, якщо

$$y = \frac{2xv_0^2}{g} - 4x^2.$$

Така постановка задачі не викликає у більшості школярів запитань і значна частина учнів задачу розв'язує. Таким чином видно, що фактично одна і та сама задача викликає певні складнощі на уроках фізики і не викликає їх на уроках математики. Подолання цієї проблеми ми бачимо в обов'язковому застосуванні певних математичних методів на уроках фізики. Перевіривши цю гіпотезу на багатьох прикладах, ми переконалися в її правильності. Так, детально розібравши на уроці задачу №1, учням пропонувалася задача №2 для самостійного розв'язання.

Задача № 2.

Лижник спускається з гори висотою H , яка закінчується трампліном, що обривається горизонтально. На якій висоті h повинен обриватися трамплін, щоб подальший його політ мав найбільшу дальність? Знайти цю дальність. Тертя протягом усього руху лижника знехтувати.

Зрозуміло, що і з точки зору фізики, і з точки зору математики задача аналогічна. І дійсно, значна кількість учнів розв'язала задачу. Але даний алгоритм учні засвоїли. Коли їм через два місяці була запропонована ще одна подібна задача (задача № 3), то її самостійно розв'язало навіть більше учнів, ніж задачу №2.

Задача №3.

В циліндричну посудину налита рідина густиною g до висоти H . На якій висоті h необхідно зробити отвір, щоб далекість падіння струменя рідини була найбільшою?

Отже, можна зробити висновок, що якщо на уроках фізики пропонувати учням фізичні задачі, для розв'язання яких потрібні певні математичні методи, то учні краще розв'язують задачі, зменшується формалізм засвоєння знань, забезпечується рефлексійна орієнтація навчання, адже при цьому учнем усвідомлюються, з'ясовуються й удосконалюються способи власної діяльності та її результатів: знань, вмінь і навичок.

Іншим аспектом вважаємо той факт, що значна частина математичних знань занадто формалізована і майже не використовується учнями

при розв'язуванні фізичних задач. Так, застосування графічного методу дозволяє в ряді випадків спростити обчислення, уникнути диференціювання та інтегрування, розв'язати досить складні рівняння й системи рівнянь. Використання аналізу граничних умов і властивостей симетрії дозволяє певною мірою перевірити розв'язок задачі, а іноді й значно спростити розв'язання. Так як для опанування всіма цими методами необхідна значна кількість часу, то нами розроблені факультативний курс для учнів і спецкурс для студентів "Математичні методи розв'язування фізичних задач". Даний спецкурс апробовано на фізико-математичному факультеті Полтавського державного педагогічного університету, а також на курсах вдосконалення вчителів. Факультативний курс читається в ряді гімназій Полтавської області. Проведені після спецкурсу контрольні роботи показали його доцільність і поставили проблему впровадження окремих його частин в курс основної школи. Іншою нагальною проблемою вбачаємо створення сучасного рівневого збірника фізичних задач, в якому в достатній кількості будуть представлені задачі, орієнтовані не тільки на фізику, а і на застосування певних математичних методів.

Проведене нами попереднє дослідження показало, що цілеспрямовано розвиваючи взаємозв'язок між курсами фізики і математики, широко пояснюючи прикладне значення різноманітних математичних методів і впроваджуючи їх в навчальний процес з фізики, одержуємо значне покращення якості знань. Все це призводить до неформального засвоєння навчального матеріалу, розвиває логічне мислення учнів і сприяє рефлексійній орієнтації їх навчання.

УДК. 53 (07) + 372.853

Рибалко Н.В.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

ІГРОВІ ФОРМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ШКОЛЯРІВ

Сучасна школа в основному зорієнтована на розвиток наукового мислення школяра, приділяючи недостатньо уваги розвитку емоційно-образного, художнього [1]. Відомий вчений, педагог Б.Н.Неменський писав: "Ущербність односторонньо-наукового навчання рано чи пізно повинна бути подолана. Ми втрачаємо на цій односторонності величезні можливості творчого мислення, так як для цього потрібен багатий світ асоціацій, розвинуті емоційно-ціннісні критерії..." [4, с. 45]. Ця проблема є головною в ряді досліджень наших сучасників – науковців-методистів, учителів-новаторів, хоча найоптимальнішого розв'язку ще не існує. Пропоную своє бачення цієї проблеми.

Актуальними для результативної пізнавальної діяльності є запровадження принципів розвивального навчання, розробка нових принципів навчання в процесі активної діяльності учнів, а також використання нових форм навчальної діяльності. Саме тому сучасний вчитель повинен мати на меті створення таких освітнього середовища та емоційної обстановки, щоб у сукупності вони спричиняли до виникнення пізнавального інтересу [1]. Адже ще А.Ейнштейн казав: "...якщо учитель поширює навколо себе подих нудьги, то в такому оточенні все зачахне; зуміє навчити

той, хто навчає цікаво...” [2, с. 82]. Саме пізнавальний інтерес – це потужний засіб, який дозволяє досягти не лише навчального ефекту (залучення в навчальну діяльність усіх чи більшу частину учнів, відмінне засвоєння матеріалу), а й ефекту виховного (становлення інтересу до навчання, розвиток самостійності, ініціативи, творчої активності, цілеспрямованості). Учитель навчить предмету лише тоді, коли в учнів буде пробуджений інтерес до науки, інтерес до процесу пізнання, коли навчання буде відбуватися не з “під батога” (з елементами примусу), а його стимулом стане захопленість.

Головним фактором для розвитку стійких інтересів до навчання є організація пізнавальної діяльності учнів на уроці [3]. Однією із нових форм організації є ігрова форма навчально-пізнавальної діяльності на уроці. Використання учителем таких форм у процесі пізнання дає змогу внести різноманітність у процес вивчення теми, викликати й підтримувати інтерес до навчального матеріалу, активізувати творчі здібності учнів, дати змогу їм відчути радість від зроблених “відкриттів”, подолання перешкод, виховувати бажання активно, власними силами здобувати знання. Сюди слід віднести такі форми: тематична вікторина, складання та розв’язування кросвордів, чайнвордів, ребусів, презентація теми, ділові ігри, реклама здобутих знань, дослідження теми, розв’язування парадоксів і софізмів, гра-подорож, гра-реконструкція історії відкриття (винаходу) та ін. Однак не слід забувати і про те, що організувати навчальну гру досить важко, оскільки потрібно залучати до неї максимальне число учнів і при цьому важливо не захопитися самою грою як такою.

Практика показує, що не варто уникати при застосуванні ігор в організації навчального процесу комплексного підходу. Поєднання різноманітних елементів ігрової форми навчальної діяльності сприяє покращенню процесу навчання, повністю відповідає задачі усестороннього розвитку особистості учнів, виявленню їх інтересів, формуванню творчих здібностей. Для такої гри характерні своєрідні дії, які мають пізнавальну спрямованість і складаються з взаємопов’язаних структурних одиниць – цілеспрямованих навчальних дій. Навчальна дія виступає спочатку у формі навчального завдання, яке вчитель розв’язує засобами гри, передбачає результат своєї дії. Тоді виникає теоретична модель дії, виконання якої допомагає учням оцінити роль своїх знань і вмінь щодо досягнення результату, зрозуміти потребу вдосконалювати свої знання, способи їх надбання, а найголовніше – така дія веде до поступового самостійного усвідомлення учнями істини. Ще К.Д.Ушинський вказував на необхідність саме такої організації навчального процесу: «Якщо навіть припустити, що учень розуміє думку, пояснену йому вчителем, то і в такому випадку думка ця ніколи не влягеться в голову його так міцно і свідомо, ніколи не стане такою повною власністю учня, як тоді, коли він сам її виробить» [6, с. 50]. Отже, гру в аспектах сценаріїв ролей, образів та технологій її втілення у навчальний процес, необхідно розглядати як своєрідний елемент освітнього середовища, який може, перш за все, виступати як засіб формування пізнавального інтересу школяра, а також сприяти розвитку художнього мислення.

Створення глибокого, стійкого інтересу до предмета – одна з найважливіших професійних якостей учителя. Досягається вона через застосування системи методів, які активізують увагу й мислення учнів, прийомів, що викликають позитивні емоції. Емоційно сприйняті знання проносяться через усе життя. Часто стають тим внутрішнім поштовхом до праці, що робить її бажаною. Адже, здавалося б не цікавий, складний матеріал можна представити на уроці в формі, яка породжує здивування, захопленість, бажання його освоїти. Саме емоційність навчання та створення освітнього

середовища, на нашу думку, приведе школу до всебічного, гармонійного розвитку особистості, яка там навчатиметься. Як зазначалося вище, одним із елементів такого середовища є ігрова форма навчальної діяльності, яка виступає засобом формування пізнавального інтересу школярів. Крім того, пізнавальний інтерес займає провідне місце серед мотивів і факторів, які стимулюють навчання. Від інтересу залежить не лише продуктивність оволодіння знаннями, способами пізнавальної діяльності, але і загальний тонус усієї навчальної діяльності з її соціальним змістом і установками; не існує ні однієї проблеми, яку можна було б розв'язати без опори на інтерес.

Такий шлях є вірним як з психологічної, педагогічної точки зору, так і з наукової. Сьогодні підштовхує нас до активних дій, адже сучасна школа потребує нового дихання. Педагоги, науковці намагаються переступити ту традиційну грань, яка розділяє науку від творчості (хоча вони не повинні бути по різні сторони). Бо саме через творчість, виникнення пізнавального інтересу учитель-педагог зможе привернути увагу учнів до науки і крім того стимулюватиме до активних дій: пізнання чогось нового, незвіданого, ще не розкритого.

Перед сучасним педагогом розкривається безліч можливостей, є найрізноманітніші методи, прийоми навчання. Однак не варто одразу ж використовувати на практиці щось тільки-но прочитане чи почуте. Необхідно осмислити чи відповідає методика поставленій меті чи сприймуть цю новизну учні. Адже створення освітнього середовища відіграє чи не одну з перших ролей у формуванні особистісних якостей школяра.

Отже, використання учителем ігрових форм навчальної діяльності в освітньому процесі школи як засобу формування пізнавального інтересу школярів допоможе йому виховувати всебічно розвинуту особистість. Бо саме тут, під час таких уроків, учень буде працювати і як актор, і як дослідник чи винахідник, і як мислитель. Учителю потрібно лише створити середовище, в якому учень зможе розкрити свій природний потенціал самостійно, без зовнішнього тиску. Адже необхідно оточити дитину такою системою відносин, які б стимулювали найрізноманітнішу її творчу діяльність і поступово розвивали б у ній саме те, що у відповідний момент здатне найбільш ефективно розвиватись [5, с. 13].

Не варто забувати і про те, що учитель-педагог повинен відчувати усі тонкощі сучасного стану школи і йти в ногу з прогресивними дослідженнями, тобто попадати в тон і такт природі, а не брати фальшиву ноту.... Бо хто попав в тон досягає успіху, хто взяв фальшиву ноту – провалюється...

Список використаних джерел:

1. *Атаманчук П.С.* Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: КПДПУ, 1999. – 170 с.
2. *Булатова Е.Н.* Развивать у учеников интерес к знаниям и учению. // Физика в школе. – 1978. – №2. – С. 82
3. *Ланина И.Я.* Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: книга для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 128 с.
4. *Неменский Б.М.* В ненаучные формы познания. // Советская педагогика. – 1991. – № 9. – С. 45.
5. *Никитин Б.П.* Ступеньки творчества или развивающие игры. – М.: Просвещение, 1990. – 160 с.
6. *Ушинський К.Д.* Вибрані педагогічні твори. Т. 1. – М.: Педагогіка, 1974. – С. 50.

ТЕМАТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЕТАЛОННОГО ХАРАКТЕРУ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ

Активізація діяльності учнів з фізики це — підвищення ефективності їх діяльності за рахунок розвитку творчих здібностей, вміння нестандартно мислити і діяти, самостійно працювати. Активізувати можна діяльність психічних процесів, навчально-пізнавальну, пошукову та креативну, виховну та інші види діяльності. Питання активізації діяльності учнів розглядається у працях ряду вчених-дослідників: Ахметова М.К., Баєва Б.Ф., Бурлаки Л.А., Вербицького А.А., Делікатного К.Г., Іванової Л.А., Підкасистого П.І., Нікандрова М.Д., Онищука В.О., Шамової Т.І., Щукіної Г.І. та інших. На основі аналізу численних робіт доходимо висновку про те, що активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів пов'язана з мотивацією навчання та формами навчальних занять. *«Спостереження за дітьми показують, що очевидні тільки ті ідеї, які виникають через відчуття або рефлексії. Я не бачу ніяких підстав ввірити тому, що душа мислить перш ніж почуття будуть постачати її ідеями для роздумів. По мірі того, як ідеї множаться та втримуються внаслідок вправ, розвивається в різних напрямках здібність мислити»* Дж.Локк [2, с. 157].

Саме мислення відрізняє людину від тварини. Однак навчально-пізнавальна діяльність — це не лише робота мислення. Існують деякі психічні властивості людей, від яких теж залежать результати їх навчально-пізнавальної діяльності. Рушійною силою результативного навчання постають потреби: потрібно викликати і підтримати відповідну мотивацію. Для мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів необхідно:

- створити чіткі цілі-установки учіння;
- вказати на необхідність вивчення даної теми курсу;
- забезпечити індивідуально-диференціальний підхід до змісту навчання: фізика для профілюючого і гуманітарного профілю навчання має викладатися по-різному;
- забезпечити оптимальні норми поведінки учнів на уроках фізики, що призводять до підвищення стимулу до навчання.

Наступний крок — урізноманітнення форм контролю навчальних досягнень учнів. Однією з перспективних форм є тематична перевірка знань учнів. *«В Україні система тематичної перевірки почала вводитись з 1967 року. Досвід впровадження показав, що вона дає можливість: наблизити перевірку до системи вивчення навчального матеріалу; подолати деяку хаотичність в оцінюванні знань і випадковість одержання учнем позитивної підсумкової оцінки; більш об'єктивно оцінювати знання учнів; здійснювати індивідуальний підхід»* [1, с. 8].

Одним із засобів тематичної перевірки знань є блок тематичних завдань, згрупованих за ознакою використання рівнів засвоєння (еталонів) [1, с. 90], який забезпечує створення чітких цілей-установок учіння. *«Якби з наших знань виключити те, що менш необхідно, то в нас було б у розпорядженні, по меншій мірі, вдвічі більше часу і ми витрачали б вдвічі менше сил»* [3, с. 243].

Наведемо приклад проєктованих рівнів засвоєння пізнавальних задач з розділу «Механіка» (тема «Основи кінематики»; 9-й клас).

Таблиця 1. Фрагмент цільової програми з теми «Основи кінематики» (9 клас)

№	Перелік пізнавальних задач	Урок	Тема
1.	Механічний рух	РГ	П
2.	Відносність руху	НС	П
3.	Система відліку	З	УЗЗ
4.	Матеріальна точка	РГ	ПВЗ
5.	Траєкторія, шлях, переміщення	РГ	УЗЗ
6.	Миттєва швидкість	РГ	УЗЗ
7.	Прискорення	РГ	УЗЗ
8.	Рівномірний і рівноприскорений рухи	ПВЗ	НВ
9.	Прискорення вільного падіння	НС	ПВЗ
10.	Графіки залежності кінематичних величин від часу в рівномірному і рівноприскореному рухах	РГ	УЗЗ
11.	Рівномірний рух по колу	РГ	ПВЗ
12.	Доцентрове прискорення	РГ	ПВЗ
13.	Період і частота	РГ	ПВЗ

Скорочення, що використані для позначення рівнів засвоєння (еталонів): **П** – переконання, **ПВЗ** – повне володіння знаннями, **УЗЗ** – уміння застосовувати знання, **РГ** – розуміння головного, **Н** – навичка, **ЗЗ** – завчені знання, **НС** – наслідування [1].

Як бачимо, кожна пізнавальна задача уроку розрахована на певний проєктований еталон засвоєння матеріалу. Цілі-еталони складають орієнтувальну основу для розробки тематичних завдань еталонного характеру (одна з можливих версій цілісного тематичного блоку таких завдань наводиться нижче).

1.(П). Чи всі частини гусениць трактору, що рухається весь час переміщуються відносно ґрунту ?

2.(П). Як рухається автомобіль «Таврія», якщо стрілка його спідометру «завмерла» на відмітці «85» шкали?

3.(УЗЗ). На рис. 1 зображена залежність координати від часу: $x=x(t)$. В який інтервал часу координата x змінюється по формулі $x = x_0 + V_{0x} \cdot t$?

4.(ПВЗ). Пароплав, на якому знаходиться 1500 чоловік, вирушає в навколосвітню подорож. Відносно яких тіл пароплав, люди, океан можна вважати матеріальними точками? Чому?

5.(ПВЗ). Після вибуху індонезійського вулкану Кракатау (27 серпня 1883 р.) повітряна хвиля розповсюдилась із швидкістю звуку та тричі обігнула Зем-

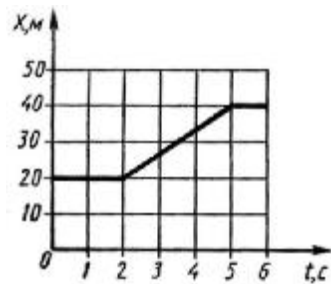


Рис. 1.

лю. Друга хвиля — цунамі — здійснила навколосвітню подорож із швидкістю 566 км/год. Знайти відношення часу розповсюдження вибухової повітряної хвилі до часу руху хвилі в океані.

6.(УЗЗ). Черепаха пройшла половину шляху із швидкістю 0,015 м/с, а другу половину шляху за 10 годин. Равлик третину того ж шляху проліз із швидкістю 0,0013 м/с, а наступну третину — за 48 годин. Ще третину шляху, що залишилось пройти, равлик подолав в 10 разів більше того часу, за який черепаха пройшла свою першу половину шляху. Вважаючи рух прямолінійним нерівномірним, знайти середні швидкості черепахи та равлика, порівняти їх, якщо вони долали шлях 12 м.

7.(УЗЗ). Гепард та ягуар рухаються рівноприскорено. Причому гепард рухається з початковою швидкістю 3 м/с та із прискоренням 0,25 м/с², а ягуар з початковою швидкістю 1 м/с і з прискоренням 1,25 м/с². Побудуйте в одній системі координат графіки швидкостей гепарда та ягуара і за графіком визначте, через який час вони матимуть однакову швидкість.

8.(ПВЗ). Переміщення страуса, в момент коли він біжить, відносно Землі, задане рівнянням $S(t)=10 \cdot t^2$ в СІ. Записати рівняння залежності швидкості руху страуса від часу, вважаючи рух рівноприскореним та побудувати графік залежності $V(t)$.

9.(УЗЗ). Висота похилої Пізанської вежі 54,5 м. Знайти час вільного падіння тенісного м'ячика з цієї вежі. З якою швидкістю тенісний м'ячик впаде на Землю?

10.(УЗЗ). Велосипедист рухається по коловій дорозі радіусом 98 м. Його доцентрове прискорення рівне 1 м/с². З якою швидкістю рухається велосипедист по дорозі?

11.(ПВЗ). Білка крутить колесо радіусом R (рис. 2). Період його обертання T . Які координати білки через проміжки часу $T/4$, $2T$?

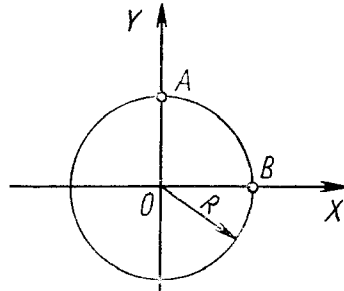


Рис. 2.

Звернемо увагу на те, що тематичні завдання еталонного характеру:

- складають відповідно до проєктованих рівнів засвоєння пізнавальних задач теми (розділу), кількість їх не більше 5-15 кадрів;
- орієнтують на індивідуально-диференціальний підхід у навчанні: учні знають критерії-еталони (рівні) запропонованих завдань відповідно до шкали оцінювання знань;
- застосовують у різних формах контролю якості знань учнів з фізики: контрольні роботи, самостійні роботи, тестові завдання, експрес-опитуваннях; у формі заліку та інше;
- повинні містити кількісні, якісні завдання, а в деяких випадках — експериментальні і творчі завдання, завдання на складання задач з подальшим їх розв'язанням, складанням кросвордів, блок-схем вивченого розділу та інше;
- використовують принцип валідності контролю (від лат. слова *validus* — «здоровий»): контролювати необхідно те, чому навчали учнів, і те, що намічено контролювати;
- використовують принцип надійності контролю: його системність та систематичність;

- можна використовувати при проблемному викладі матеріалу, як постановку проблеми; не тільки для активізації навчально-пізнавальної діяльності, але й для активізації пошукової та креативної діяльності.

Педагогічний експеримент, здійснюваний упродовж 1998-1999 та 1999-2000 навчальних років (Кам'янець-Подільська ЗОШ І-ІІІ ст. № 12 ім. Л. Дмитерка) на масивах учнів 9-х класів, показав, що тематичні завдання еталонного характеру успішно можуть використовуватись із метою коригування пізнавальної діяльності учнів у навчанні фізики. Метод використання завдань еталонного характеру пройшов апробацію на Всеукраїнських науково-практичних конференціях: «Сучасні технології навчання фізики в системі освіти України» (Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет; 3-5 листопада 1999 р.); «Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі» (Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка; 31 березня- 1 квітня 2000 р.); «Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики» (НПУ ім. Драгоманова; 6-8 червня 2000 р.); науково-практичній студентській та магістрантській конференції (Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет; 19-20 квітня 2000 р.). Досвід підтверджує, що використання тематичних завдань еталонного характеру підвищує ефективність та дає можливість планувати подальший розвиток навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики.

Список використаних джерел:

1. *Атаманчук П.С.* Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. — 136 с.
2. *Высказывания великих.* — М.: «Мысль», 1993. — С. 157.
3. *Коменский Я.А.* Великая дидактика // Изб. пед. соч. — Т. 1. — С. 242-476.

УДК 681.142.2.

Сморжевський Л.О., Сморжевський Ю.Л.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

ПРО ВИКОРИСТАННЯ КРОСВОРДІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вивчення досвіду навчання математики учнів середньої школи дає підставу зробити висновок про далеко ще не використаних можливостях підвищення ефективності навчального процесу. Ці можливості зв'язані переважно з удосконаленням методики навчання, формуванням і підтримкою в учнів інтересу до вивчення математики.

В практиці роботи вчителів математики не знаходять, зокрема, належного місця ігри з математичним змістом, вони використовуються переважно у позакласній роботі. Включення ігор на уроці, як правило, носить випадковий характер. Зміст цих ігор у більшості випадків не зв'язаний з матеріалом, що вивчається, використовуються вони переважно для зняття втоми, зміни видів діяльності, часто носять лише розважальний характер.

Вміле використання ігрових ситуацій в навчальному процесі сприяє розвитку в школярів таких якостей, як самостійність, допитливість, уважність, активність, уміння логічно міркувати.

Ігрова діяльність учня переважно емоційна, супроводжується відчуттям задоволення. Граючи, діти фантазують і міркують, переживають ситуації, і на цьому фоні міркувань математичний матеріал легше і міцніше ними запам'ятовується. Є.І.Мінський [2] також звертав увагу на важливість ігрових елементів у практиці і навчанні. Він відмічав, що гра може полегшити дитині навчальну працю, зробити її захоплюючою і радісною, розвинути інтерес, повніше розкрити здібності учня. Гра тренує пам'ять, увагу, кмітливість.

А.С.Макаренко [1] вважав, що виховання майбутнього діяча повинно полягати не в усуненні гри, а у використанні гри для виховання якості майбутнього працівника і громадянина.

Таким чином, дані психології і педагогіки дають всі підстави вважати доцільним систематичне залучення ігор з математичним змістом в практику навчальної роботи.

В даний час існують різні види ігор з математичним змістом: урок-свято, урок-КВК, брейн-ринг, математичний ринг, урок-мандрівка, ділова гра, математичний аукціон, урок типу "Що? Де? Коли?", урок типу "Поле чудес" та ін. З методикою організації і проведення цих ігор можна ознайомитися в статті [3].

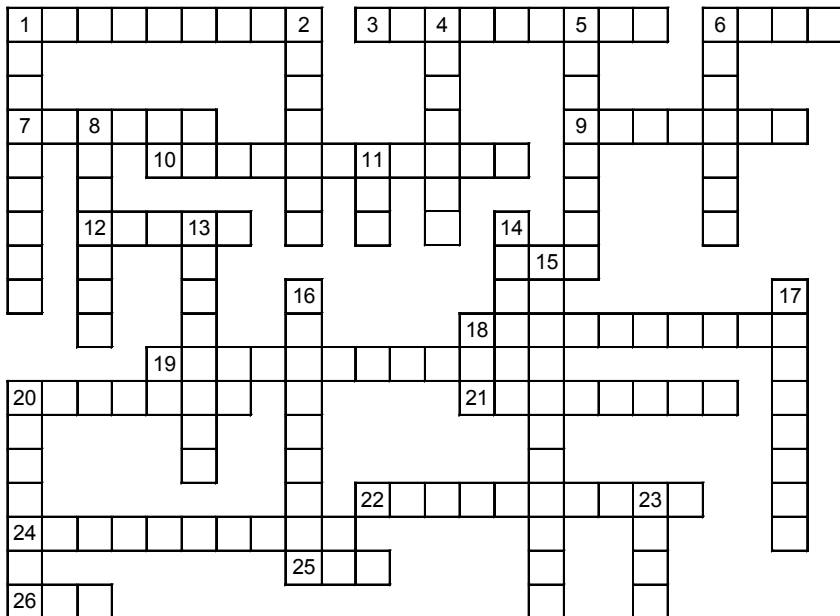
В даний статті ми розглянемо методику використання кросвордів на уроках математики в різних класах.

Математичні кросворди ми пропонуємо використовувати під час проведення уроків систематизації і узагальнення вивченого матеріалу, що дозволить привести в систему знання учнів, зробити їх більш міцними і усвідомленими.

Наприклад, учні 6 класу на кінець другої чверті мають засвоїти такі поняття: відсоток, діаграми стовпчаті і кругові, кут, прямий, гострий і тупий кути, градус, перпендикулярні прямі, кутник, транспортир, перпендикулярні відрізки, паралельні прямі, чотирикутник, протилежні сторони чотирикутника, паралелограм, трапеція, основи і бічні сторони трапеції, діагональ і висота трапеції, грані, ребра, вершини прямокутного паралелепіпеда, призма, основи і бічні грані призми, трикутна, чотирикутна піраміди, вершина піраміди, об'єм, дільник числа, парні, непарні, прості, складені числа, степінь, квадрат, найбільший спільний дільник, найменше спільне кратне, дріб, чисельник, знаменник, скорочення дробу, звичайний, десятковий дробі, періодичний, чистий, мішаний дробі, добуток двох дробів, властивості множення дробів, взаємно обернені числа, ділення дробів, рівняння. Тому ми пропонуємо під час проведення уроку систематизації і узагальнення вивченого матеріалу на кінець другої чверті такий кросворд:

По горизонталі: 1. Компонент звичайного дробу. 3. Арифметична дія. 6. Геометрична величина. 7. Періодичний дріб, період якого починається відразу, після коми. 9. Періодичний дріб, у якого між комою і першим періодом є одна або кілька цифр, що не повторюються. 10. Піраміда. 12. Геометрична фігура. 18. Дві прямі, що лежать в одній площині і не перетинаються. 19. Властивість арифметичних дій. 20. Арифметична дія. 21. Властивість арифметичних дій. 22. Ділення чисельника і знаменника дробу на їх спільний дільник. 24. Спільний дільник кількох чисел. 25. Степінь з показником 3. 26. Геометрична фігура.

По вертикалі: 1. Дріб. 2. Степінь з показником 2. 4. Результат арифметичної дії. 5. Спільне кратне даних чисел. 6. Добуток взаємно обернених чисел. 8. Добуток кількох рівних множників. 11. Просторова геометрична фігура. 13. Арифметична дія. 14. Результат арифметичної дії. 15. Нескінченний дріб, у якого одна або кілька цифр повторюються в одній і тій самій послідовності. 16. Компонент звичайного дробу. 17. Рівність, яка містить невідоме число. 20. Компонент арифметичної дії. 23. Число, на яке ділити не можна.



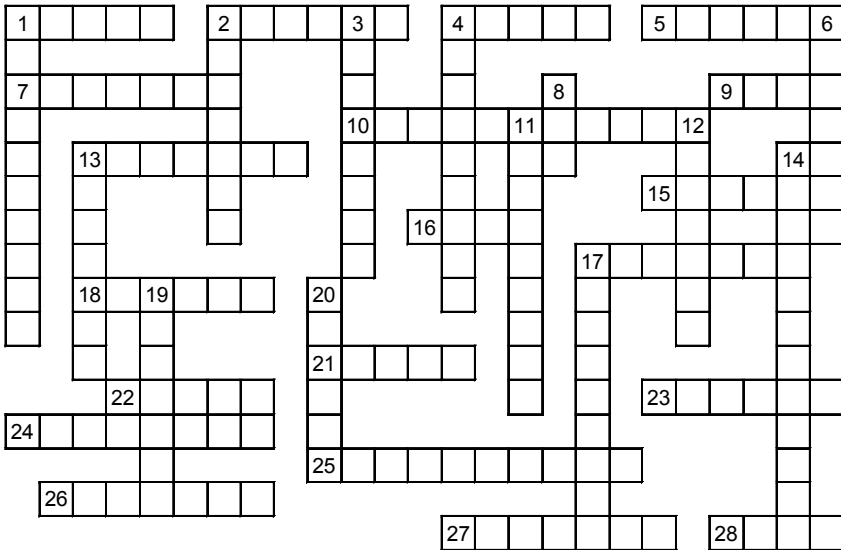
Відповіді на кросворд.

По горизонталі: 1. Знаменник. 3. Додавання. 6. Об'єм. 7. Чистий. 9. Мішаний. 10. Чотирикутна. 12. Пряма. 18. Паралельні. 19. Переставна. 20. Ділення. 21. Сполучна. 22. Скорочення. 24. Найбільший. 25. Куб. 26. Кут.

По вертикалі: 1. Звичайний. 2. Квадрат. 4. Добуток. 5. Найменше. 6. Одиниця. 8. Степінь. 11. Куб. 13. Множення. 14. Сума. 15. Періодичний. 16. Чисельник. 17. Рівняння. 20. Дільник. 23. Нуль.

Кросворд доцільно виконати на великому аркуші паперу, щоб його добре бачили всі учні класу. Вчитель проводить фронтальне опитування і учні заповнюють кросворд. При такому повторенні з раніше вивченого матеріалу не тільки відтворюються найбільш суттєві факти, поняття, уміння, але й встановлюються логічні зв'язки між ними, прослідковується їх виникнення і розвиток. Вивчений матеріал при цьому переосмислюється в цілому, що призводить не лише до зміцнення засвоєного, але і до представлення знань у вигляді короткої структурної системи, що підвищує якість засвоєння вивченого матеріалу, розвиває мислительну діяльність учнів.

Розглянемо приклад використання кросворду на уроці систематизації і узагальнення геометричного матеріалу за 9 клас. Учні на кінець 9 класу мають засвоїти такі геометричні поняття: перетворення фігури, рух, обернене перетворення, симетричні фігури, центр і вісь симетрії, поворот, кут повороту, паралельне перенесення, співнапрямлені півпрямі, рівні фігури, подібність, коефіцієнт подібності, гомотетія, гомотетичні фігури, подібні фігури, плоский кут, доповняльні кути, центральний кут, дуга кола, вписаний кут, центральний кут, теореми косинусів і синусів, синус, косинус, ламана, вершини, ланки, довжина ламаної, замкнена ламана, многокутник, вершини, сторони, діагоналі многокутника, плоский, опуклий многокутники, зовнішній кут, правильний, вписаний, описаний многокутники, центр многокутника, радіан, радіанна міра кута, градус, градусна міра кута, площа, формула Герона, вписане і описане кола, круг, сектор, сегмент. Тому ми пропонуємо такий кросворд:



По горизонталі: 1. Додатна величина. 2. Перпендикуляр, проведений з вершини трикутника до прямої, що містить його протилежну сторону. 4. Давньогрецький вчений. 5. Відрізок, що з'єднує точку кола з його центром. 7. Твердження, які приймаються без доведення. 9. Фігура, яка складається з усіх точок площини, відстань від яких до даної точки не більша за дану. 10. Чотирикутник. 13. Коло, яке проходить через усі вершини многокутника. 15. Одиниця радіанної міри кутів. 16. Одиничні вектори, які мають напрями додатних координатних півосей. 17. Твердження, правильність якого встановлюється міркуванням. 18. Фігура, яка складається з усіх точок і відрізків, які послідовно їх сполучають. 21. Сторона прямокутного трикутника. 22. Дві фігури, які перетворюються рухом одна в одну. 23. Частина круга, яка лежить у середині відповідного центрального кута. 24. Многокутник, всі вершини якого лежать на одному колі. 25. Трапеція, бічні сторони

якої рівні. 26. Точка перетину осей координат. 27. Многокутник разом з скінченною частиною площини, яка ним обмежена. 28. Чотирикутник.

По вертикалі: 1. Опуклий многокутник, в якого всі сторони рівні і всі кути рівні. 2. Коло, яке дотикається до всіх сторін многокутника. 3. Чотирикутник. 4. Наука про властивості геометричних фігур. 6. Спільна частина круга і півплощини. 8. Перетворення однієї фігури в іншу, при якому зберігається відстань між точками. 11. Теорема, яка допомагає розв'язувати трикутники. 12. Чотирикутник. 13. Многокутник, який лежить в одній півплощині відносно будь-якої прямої, що містить його сторону. 14. Чотирикутник. 17. Геометрична фігура. 19. Відрізок, що сполучає вершину трикутника із серединою його протилежної сторони. 20. Напрявлений відрізок.

Відповіді на кросворд.

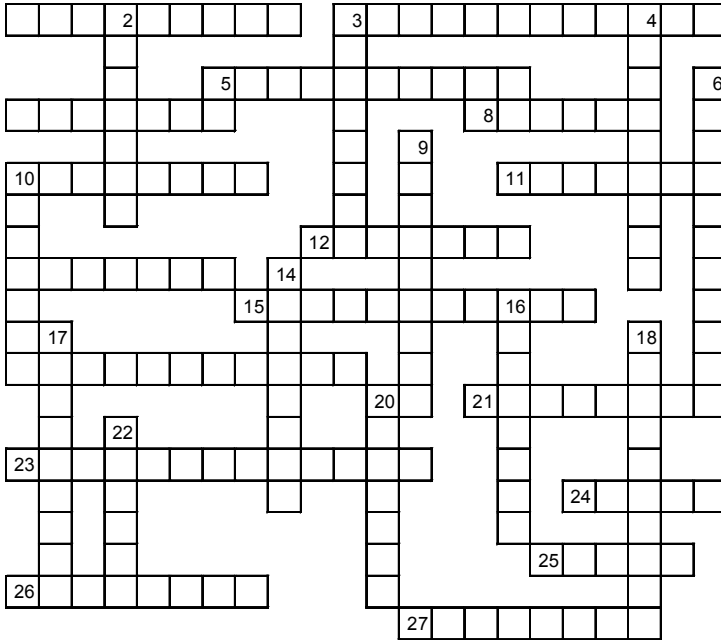
По горизонталі: 1. Площа. 2. Висота. 4. Герон. 5. Радіус. 7. Аксиоми. 9. Круг. 10. Прямокутник. 13. Описане. 15. Радіан. 16. Орти. 17. Теорема. 18. Ламана. 21. Катет. 22. Рівні. 23. Сектор. 24. Вписаний. 25. Рівнобічна. 26. Початок. 27. Плоский. 28. Ромб.

По вертикалі: 1. Правильний. 2. Вписане. 3. Трапеція. 4. Геометрія. 6. Сегмент. 8. Рух. 11. Косинусів. 12. Квадрат. 13. Опуклий. 14. Паралелограм. 17. Трикутник. 19. Медіана. 20. Вектор.

Учні 10 класу під кінець третьої чверті мають володіти такими поняттями з курсу алгебри і початків аналізу: функція, числова функція, зростаюча, спадна, парна, непарна, лінійна функції, парабола, гіпербола, квадратична функція, тригонометричні функції, періодична функція, графік функції, формули зведення, одиничне коло, обернена і оборотна функції, тригонометричні рівняння, однорідні рівняння, графічний спосіб розв'язування рівнянь, нерівності, квадратний корінь, арифметичний корінь, підкореневий вираз, показник кореня, радикал, подібні радикали, ірраціональні рівняння, система рівнянь, степінь, показник, основа, степенева і показникова функції, експонента, показникові рівняння. Тому ми пропонуємо такий кросворд:

По горизонталі: 1. Корінь. 3. Додатний квадратний корінь з додатного числа. 5. Рациональний множник, що стоїть перед знаком радикала. 7. Коло, радіус якого рівний одиниці. 8. Число, яке підносять до степеня. 10. Число, до якого підносять основу степеня. 11. Кілька рівнянь, для яких треба знайти спільні розв'язки. 12. Добуток кількох рівних множників. 13. Рівність, яка містить невідоме. 15. Рівняння, в яких невідоме входить лише до показників степенів при сталих основах. 19. Вираз, що стоїть під знаком кореня. 21. Міра кутів. 23. Рівняння, в яких невідоме міститься під знаком кореня. 24. Тригонометрична функція. 25. Функція, для якої виконується рівність $f(-x)=f(x)$. 26. Похибка. 27. Функція $x=\varphi(y)$, яка кожному y із множини значень функції $y=f(x)$ ставить у відповідність єдине число x із її області визначення.

По вертикалі: 2. Знак операції добування кореня, а також результат цієї операції. 3. Незалежна змінна. 4. Змінна. 6. Функція $y=a^x$. 9. Функція $y=x^p$. 10. Радикали, які після зведення їх до найпростішого вигляду мають рівні підкореневі вирази і однакові показники. 14. Значення змінної, яке перетворює рівняння в правильну рівність. 16. Функція, яка має обернену функцію. 17. Тригонометричні рівняння, у яких ліва частина є многочленом, у кожному члені якого сума показників степенів синуса і косинуса одного й того самого аргументу однакова, а права – нуль. 18. Графік показникової функції. 20. Функція виду $y=kx+b$. 22. Одиниця вимірювання кутів.



Відповіді на кросворд.

По горизонталі: 1. Квадратний. 3. Арифметичний. 5. Коефіцієнт. 7. Одиничне. 8. Основа. 10. Показник. 11. Система. 12. Степінь. 13. Рівняння. 15. Показникові. 19. Підкореневий. 21. Градусна. 23. Ірраціональні. 24. Синус. 25. Парна. 26. Відносна. 27. Обернена.

По вертикалі: 2. Радикал. 3. Аргумент. 4. Незалежна. 6. Показникова. 9. Степенева. 10. Подібні. 14. Розв'язок. 16. Оборотна. 17. Однорідні. 18. Експонента. 20. Лінійна. 22. Радіан.

В посібнику [4] нами розроблені кросворди з усіх математичних дисциплін для кожного класу і кожної чверті.

Спостереження показали, що учні активно працюють під час розгляду цих кросвордів, в них розвивається інтерес до математики, що сприяє міцнішому засвоєнню математичних знань.

Список використаних джерел:

1. *Макаренко А.С.* Собр. соч. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1951, Т. 4, – 374 С.
2. *Минский Е.И.* Игры школьников сегодня. – Народное образование. 1974, № 7. – С. 80.
3. *Сморжевський Л.О.* З досвіду використання нестандартних уроків і їх елементів в процесі навчання математики. //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного інституту. Серія фізико-математична. – 1995. – Вип. II. – С. 316-328.
4. *Сморжевський Л.О.* Шкільний курс математики в кросвордах. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 1999. – 68 с.
5. *Стерлигова Л.Л.* Урок – КВН //Математика в школі. 1990, № 4. – С. 41-44.

ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-АЛГОРИТМІЧНОГО МЕТОДУ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ МОДЕЛЮВАННЯ

Останнім часом широкої популярності набувають новітні технології навчання, які передбачають використання комп'ютеризованих систем. Це різного роду контролюючі програми, програми-тренажери, демонстраційно-лекційні програми, консультативно-довідкові системи тощо. При вивченні предметів природничо-математичного циклу з методичної точки зору особливої уваги заслуговує використання педагогічних програмних засобів моделювання, що є ефективним засобом розвитку творчих здібностей учнів, розширенню можливостей в їх пізнавальній діяльності, формування навичок ведення дослідницької роботи, а як наслідок — зближення методології навчальної діяльності з методологією науково-дослідної діяльності.

Використання комп'ютерного моделювання може проводитись різними способами і переслідувати різні цілі. Один із способів полягає у використанні попередньо створених комп'ютерних моделей реальних об'єктів чи явищ для їх дослідження. Основна мета, що ставиться при цьому — надати учневі можливість дослідження об'єкта чи явища шляхом проведення експериментів з його комп'ютерною моделлю. При цьому учень вивчає поведінку об'єкта чи перебіг явища за якихось певних умов, не вдаючись до подробиць реалізації комп'ютерної моделі. Дослідження комп'ютерної моделі об'єкта здійснюється через інтерфейс користувача, який повинен бути зручним і зрозумілим для учня. Використання мультимедійних можливостей сучасних обчислювальних систем дозволяє значно спростити керування моделлю об'єкта, а також покращити відтворення результатів експерименту.

Інший спосіб використання комп'ютерного моделювання для дослідження об'єктів передбачає створення учнем математичних моделей та їх реалізацію за допомогою стандартних програмних засобів, які виступають у ролі середовища моделювання. В цьому випадку учні повинні володіти початковими знаннями про методи створення та чисельної реалізації математичних моделей, а також про технологію використання методу математичного моделювання для дослідження об'єктів та явищ. В якості середовища моделювання можна використовувати електронні таблиці чи мови програмування високого рівня [1; 2]. Характерною особливістю такого способу є те, що при цьому учнем використовуються всі етапи моделювання, а саме:

- аналіз поставленої задачі, виявлення лише суттєвих властивостей об'єкту, які повинна відображати математична модель;
- постановка задачі на основі певних припущень спрощення;
- побудова математичної моделі;
- знаходження алгоритму чисельної реалізації моделі;
- програмна реалізація алгоритму і проведення обчислювального експерименту;
- інтерпретація результатів експерименту і, якщо потрібно, уточнення математичної моделі та повторення циклу моделювання.

Цей спосіб досить трудомісткий і складний для учнів, що, звичайно, зужує коло його застосувань. В першу чергу його доцільно використовувати у старших класах, де вже існують передумови його застосування — достатній рівень системного, логічного та абстрактного мислення, математичної та алгоритмічної бази.

Заслужують уваги також професійні програмні засоби моделювання, які використовують опис моделей на спеціалізованій мові програмування [3, 49-51]. Багато професійних пакетів мають версії для використання їх в навчальних закладах. Такі засоби можуть використовуватись для моделювання багатьох фізичних, хімічних, біологічних, економічних закономірностей тощо, не вимагаючи від учня знання про чисельні методи реалізації моделей, але, в той же час, вимагають знання мови опису моделей.

З дидактичної точки зору доцільним є створення таких педагогічних засобів моделювання, які б забезпечували проведення чисельних експериментів і, в той же час, були б простими у використанні і не вимагали спеціальної підготовки для вивчення (наприклад, мови опису моделей чи мови програмування високого рівня). Учень повинен максимальну увагу зосередити на дослідженні самого об'єкту, а не на питаннях як влаштована сама модель чи за допомогою якого чисельного методу вона реалізована.

Педагогічні програмні засоби повинні мати суттєві відмінності від професійних пакетів прикладних програм, що реалізують метод математичного моделювання. Основною вимогою до таких засобів є зручний графічний інтерфейс. Використання графічного інтерфейсу користувача дозволяє подавати результати в найбільш сприйнятливому вигляді. Це можуть бути графіки, діаграми, керована анімація, синтезовані звуки тощо. Взагалі, інтерфейс користувача повинен забезпечувати максимально можливе наближення модельного експерименту до реального.

Для створення педагогічних програмних засобів моделювання досить вдалим є використання структурно-алгоритмічного методу комп'ютерної реалізації математичних моделей. Суть методу полягає в тому, що для певного класу об'єктів створюється базовий набір елементів за допомогою якого можна синтезувати потрібні моделі. Для цього проводиться аналіз внутрішньої структури даного класу об'єктів і знаходяться типові елементи, які можна виділити в структурі. Створення базового набору елементів може проводитися за багатьма критеріями, виходячи із суті поставленої задачі моделювання [4]. Далі кожен елемент з базового набору реалізується чисельно у вигляді алгоритму. При цьому отримується базовий набір алгоритмів у вигляді програмних модулів. Для синтезу комп'ютерної моделі об'єкта необхідно задати зв'язки між програмними модулями та параметри кожного модуля. Отримана синтезована комп'ютерна модель об'єкта може далі використовуватись для дослідження в спеціалізованому середовищі моделювання, яке повинно забезпечувати ряд важливих функцій. Серед них такі, як задання вхідних параметрів моделі, вибір кроку дискретизації, масштабування в часі (зміна швидкості проведення експерименту), збір результатів та їх обробку, забезпечення зручного інтерфейсу з користувачем.

Система моделювання, що основана на структурно-алгоритмічному методі має таку структуру:

- моделююче ядро;
- бібліотека базового набору моделей-алгоритмів;
- модуль задання структури моделі та причинно-наслідкових зв'язків;

- модуль фіксації та обробки результатів;
- модуль відображення результатів;
- інтерфейсний модуль.

Запропонована структура дозволяє створювати педагогічні програмні засоби моделювання, в яких учень може створювати комп'ютерні моделі об'єктів за принципом конструктора. Дослідження моделі проводиться за принципом фіксації стану об'єкту шляхом замірів його параметрів в ході експерименту. Змінюючи бібліотеку базового набору моделей-алгоритмів система легко орієнтується на потрібний клас об'єктів і може бути використана для широкого кругу задач.

Список використаних джерел:

1. *Теплицький І.О.* Використання електронних таблиць у комп'ютерному моделюванні. //Комп'ютер у школі та сім'ї. — 1999. — № 2. — С. 27-32.
2. *Солов'йов В.М., Семеріков С.О., Теплицький І.О.* Інструментальне забезпечення курсу комп'ютерного моделювання //Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2000. — № 4. — С. 28-31.
3. *Верлань А.Ф., Тверезовська Л.О., Федорчук В.А.* Інформаційні технології в сучасній школі. — Кам'янець-Подільський: Науково-видавничий відділ Кам'янець-Подільського державного педагогічного інституту, 1996. — 72 с.
4. *Федорчук В.А.* Структурно-алгоритмічний метод комп'ютерного моделювання динамічних об'єктів в моделюючих педагогічних програмних засобах //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного інституту. Серія фізико-математична: — Кам'янець-Подільський, 1995. Вип. 2. — С. 177-186.

УДК 53(07)

Шаповалова Л.А.

(Запорізький державний університет)

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ

Підвищення ерудиції учителів математики в галузі фізики і математичної культури вчителів фізики буде сприяти підвищенню ефективності і результативності навчально-виховного процесу в сучасній загальноосвітній школі в умовах її диференціації. У цьому зв'язку слід **переглянути систему задач**, з якою стикаються школярі при вивченні як математики, так і фізики.

Розглянемо досвід підбору і складання задач з фізичним змістом, які ми використовуємо при вивченні математики і фізики. Відбір фізико-математичної інформації для складання системи задач з фізичним змістом повинен задовольняти певним дидактичним принципам, а саме: **проблемності, доступності, варіативності**. Ці принципи накладають методичні вимоги на задачі, які пропонуються, найбільш важливими з них є:

- рівень фізичної насиченості задач не повинен заслоняти її основного математичного змісту;

- необхідно, щоб фізична задача передбачала використання системи математичних понять, які вивчаються, з метою закріплення їх у свідомості школярів, а також сприяти формуванню нових понять, передбачених програмою;
- задачі, які розв'язують учні, повинні формувати і розвивати як фізичний, так і математичний стиль мислення.

Для здійснення міжпредметних зв'язків у процесі навчання в сучасній середній школі вчителі математики (фізики) повинні:

- знати не тільки зміст і принципи побудови шкільного курсу математики, але й суміжних з ним дисциплін (у першу чергу фізики);
- уміти показувати школярам застосування математики у фізиці і на практиці шляхи розв'язування системи спеціально підібраних і складених задач:
 - через методи розв'язування задач (наприклад, через алгебраїчний спосіб розв'язування фізичних задач, через векторний, графічний і координатний методи);
 - через загальні прийоми розв'язування задач, які формуються на основі відомих методів пізнання (наприклад, через прийоми, побудовані на застосуванні аналогій, аналізу і синтезу, індукції і дедукції, узагальнення і т.п.);
 - через змістовну частину задач (наприклад, шляхом розв'язування практичних задач на вимірювання різних фізичних величин);
 - через розв'язування задач на конструювання і моделювання реальних об'єктів;
- уміти розкривати перед учнями застосування і методи фізичної науки в курсі математики;
- дотримуватися основних вимог, які пред'являються до матеріалу, який відбирається з курсу фізики (ці відомості повинні бути відомі учням, органічно пов'язані з математичним матеріалом, допомагати повніше розкрити закономірності, які вивчаються, відігравати в навчанні математики службову роль).

Практика роботи в сучасній загальноосвітній школі переконує нас, що вивчення фізики на міжпредметній основі сприяє формуванню стійкого логічного, творчого специфічного і фізико-математичного стилю мислення.

У зв'язку з цим розглянемо деякі приклади взаємозв'язку математики і фізики при розв'язуванні графічних задач з фізики.

Розв'язування задач слугує чудовим засобом розвитку логічного і фізичного стилю мислення, допомагає вчителю виявити глибину розуміння учнями понять, законів, принципів, моделей, стрижньових ідей, які розглядаються у навчальному предметі, і перевірки вмінь переносити знання з однієї дисципліни на іншу.

Визначення опорних знань і знаходження способу їх перенесення – складний процес, який вимагає від учителя знань не лише свого предмету. Він включає: а) визначення конкретних зв'язків, методики розкриття нових знань і поступового, логічного переходу до викладу матеріалу; б) використання опорних знань, їх переносу для наступного вивчення тих чи інших фізичних об'єктів.

Кожному вчителю відомо, що розв'язування задач на уроці і при виконанні учнями домашніх завдань займає багато часу, при цьому більша частина задач, особливо комбінованих, для розв'язку яких вимагається знання матеріалу з інших предметів, залишається нерозв'язаною.

Більшість школярів не в змозі скласти план розв'язування задач лише тому, що не розуміють фізичного смислу задачі, не бачать тих зв'язків величин, які визначаються її умовою, не уловлюють хід її розв'язку. Багато учнів не в змозі правильно оформлювати питання, провести математичні викладки, накреслити графіки, схеми, скласти таблиці.

Одна група труднощів – це невміння учнів розповісти, як будується графік, правильно проаналізувати його, розкрити характер функціональної залежності між величинами свідчить про неможливість об'єктивно представити уявних операцій при заданих умовах задачі, про труднощі абстрагування від конкретних властивостей тіла.

Друга група труднощів пов'язана з особливостями просторового образу фізичного графіка, який включає в себе часові і кількісні представлення, своєрідно перероблені, він являється своєрідною формою абстрактної наочності. На фізичному графіку не передаються особливості самого тіла, яке рухається, рух на ньому зображається символічно абстрактно. Для оволодіння фізичним графіком необхідно з'єднати просторові і кількісні представлення, що й викликає значні труднощі у школярів. Наприклад, при вивченні графіка швидкості рівномірного руху учні не відразу розуміють, що пройдений шлях зображується на ньому площею, а на графіку шляху цього руху швидкість виражається тангенсом кута нахилу лінії швидкості до вісі абсцис. Причиною цього утруднення є одночасність показу на графіку просторової і кількісної ознак і швидкості. Просторова ознака зображення цих величин на цьому етапі вивчення не викликає труднощів в учнів, тому що вони до цього представлення підготовлені попередньо вивченими темами як з фізики, так і з математики. З другою ознакою, яка в даному випадку певним чином пов'язана з першою, учні зустрічаються вперше. Ось ця новизна поєднання двох видів представлень (просторових і кількісних, а іноді і часових) і викликає труднощі у школярів на перших порах знайомства з такого роду графіками.

Дослідження цього питання показало, що при навчанні фізики не формуються узагальнені знання про графічний метод розв'язування задач. Формування таких знань вимагає прийомів широкого варіювання. До числа таких прийомів відносяться: розчленування задачі і складання нових комбінацій її елементів, узагальнення, а також прийоми абстрагування і конкретизації.

Графічний спосіб розв'язування задач полягає у знаходженні числових значень середніх фізичних величин за допомогою графіків і векторних діаграм. За допомогою графіка можна знаходити не тільки шукані, але й проміжні величини.

Перевага графічного способу – доступність і наочність, його недолік – він завжди дає наближене значення шуканої величини.

Наведемо приклади розв'язування задач графічним способом при вивченні газових законів у 10-му класі.

Задача 1. При одній і тій самій температурі з різною масою того самого газу виконали досліди і побудували графіки (рис. 1). Який графік відповідає більшій масі газу?

Розв'язування. З рівняння стану $PV = \frac{m}{\mu} RT$ випливає, що при ста-

лих значеннях T і V тиск газу буде більший там, де більша маса. З рис. 1 робимо висновок, що $P_1 < P_2$, отже, $m_1 < m_2$.

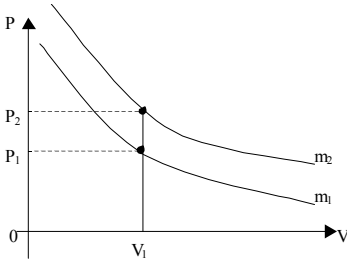


Рис. 1

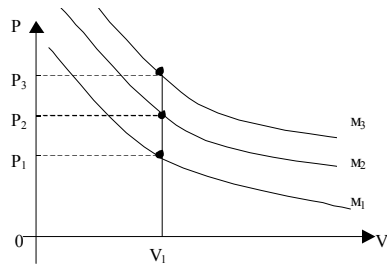


Рис. 2

Задача 2. На рис. 2 зображено ізоТЕРМИ в координатах P, V для різних газів однакової маси. Яка ізоТЕРМА відповідає масі з більшою молекулярною масою?

Розв'язування. Нехай об'єм фіксований і дорівнює V_1 . Урахувавши це значення й умову задачі, запишемо рівняння стану газів: $PV_1 = \frac{m}{\mu} RT$;

звідси випливає, що $P \sim \frac{1}{\mu}$. З рис. 2 робимо висновок, що $P_1 < P_2 < P_3$, отже $\mu_1 > \mu_2 > \mu_3$.

Процес навчання розв'язування міжпредметних задач з фізики і математики спрямований в основному на формування способів, прийомів, раціональних стратегій активізації пізнавальної діяльності школярів.

Тому розв'язування міжпредметних задач і експериментальних досліджень у відповідності з загальною схемою процесу розвитку творчих здібностей проводиться за таким алгоритмом:

1. Структурний аналіз задачі або поставленої проблеми (виділення даних і шуканих величин, зв'язків і відношень між ними, використання відомих співвідношень, формул, закономірностей, законів і т.п.).
2. Складання плану розв'язку задачі.
3. Математичне моделювання (складання рівняння, нерівності, пошук загальної формули і т.п., абстрагування від фізичного змісту задачі).
4. Розв'язок задачі або проблеми засобами математики (на конкретній моделі).
5. Дослідження одержаних математичним шляхом розв'язків у даній конкретній фізичній ситуації.
6. Одержання кінцевого результату, оформлення розв'язку задачі або проведеного дослідження.
7. Пошук можливих шляхів застосування одержаних результатів.

Міжпредметні зв'язки на уроках фізики і математики здійснюються за допомогою моделювання, тобто пошуком моделі для даного фізичного об'єкта, процесу, явища, які були б ізоморфні йому, вказуючи при цьому, де може знайти застосування одержаний результат.

Модель фізичного явища або предмета може бути представлена або у вигляді предметної в іншій галузі знань, або системою числових виразів,

формул, рівнянь, нерівностей, або алгоритмом, схемою, кресленням і т.п. Самою загальною моделлю того чи іншого фізичного процесу чи явища є математична.

В останні роки для здійснення міжпредметних зв'язків фізики з математикою широко використовують графові моделі при навчанні школярів розв'язуванню фізичних задач у 7-8-х класах. При цьому звертається увага перш за все на такі питання:

- 1) зображення пошуку розв'язку фізичної задачі за допомогою графової моделі;
- 2) вправи на знаходження графової моделі пошуку розв'язку задачі;
- 3) складання фізичної задачі з заданим пошуком її розв'язку;
- 4) вправи на складання фізичних задач за графовою моделлю в курсі фізики 7-го класу;
- 5) вправи на складання фізичних задач за графовою моделлю в курсі фізики 8-го класу;
- 6) складання фізичної задачі за графовою моделлю пошуку з одним опущеним елементом (поняттям);
- 7) складання фізичної задачі за графовою моделлю пошуку з двома опущеними поняттями;
- 8) завдання на складання фізичних задач за графовою моделлю пошуку з трьома і більше опущеними поняттями;
- 9) якісна оцінка трудності фізичної задачі за графовою моделлю пошуку її розв'язку;
- 10) система вправ на складання задачі з графовими моделями для учнів 7-8-х класів.

Аналіз збірників задач і запитань з фізики для середньої школи дає нам можливість виділити декілька видів задач з компонентами, характерними для задач міжпредметного змісту:

- s задачі, розв'язок яких вимагає застосування вмінь і навичок, набутих учнями при вивченні математики;
- s задачі, розв'язок яких передбачає попередню підготовку школярів з математики;
- s задачі, розв'язок яких вимагає застосування вмінь і навичок, набутих учнями у процесі одночасного вивчення математики і фізики;
- s задачі оглядово-узагальнюючого характеру на повторення окремих розділів, систематизацію вивченого матеріалу; ці задачі, як правило, носять комбінований або комплексний характер.

Наші спостереження показують, що вчителі математики і фізики мало уваги приділяють формуванню поняття величини з позицій реалізації міжпредметних зв'язків. Причина такого положення полягає в тому, що підхід до вивчення величин, прийнятий у математиці, відрізняється від того, який має місце у фізиці.

У фізиці визначення загального поняття величини носить описовий характер і пов'язане з поняттям вимірювання. Останнє не має самостійного визначення, а припускає відомим поняття величини.

У математиці скалярна величина визначається як елемент деякої множини з заданими в ній відношеннями, операціями та їх властивостями.

Однорідні векторні величини утворюють множину певного виду. Властивості елементів цієї множини визначаються системою векторного простору. Поняття векторної величини і вектора взаємопов'язані, але не тотожні.

Підкреслимо деякі шляхи, які дозволяють узгодити представлення про величину в математиці і фізиці при розв'язуванні задач математичного змісту:

а) не потрібно зводити поняття скалярної величини до “іменованих чисел”;

б) при вивченні конкретних скалярних величин у першу чергу необхідно звернути увагу на вивчення тих властивостей, які лежать в основі вивчення загального поняття величини (відношення, операції та їх властивості у множині однорідних скалярних величин); лише після цього можливо ставити питання про вимірювання величин;

в) узагальнюючи властивості скалярних величин у виді аксіом, важливо підкреслити, що їх зміст специфічний для конкретного роду величин;

г) при вивченні фізичних величин необхідно мати на увазі, що виконання аксіоматики для них впливає з експериментальних фактів;

д) вектор, як елемент векторного простору, повинен одержати різні тлумачення, в тому числі і те, яке прийняте у шкільному курсі геометрії (паралельний перенос), виділивши його з усіх останніх. На цій основі необхідно чітко розрізняти поняття векторної величини і вектора. Зокрема вектор повинен розглядатися як узагальнення векторних величин;

е) важливо показати, як поняття вектора (паралельного переносу) може бути використано при вивченні векторних величин (обидва поняття безпосередньо не асоціюють один з одним);

ж) при співставленні векторних і скалярних величин необхідно віділити їх загальні і відмінні властивості;

з) поняття вимірювання величин повинне бути однозначним як при вивченні математики, так і фізики.

Система зв'язків фізики і математики безпосередньо має дещо односторонній характер: можна легко показати, **що** фізиці необхідно з математики, але не легко встановити, **що** фізика дає математиці. Причина цього полягає в різній природі фізики і математики як наук, а тому їх роль як навчальних предметів у системі міжпредметних зв'язків неоднакова. Фізиці абсолютно необхідний математичний апарат як мова, без якої неможливо описати фізичні явища, як знаряддя, як один із методів фізичного дослідження (поряд з експериментом). Математиці в принципі байдужий конкретний природничий матеріал, для обробки якого можуть бути застосовані ті чи інші положення математики.

УДК 37.014.542

Шатковська Г.І.

(Київський механіко-металургійний технікум)

ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ (УЧНІВ) З ФІЗИКИ ТА ХІМІЇ

Термін **інтеграція** походить від латинського *integratio* — відтворення, відновлення, *integer* (цілий) — процес зближення і поступового об'єднання систем знань.

Проблема “інтеграція” в кінці ХХ ст. отримала широке застосування для характеристики різних складних самоорганізаційних систем. Поняття інтеграції переросло конкретно-наукові рамки, ним з великим успіхом

користуються при дослідженні деяких суттєвих сторін розвитку сучасного виробництва, освіти, техніки, економіки, при вивченні **наукових, національних, соціально-політичних, етнічних** та інших систем. Крім того, поняття інтеграції використовує і сама наука для позначення певних процесів взаємозв'язку і взаємопроникнення різних сфер наукової діяльності і галузей знань.

Поняття “інтеграція науки” включає безліч аспектів (історико-генетичний, гносеологічний, методологічний, соціальний, системно-структурний та ін.). Так, соціальний аспект розглядається психологами і соціологами, інформаційний — науковцями, історичний — істориками науки і техніки, методологічний і логічний — філософами. Аналіз багаточисельних літературних джерел дозволяє зробити висновок про те, що частіше за все **під інтеграцією науки** розуміють синтез, об'єднання і взаємопроникливість наукового знання.

У розробці проблеми інтеграції науки і формуванні відповідного поняття в недостатній мірі здійснюється єдність методологічного і соціологічного підходів, єдність історико-генетичного і системно-структурного аналізу. Для визначення змісту цього поняття необхідного виявлення загальнометодологічних проблем інтеграції, знаходження загальних закономірностей взаємодії як природничо-математичних, кібернетичних, так і психолого-педагогічних, соціальних галузей знань, тобто інтеграція всієї науки в якості єдиної цілісної системи. Дане поняття повинно бути підсумком результатів подібного аналізу і спиратися на основні принципи діалектичної логіки.

Конкретизація основних принципів діалектичної логіки в плані досліджуваної проблеми дає можливість у загальному вигляді виокремити наступні аспекти наукового визначення змісту поняття інтеграції **дидактики фізики** як наукової галузі знань:

1. Узагальнення специфіки і виявлення істотного в механізмі інтегративних процесів, які відбуваються в психолого-педагогічних науках і освіті й зумовлених у кінцевому результаті інтегративними тенденціями в розвитку суспільства і соціально-практичної діяльності людства.

2. Розробка методології системно-структурного підходу, який передбачає дослідження інтеграції методичної науки в якості системи (єдності структури і функцій), а також у вигляді процесу, який розвивається, має певний генезис (виробничо-технічні, соціально-економічні і логіко-методологічні передумови).

3. Історичний і логіко-гносеологічний аналіз розвитку самого поняття інтеграції педагогічних наук, який відображає місце і іманентну логіку інтегративної тенденції у русі наукового знання до єдності.

4. З'ясування місця поняття “інтеграція науки в структурі споріднених понять”, а також у системі філософських категорій (єдність, взаємодія, відображення, частина і ціле, аналіз і синтез, загальне, спільне, особливе і одиничне та ін.).

5. Методологічне обґрунтування і вироблення необхідної системи наукових (і філософських) понять і конкретизація існуючих, які застосовуються у процесі вирішення загальнометодологічних проблем і формулювання основних тенденцій (закономірностей) інтеграції сучасної методичної науки, тобто дидактики фізики як наукової галузі знань.

6. Виявлення соціальної ролі інтеграції сучасної педагогічної науки.

Природа інтегративних явищ у науці багатогранна, багатоступенева, і кожна ступінь у свою чергу має різні рівні. Зміст поняття інтеграція науки внаслідок цього характеризується багатоплановістю, багатосторонністю і

багатозначністю визначаючих його ознак і відповідних термінів. Це поняття має суто комплексний, синтетичний характер. Воно пов'язане з самими різними науковими і філософськими категоріями. Розкрити сутність інтеграції науки без вироблення певної системи категорій, понятійно-категоріального апарата неможливо практично.

Слід чітко розмежовувати часто ототожнюючі такі поняття, як “наука” і “наукове пізнання”, “інтеграція науки” і “інтеграція наукового знання”, а також “єдність”, “синтез” і “інтеграція” науки. Синтез і інтеграція – певні форми виявлення єдності наукового знання. Інтеграція, включаючи в себе синтез, є вищим його вираженням і не зводиться до нього. Причому синтез має місце на всіх стадіях розвитку знання. Одночасно з цим синтез є і методом досягнення цієї єдності. Синтез зв'язаний з аналізом, є логічною формою наукового пізнання. Інтеграція ж – історичний етап (який виник у середині ХІХ ст.) і сучасна (основна) форма і засіб здійснення даної єдності. Інтеграція має свою альтернативу не тільки в диференціації, але і в дезінтеграції. Це говорить про більш багатий зміст поняття інтеграції порівняно з поняттям синтез. Якщо поняття синтез переважно застосовується до наукових знань, то поняття інтеграція до всіх інших структурних елементів науки як цілісної системи.

Поняття інтеграції відображає процеси їх взаємопроникнення, коли окремі структурні елементи один без одного вже функціонувати не можуть і утворюють цілісну систему науки і систему наукового значення. Саме, внаслідок інтегративних процесів, наука зобов'язана своїм перетворенням в єдину цілісну систему, бо вони виконують не властиві синтезу організаційні, антиентропійні управлінські функції. Внаслідок цього поняття інтеграції глибше за змістом поняття синтезу.

Дидактичне, методологічне, гносеологічне і соціологічне дослідження змісту поняття інтеграції – наслідок узагальнюючого відображення процесів інтеграції, які відбуваються у всіх науках, як природничо-математичних, так і психолого-педагогічних, які базуються не тільки при врахуванні предмету і методу сучасної філософії, але і специфіки предмету і методів інтегруючих конкретних областей знань. Аналіз повинен йти як від філософії до окремих наук, так і від окремих до філософії.

Використання в єдності історико-генетичного і системно-структурного, інформаційного і організаційного аспектів проблеми інтеграції дає змогу підійти до інтеграції сучасної дидактики фізики як наукової дисципліни в якості:

- відкритої системи, яка розвивається і має складну структуру і певні функції, деякі загальні закономірності функціонування і розвитку;
- історичного етапу руху наукового методичного знання до єдності;
- специфічної (основної) форми єдності сучасної науки (дидактики фізики) і засоби досягнення;
- процесу, який розвивається, узагальнення і синтезу принципів дидактики фізики наукових теорій;
- процесу взаємопроникнення, взаємопереносу наукової інформації понять, методів, теорій і т.д. із однієї науки в іншу (інші);
- процесу обмеження і збільшення (розширення, поглиблення) різноманітності наук при їх взаємовідображенні;
- закономірної субординації і організації супідрядності функцій окремих наук основним функціям як єдиної цілісної системи;
- важливої закономірності (тенденції) соціально-педагогічного процесу і т.д.

У структурному плані поняття інтеграції науки включає наступні основні аспекти: **теоретико-гносеологічний** (інтеграція наукового знан-

ня); **продуктивно-виробничий** (інтеграція наукової діяльності вчених, викладачів, навчальних закладів і т.п.) і **соціально-практичний** (інтеграція науки як елемент у системі соціальної практики і суспільних відносин, її роль і активний зворотний вплив на всі сторони життя суспільства).

Як бачимо, поняття “інтеграція науки” значно ширше за об’ємом і глибиною, зміст поняття “інтеграція наукового знання” відображає порівняно з ним більший інформаційний об’єм.

Аналогічне співвідношення і між такими поняттями, як “диференціація наукового знання” і “диференціація науки”, також “єдність наукового знання” і “єдність науки”.

Можна зробити узагальнююче визначення: **інтеграція сучасної науки (дидактика фізики не виключення) — це дидактично взаємозв’язаний процес взаємопроникнення на загальній соціальній, гносеологічній і логіко-методологічній основі структурних елементів (наукової діяльності, інформації і методології) різних галузей знання, який супроводжується поглибленням їх узагальнення і системності, комплексності, ущільненості й організованості.** Інтеграція сприяє поглибленню, соціально-педагогічній ефективності і результативності наукової творчості, зміцненню цілісності, системності і єдності педагогічної науки в цілому.

Інтеграція науки — це система, яка має відповідну структуру і функції і, разом з тим, це об’єктивний процес, який проходить у своєму розвитку різні етапи, внаслідок чого поняття інтеграції, яке відображає даний процес, є розвиваючим поняттям.

У міру подальшого поглиблення і розширення інтегративної тенденції у дидактиці фізики будуть виявлятися її нові конкретні форми і напрямки. Поняття інтеграції у результаті цього буде поповнюватись все більш глибоким і конкретним змістом, все точніше виявляючи єдність загального, особливого і одиничного, все глибше відбиваючи єдність матеріального світу і його наукового пізнання.

Системно-структурний підхід до **феномену інтеграції** припускає разом з тим певне осмислення таких понять як **система, структура і функція, ентропія, різноманітність, відображення** і їх конкретне застосування до науки і її інтегративних процесів.

Інтеграцію науки, охарактеризовану у вигляді складної динамічної системи, можна представити у якості діалектичної єдності процесу, структури і функцій, а саме процесу міжнаукового (міждисциплінарного) руху, який зберігає і відтворює певну структуру і відповідні їй функції.

Висвітлені вище теоретичні засади щодо інтеграції знань розглянемо на прикладі інтегративного вивчення фізики і хімії.

Інтегративне вивчення фізики і хімії

Поняття про молекулу вивчається у курсах фізики і хімії, і від інтегративної погодженості в розгляді цього поняття залежить науковість уявлень про будову речовини. Спостереження показують, що викладачів (вчителів) хвилює питання про те, на які найбільш важливі питання необхідно звертати увагу при вивченні поняття про молекулу в курсі фізики з урахуванням інтегративної послідовності.

Нижче наведено перелік основних елементів знань про молекулу, які учні повинні засвоїти після розгляду відповідного матеріалу на уроках фізики і хімії.

На початковому етапі вивчення фізики треба мати такі уявлення про молекулу: молекула — найдрібніша частинка речовини; її розміри настільки малі, що потрібні спеціальні фізичні методи для їх вимірювання; між молекулами існують сили взаємозв’язку; всі молекули однієї і

тієї ж речовини однакові, а різних речовин різні за формою, об'ємом і масою; молекули складаються із атомів; вони неперервно хаотично рухаються; молекулярна будова речовини суттєво залежить від температури і тиску.

Ці знання використовуються при розгляді основних положень молекулярно-кінетичної теорії і дослідів, які їх обґрунтовують, і при поясненні ряду теплових явищ.

Далі в курсі фізики знання про молекулу поглиблюються і розширюються. Тут студенти (учні) повинні знати про характер теплового руху молекул речовини в різних агрегатних її станах, про електричну природу взаємодії атомів в молекулі; про будову атома; про застосування молекулярних уявлень при поясненні теплових (теплопередача, зміна агрегатних станів речовини) і електричних (електризація і електропровідність) явищ.

На заняттях з хімії у IX класі учні дізнаються про механізм утворення молекул, про валентність.

При цьому викладачі хімії використовують фізичну ідею про збереження електричного заряду для пояснення важливого положення про те, що нейтральна (електрично) молекула знаходиться в стійкому стані, володіючи при цьому певною хімічною самостійністю щодо відношення до інших частинок. Розглядається визначення молекули як найменшої стійкої частинки речовини, яка має всі хімічні властивості цієї речовини. При порушенні стійкого стану молекула розпадається, утворюючи нові молекули або іони, а також бере участь у хімічних реакціях. Даються поняття про моль, молекулярну масу, число Авогадро — важливі молекулярні константи.

При подальшому вивченні фізики поняття про молекулу широко застосовуються при розгляді молекулярно-кінетичної теорії. Необхідно знати: величини, які характеризують молекули (розмір, швидкість, маса), і способи їх вимірювання; властивості теплового руху молекул (множинність, хаотичність, неперервність, статистичний характер закономірностей) і величини (поняття) які їх описують (швидкість теплового руху, середня швидкість і середня квадратична швидкість молекул, їх середня кінетична енергія, температура як міра середньої кінетичної енергії молекул); властивості газів, рідин і твердих тіл, як молекулярних систем; закони і межі їх застосування, а також величини (поняття), які використовуються при описуванні; властивості молекул (кінетичні, електричні і магнітні).

Таким чином, після вивчення фізики студенти I курсу коледжу (технікуму) повинні мати значний обсяг знань про молекули, їх властивості і будову, вміти застосовувати ці знання. Щоб перевірити засвоєння цього матеріалу корисно використати при повторенні і закріпленні такі запитання і задачі:

- Молекула — складна матеріальна система, яка складається із двох або багатьох атомів. Чому в молекулярно-кінетичній теорії ми цього не враховуємо? Чому молекула при цьому розглядається як фізично самостійна частинка?
- У стійкому стані молекула нейтральна. Чому? Що відбувається при порушенні такого її стану? Чи порушується стійкість молекули як матеріальної системи при зміні температури, тиску, агрегатного стану речовини?
- Дайте визначення поняття молекули і розкрийте його зміст.

У конкретних умовах стійкість молекули може проявлятися в різній мірі, і тому доцільно розглядати границі застосування уявлень про моле-

кулу як стійкої частинки, в першу чергу використовуючи уявлення про зміну агрегатних станів речовини.

Для газоподібного стану (дослідження якого вперше і дало поняття молекули) найменші частинки хімічного з'єднання, наприклад, HCl , H_2O , NaCl , являють собою молекули даної речовини. У фізичному відношенні молекули газу мають певну самостійність: рухаються відносно незалежно від оточуючих молекул, тобто є самостійною системою. Ця властивість молекул враховується в моделі ідеального газу.

В рідкому і твердому агрегатних станах деяка частина з'єднань не складається з молекул наприклад, якщо в газоподібному стані молекула дійсно найменша структурна одиниця речовини, то в кристалах хлориду натрію молекул NaCl немає, а весь кристал побудований із відносно самостійних іонів Na^+ та Cl^- . В розплавці ці іони також мають відносну самостійність, і цим пояснюється, наприклад, його висока електропровідність. Оскільки хімічні властивості кристалу і розплавку в різних їх частинах ті ж, що й у даної речовини в конденсованому стані, то поняття молекули формально може бути в хімічному відношенні використано для випадку, який розглядається; у фізичному ж відношенні воно застосовується лише в наступному. В розплавці всі іони Na^+ та Cl^- рухаються відносно незалежно і їх треба розглядати як самостійні структурні одиниці рідини; а кристал являє собою матеріальну систему цих частинок, в якій структурні одиниці NaCl не самостійні. Принципово можливо представити кристал як матеріальну систему, в якій виділення структурних одиниць приводить до якісної зміни його хімічних і фізичних властивостей. Найбільш суттєві зміни відбуваються тоді, коли розміри кристалу в результаті його дроблення зменшуються до розміру колоїдних частинок.

Наведені факти дозволяють зробити висновок про те, що поняття молекули застосовується до всіх агрегатних станів речовини, але для рідкого і твердого станів це поняття обмежене тим, що в хімічному і особливо в фізичному відношенні воно не рівнозначно поняттю стійкої, самостійної частинки.

Стійкість і самостійність реальних молекул залежить від сил притягання між ними. Їх роль збільшується із зниженням температури речовини, коли слабшає інтенсивність теплового руху. Для перевірки усвідомлення і дєвєстє цих знань можна використати такі завдання:

- Поясніть відносність самостійності молекули як частинки речовини.
- Для якого агрегатного стану речовини застосування поняття молекули найбільш і найменш обмежене? Чому?
- Яким чином при розгляді моделі ідеального газу враховується відносна самостійність молекул в газах?
- При поясненні фактів електризації, молізації, іонізації, електролітичної дисоціації, законів провідності електричного струму розкрийте відносність самостійності молекул.
- Поясніть залежність самостійності реальних молекул від сил притягання між ними, від температури, від агрегатного стану речовини, від інших чинників.

В якості узагальнення знань про молекулу як про матеріальний об'єкт, корисно в кінці курсу фізики I курсу коледжу (технікуму) розглянути загальні властивості молекул за допомогою таблиці (див. табл. 1), запропонувавши студентам заповнити її. Слід звернути увагу на статистичний характер величин і понять, які застосовуються для пояснення кінетичних властивостей молекул.

Таблиця 1. Загальні властивості молекул

Властивості молекул	Фізичні величини і поняття, зв'язані з виявленням цих властивостей
Кінетичні	Температура, тиск, теплоємність, середня кінетична енергія, теплопередача, теплова рівновага, швидкість теплового руху молекул.
Електричні	Молекула як диполь, орієнтація такого диполя в електричному полі.
Магнітні	Діамагнетизм та парамагнетизм.

При вивченні курсу фізики I курсу коледжу (технікуму) слід звернути увагу на такі методологічні питання, пов'язані з поняттям “молекули”: молекула — матеріальний об'єкт; процес утворення молекул — це яскравий прояв закону переходу кількісних змін в якісні, бо будь-яка молекула являє собою не просто суму атомів, а якісно нове утворення; тепловий рух — це особливий вид руху матерії (необхідно вказати на якісну відмінність теплової і механічної форми руху матерії); притягання і відштовхування між молекулами існує одночасно і складає дві протилежні, дві протидіючі сторони єдиної молекулярної взаємодії.

Щоб ці методичні висновки були краще засвоєні, корисно запропонувати такі запитання:

- Які досліди переконують нас у реальності існування молекул?
- Чим тепловий рух відрізняється від механічного?
- На яких прикладах можна переконатися, що молекула не має властивостей окремих атомів, які входять до її складу, а має нові властивості?
- Що відбулося б, якби існували лише сили притягання між молекулами?

Інтегративні знання з фізики і хімії на прикладі вивчення теми “Електричний струм в електролітах”

Електролітична дисоціація і електроліз вивчається в курсах фізики та хімії. Тому при вивченні теми “Електричний струм в електролітах” доцільно реалізувати зв'язок “фізика-хімія” і врахувати, що електролітичну дисоціацію вивчають у курсі хімії раніше, а електроліз — практично одночасно з тим, коли цей матеріал вивчають на заняттях з фізики.

Розглянемо особливості трактування деяких важливих понять цієї підтеми в курсі хімії.

При вивченні електролітичної дисоціації з курсу хімії учні знають, що **електроліти** — це складні речовини, розчини (і розплави) яких проводять електричний струм завдяки появі в них вільних іонів, а сам електроліт цих властивостей немає. Так, 100% сірчана кислота, яка є рідиною, електричного струму не проводить. Але, при розчиненні у воді, вона дисоціює на іони, в результаті чого розчин проводить електричний струм. Тому сірчану кислоту відносять до електролітів.

Із курсу хімії знаємо, що молярна маса M являє собою відношення маси речовини m до відповідної кількості речовини ν , тобто $M = m / \nu$.

Оскільки в хімії масу речовин традиційно виражають в грамах, то і молярну масу — в г/моль. А в курсі фізики розмірності молярної маси кг/моль (у СІ). Тому необхідно звернути увагу на співвідношення:

$$M(\text{г/моль}) = M \cdot 10^{-3} (\text{кг/моль}).$$

Далі доцільно навести приклади:

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль} = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль і т.п.}$$

Поняття “атомна маса” в курсі хімії є синонімом поняття “відносна атомна маса” A_r . Це безрозмірна величина, яка показує, у скільки разів маса атома даного елемента більша атомної одиниці маси (тобто 1/12 маси атома вуглецю — ізотопа ^{12}C). Треба пам’ятати, що поняття молярна маса і відносна атомна маса розрізняються. При вивченні закону електролізу Фарадея використовують якраз молярну масу, яка зв’язує масу і кількість речовини.

Постійна Авогадро N_A і число Авогадро $\{N_A\}$ також різні поняття. Постійна Авогадро, яка за звичай використовується у фізиці, визначається через відношення числа частинок N до кількості речовини ν , має розмірність моль $^{-1}$. Число Авогадро, яке за звичай використовується у хімії, показує число частинок, які є в кількості речовини, рівній 1 молу, і тому безрозмірне.

У курсі фізики при розрахунках маси іона з формули

$$m_{01} = \frac{M \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{N_A \text{ моль}^{-1}} \quad (1)$$

використовується саме стала Авогадро.

При розгляді на заняттях з фізики формули

$$N_i = \frac{\Delta q}{q_{01}} \quad (2)$$

необхідно звернути увагу на два моменти, які допоможуть збагнути суть явища.

1. Із фізики і хімії відомо, що заряди іонів мають величину і знак (наприклад, іон натрію має заряд +1, а іон хлору -1). Якщо в наведену формулу (2) підставити значення заряду іона хлору, то число іонів N_i буде від’ємним, що немає смислу. Тому, розглядаючи формулу (2) треба наголосити, що q_{01} — це модуль заряду іона.

2. Поняття “валентність” використовувалось у курсі хімії. При розгляді іонних з’єднань поняття “валентність” губить своє першопочаткове значення і тому не використовується. Натомість його застосовується поняття “заряд іона”, яке показує величину і знак заряду, який утворився в результаті переходу електронів з оболонки одних атомів на оболонки інших.

З урахуванням розглянутого вище, доцільно використати знання з фізики і хімії набуті раніше, при вивченні теми “Електричний струм в електродітах” з фізики на I курсі коледжу (технікуму).

На сучасному етапі вдосконалення програми з фізики направляє викладача (вчителя) на необхідність використання інтеграції знань у процесі навчання. Проблема полягає в розробці прийомів і способів реалізації інтеграції знань у різних формах і методах навчальної роботи.

Одним із провідних методів навчання студентів (школярів) фізиці слугує розв’язування задач. Реалізувати інтеграцію знань при розв’язуванні задач, як показує аналіз їх структури і змісту, можна за такими основними напрямками (на відповідних їх рівнях):

- застосування фактичного навчального матеріалу з різних областей знань;

- формування “наскрізних” або “розвиваючих” понять та інших структурних елементів знань (законів, теорій, методів досліджень);
- актуалізація вмій та навичок, набутих в процесі вивчення різних дисциплін;
- застосування теорій, законів, правил, які розглядаються на заняттях (уроках) з інших предметів;
- використання методів досліджень із суміжних областей науки і техніки;
- комплексне вивчення певних явищ, об’єктів, проблем на основі використання знань з різних навчальних предметів.

Як показує досвід роботи та проведене педагогічне дослідження, для систематичної реалізації інтеграції знань при розв’язуванні задач з фізики, причому на всіх рівнях, доцільно використовувати в практичній роботі різні види фізичних задач із інтеграційним змістом. Представимо їх, проілюструвавши відповідними прикладами:

1. Задачі, постановка яких сприяє виявленню, засвоєнню і закріпленню суттєвих ознак понять, які розглядалися раніше, або які мають подальший розвиток при вивченні інших навчальних дисциплін.

- Знаючи постійну Фарадея, визначити сталу Авогадро (фізика, хімія).
- Зірки білі карлики мають ядерну густину речовини, а нейтронні зірки — нейтронну густину. В яких із цих двох типів зірок більша густина речовини? Чому? Розрахуйте цю густину, якщо об’єм, який займає один нуклон, складає $2,1 \cdot 10^{-44} \text{ м}^3$.

2. Задачі, розв’язок яких вимагає застосування вмій та навичок, набутих студентами (учнями) на заняттях з інших навчальних предметів.

- На гострільному крузі штамп заводу: “40 м/с, 250 мм”. Чи допустимо (згідно вимогам техніки безпеки) насадити гострільний круг на вал двигуна, який робить 3000 об/хв? Поясніть необхідність і достатність такого маркування (фізика, хімія).
- Доведіть дослідним шляхом наявність твердих речовин і газів у питній воді (фізика, хімія).

3. Задачі, для розв’язування яких треба застосовувати теорії, закони, правила, засвоєні студентами (учнями) при вивченні суміжних навчальних дисциплін.

- Ядро урану U ділиться на два приблизно однакових за масою осколки. Використовуючи таблицю хімічних елементів, визначте, ядрами яких ізотопів можуть бути ці осколки (фізика, хімія).
- Розрахуйте прискорення вільного падіння на поверхні Марса, якщо маса цієї планети складає 0,11 маси Землі, а радіус — 0,54 радіуса Землі. Запишіть узагальнюючу формулу для визначення прискорення вільного падіння на поверхні будь-якої планети за аналогічними вихідними даними (фізика, астрономія).
- Знайти геометрично положення центру тяжіння пластин, виконаних у вигляді трикутника, а також пластин Г, П, Т — подібної форми. Сформулюйте загальне правило — алгоритми розв’язку (фізика, математика).
- Чим пояснити такі явища: під час удару блискавки листяне дерево розривається із середини, а хвойне загоряється зовні; блискавка ударає в дуб навіть в тому випадку, якщо сосни, які його оточують значно вищі? (Фізика, ботаніка).

4. Задачі, розв’язок яких пропонує використання методів, засвоєних студентами (учнями) на заняттях (уроках) з інших предметів, які застосовуються в техніці та народному господарстві.

- Для аналізу рідких фарбників застосовується капілярний метод. Нанесіть на промокальний папір краплю суміші червоних і синіх чорнил і капніть у її середину воду. Суміш розділиться на складові. Чому? (Фізика, хімія).
- Які ви знаєте способи очищення стічних вод? Які з них застосовуються у вашому місті? (Фізика, хімія, екологія).
- У результаті вибуху, виконаного геологами, в земній корі поширилася сейсмічна хвиля, відбита від глибоких шарів Землі. На якій глибині залягає порода, різко відмінна за густиною від порід земної кори? Швидкість поширення сейсмічних хвиль у земній корі рахувати рівною приблизно 5 км/с (фізика, астрономія, географія, геологія).
- Грунт біля коріння рослини полили водою, яка мала позначені атоми. Через 15 хвилин ці атоми були виявлені в стеблі рослини на відстані 3 м від її коріння. Яка приблизно середня швидкість руху води по стеблу і гілках рослини? (Фізика, ботаніка).

5. Задачі, постановка яких передбачає комплексний розгляд певного явища, об'єкту, проблеми на рівні набутих студентами (учнями) знань з кількох навчальних дисциплін.

- Визначіть, у скільки разів освітленість поверхні Землі у вашій місцевості 22 червня більша, ніж 22 грудня, і обґрунтуйте зміну пір року. Поясніть наявність на Землі полярних кіл, тропіків і відповідних їм кліматичних поясів (фізика, географія, астрономія).
- На основі понять теплоємності і конвекції поясніть, чому біля берегів морів і океанів спостерігаються вітри-бризи і вітри-мусони. Який їх переважний напрямок протягом доби і протягом року? (Фізика, географія).
- Чи враховується і яким чином орбітальний рух Землі під час запуску АМС на планети Марс і Венеру? (Фізика, географія, астрономія).

Виділені типи фізичних задач, як показує наш досвід роботи, сприяють широкому і цілеспрямованому використанню дидактичних матеріалів для інтегративного вивчення курсів фізики і хімії.

Отже, нами розглядалася одна із загальних тенденцій інтеграції – її головна роль в розвитку сучасної науки, включаючи дидактику фізики.

Одна із загальних тенденцій (закономірностей) розвитку науки кінця ХХ ст. – значне розширення і поглиблення процесів її диференціації й інтеграції. Головну і ведучу роль в розвитку цих процесів набуває інтеграція, перетворюючись сьогодні в основну форму і засіб здійснення єдності наукового знання.

УДК 37.013.8

Шишкін Г.О.

(Бердянський державний педагогічний інститут)

ВИКОРИСТАННЯ ЕОМ ПРИ ВИВЧЕННІ КОЛА ЗМІННОГО СТРУМУ

Розділ електродинаміка – один із найбільш складних розділів шкільного курсу фізики. Він відрізняється глибиною абстракції, складністю введення основних понять. Струнка логіка електродинаміки, як розді-

ду науки, сприяє розвитку логічного мислення учнів, знайомить з загальними методами пізнання (аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія і т. ін.). Формуванню фізичного мислення сприяють ті узагальнення та ідеалізації, які застосовуються в електродинаміці. В учнів формуються вміння абстрагувати, виділяти головне в явищі або процесі, який досліджується. З другого боку, розділ потребує від учнів уміння будувати образні моделі явищ, які вивчаються.

З цієї причини, при вивченні цього розділу, необхідно особливу увагу приділяти фізичному експерименту. Наявне сьогодні в навчальних закладах демонстраційне та лабораторне обладнання не дозволяє повною мірою забезпечити наочність і доступність введення таких понять як гармонічні коливання, фаза, зсув фаз, активний і реактивний опори, резонанс в електричному колі й т. ін.

З метою вдосконалення методики вивчення відповідних тем електродинаміки, демонстраційного та лабораторного експерименту нами розроблено і виготовлено стенд. Він може бути використаний як демонстраційний прилад при поясненні відповідного матеріалу вчителем, так і при самостійному виконанні учнями лабораторних робіт дослідницького характеру, робіт фізичного практикуму. Стенд може бути підключений до IBM-сумісного комп'ютера що дозволяє наочно відобразити скриті фізичні процеси.

Для підвищення ефективності процесу навчання та творчого розвитку учнів нами розроблено моделюючо-дидактична комп'ютерна програма та методика їх сумісного застосування в навчальному процесі з фізики як в загальноосвітній так і вищій школі.

Стенд являє собою панель з клемми для монтажу активного опору, конденсаторів, котушок індуктивності і дає можливість провести дослідження кола з послідовним, паралельним і змішаним з'єднанням та коливального контуру. Передня панель стенду зображена на рис. 1.

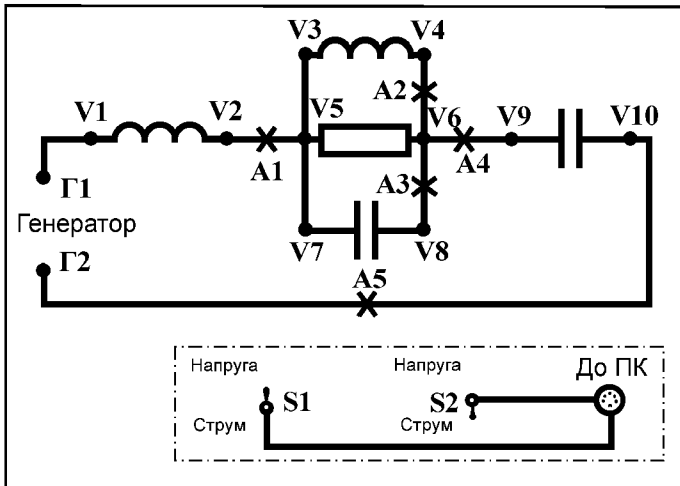


Рис. 1. Панель стенду для вивчення кола змінного струму та коливального контуру

Максимальне число елементів, розташованих одночасно на панелі дорівнює 5 (з них 3 получені паралельно). Стенд знаходиться всередині металевого закритого корпусу який дозволяє розташовувати його як у вертикальному (при демонстрації), так і в горизонтальному (при виконанні лабораторних робіт) положеннях.

До клем Г1, Г2 підключаємо генератор низької частоти (ГЗШ). Діапазон частот можна змінювати від 200 Гц до 800 Гц з вихідною напругою 10 В. Стенд через гніздо «До ПК» з'єднується з входом Line In звукової карти комп'ютера. В гнізда V1–V10 встановлюють активний та реактивні опори таким чином, щоб отримати відповідну схему з'єднання.

Таким чином, даний стенд дає можливість прослідкувати фізичні явища (процес), які відбуваються в колах змінного струму послідовного, паралельного та змішаного з'єднання активних та реактивних споживачів.

Монтаж елементів кола здійснюється шляхом їх встановлення на спеціальних колодках у гнізда V1–V2, V3–V4, V5–V6, V7–V8, V9–V10.

Вимірювальна частина приладу складається з двох (лівій і правий) синхронізованих за часом вимірювачів. Режим виміру встановлюється відповідними перемикачами S1 для лівого вимірювача і S2 – для правого. Для виміру струму використовується штекерний розмикач. Після його встановлення електричне коло розмикається і в цьому місці підключається вимірювач (гнізда A1–A5). Вимір напруги здійснюється шляхом з'єднання провідників («Напруга») лівої та правої частини вимірювального блоку стенду з точками, де необхідно вимірити різницю потенціалів (клями V1–V10).

Після завантаження операційної системи Windows 95/98 на комп'ютері необхідно з будь-якого файлового менеджера запустити програму DEMO. EXE. (Простіше всього це зробити, натиснувши кнопку «Пуск» Windows і вибрати з меню, що з'явилося, пункт «Виконати...»).

Після приведення стенда в робочий стан можна приступати до демонстрації дослідів або виконання лабораторних робіт.

Вимушені електромагнітні коливання

Після вивчення вільних електричних коливань і автоколивань учнів знайомлять зі змущеними електричними коливаннями.

Важливо, щоб учні сприймали змінний струм саме як процес вимущених електричних коливань у колі. При цьому можна перевірити справедливість тих закономірностей, що були вже встановлені для механічних вимущених коливань (співвідношення між частотою джерела і частотою власних коливань у колі, явище резонансу тощо). У той же час повинні бути засвоєні поняття, специфічні саме для кіл змінного струму: діючі значення струму і напруги, їх відмінність від миттєвих, максимальних і середніх значень цих же величин, фізична сутність активних, реактивних опорів і засоби їх обчислення.

На початку вивчення змінного струму доцільно повторити умови виникнення вільних коливань у контурі, звернувши особливу увагу на загасаючий характер цих коливань. Повідомляють про те, що незатухаючі електричні коливання на практиці знайшли дуже широке застосування. З'ясовують, спираючись на знання, отримані при вивченні механічних коливань, що незагасаючий характер вимущених коливань забезпечується періодичною зовнішньою силою, що діє на систему. Пояснюють, що змущені електричні коливання можуть викликатися і підтримуватися джерелом змінної синусоїдальної Е.Р.С. – генератором змінного струму.

При вивченні закономірностей змінного струму необхідно показати учням що змінний струм – це вимушені електромагнітні коливання, фор-

ма яких визначається законом зміни прикладеної напруги. Якщо прикладена напруга змінюється гармонічно, то змінний струм можливо розглядати як гармонічні електричні коливання.

Для спостереження незагасаючих коливань та дослідження його властивостей перемикач S1 устанавлюють в положення «Напруга», вимірювальні провідники напруги з'єднують з клемми Г1, Г2. Клеми V1-V2, V9-V10 перемкнені. На екрані комп'ютера можна спостерігати графік вимушених коливання синусоїдального характеру. Змінюючи частоту коливань генератора і значення вихідної напруги показуємо, як їх зміна відбивається на формі графіка.

На графіку синусоїдальної напруги показують його амплітудне і миттєве значення. Записують вираження для миттєвого значення напруги в будь-який момент часу: $u = u_m \cos(\omega t + \varphi_0)$. Учням доводиться, що далі вони будуть вивчати змінний струм – електричні коливання, що виникають у колі під дією напруги, яка гармонійно змінюється.

Варто зупинитися на двох моментах: а) показати, що сила змінного струму, як і постійного, визначається напругою на кінцях кола; б) що процеси в колі змінного струму низьких частот носять квазістаціонарний характер.

До клем V5-V6 підключається активний опір. У гніздо А4 микається штекер вимірювача струму правої частини вимірювального блоку. Перемикач S2 устанавлюють у положення «Струм». При цьому на дисплеї комп'ютера спостерігаємо графік змінної напруги та струму. Змінюючи напругу генератора, спостерігаємо за змінами періоду коливань напруги та струму. Звертаємо увагу учнів на періодичність їх змін.

Змінюючи величину активного опору, спостерігаємо за зміною графіка струму при незмінній напрузі.

До клем V5-V6 підключаємо вольтметр змінного струму, до клем V9-V10 – амперметр. Звертаємо увагу учнів на те, що максимальне значення напруги та струму (на екрані монітора) не відповідають значенню вимірювальних приладів. За шкалою на екрану монітора визначаємо амплітудне значення напруги та струму. Учням пропонується визначити співвідношення (зв'язок) амплітудного та діючого значення напруги та струму.

Реактивні опори в колі змінного струму

Вивчення кола змінного струму з ємнісним та індуктивним опорами відбувається у такій логічній послідовності: спочатку дається поняття щодо того або іншого виду опорів у колі змінного струму (порівняльне з його поведінням у ланцюзі постійного струму), потім фазові співвідношення, формула відповідного опору, перетворення енергії у колі, що містить тільки активний, ємнісний або індуктивний опір.

Важливо на досліді показати, що криві струму і напруги в загальному випадку не збігаються за фазою. Для цього у гнізда V1-V2 та V9-V10 вставляємо перемички, а в гнізда V7-V8 – конденсатор. Вимірювальні провідники напруги лівого каналу з'єднуємо з клемми V7-V8, а вимірювач струму правого каналу вставляємо в гніздо А5. Перемикач S1 встановлюємо в режим «Напруга», а S2 – у режим «Струм».

На дисплеї комп'ютера спостерігаємо графіки: червоний колір – лівий канал вимірювального блоку стенду (напруга), синій колір – правий канал вимірювального блоку стенду (струм). Звертаємо увагу учнів, що напруга та струм не співпадають за фазою. Визначаємо різницю фаз у долях періоду. Змінюючи величину ємності конденсатора, спостерігаємо зміну зміщення фаз.

Для демонстрації залежності ємнісного опору від частоти коливань генератора і ємності конденсатора використовуємо вже зібрану схему. Змінюючи ємність конденсатора шляхом заміни його іншим з більшою ємністю, переконуємося, що ємнісний опір при збільшенні ємності зменшується. Про це свідчить збільшення сили струму (амплітуда синього графіка) при

постійній напрузі (червоний графік) генератора за законом Ома $I = \frac{U}{X_C}$.

Для вивчення залежності ємнісного опору від частоти змінюємо частоту генератора в межах 200-800 Гц і спостерігаємо зменшення ємнісного опору

при збільшенні частоти коливань ($X_C = \frac{1}{\omega C}$). Аналогічні демонстрації мож-

на провести для котушки індуктивності. Для цього в гнізда V3-V4 вставляємо котушку, а з клем V7-V8 вимикаємо конденсатор. Показуємо, що індуктивний опір змінюється пропорційно частоті коливань та індуктивності ($X_L = \omega L$).

Звертаємо увагу на те, що на активному опорі струм і напруга збігаються за фазою, на конденсаторі струм випереджає напругу, а на котушці індуктивності струм відстає від напруги.

Змішане з'єднання

Для демонстрації кола змінного струму зі змішаним опором установлюємо: до клем V1-V2, V5-V6, V9-V10 відповідно котушку, резистор, конденсатор. Вимірюємо напругу на кожному з послідовно включених елементів кола. Для цього провідники правого каналу вимірювального блоку підключаємо до клем V5-V6 та вимикач S2 у положення «Напруга».

Провідники лівого каналу вимірювального блоку стенду підключаємо відповідно до клем V1-V2 та V9-V10, вимикач S1 у положення «Напруга».

Звертають увагу на те, що:

1. Загальна напруга не дорівнює сумі напруг на окремих ділянках.
2. Напруга на ділянці, що включає в себе котушку і конденсатор, дорівнює не сумі, а різниці напруг на кожному з них окремо.
3. Повний опір кола менше суми всіх ввімкнених опорів (активного, індуктивного і ємнісного). Варто показати на досліді, що повний опір цього кола залежить від частоти.

При певній частоті ємнісний та індуктивний опори рівні і реактивний опір кола дорівнює нулю. Тоді падіння напруги на цих опорах рівні за амплітудою і протилежні за фазою, у будь-який момент часу сума їх миттєвих значень дорівнює нулю. Таким чином, струм у колі досягає максимального значення, тому що зовнішня напруга фактично прикладена тільки до активного опору. У колі в цьому випадку має місце резонанс напруг.

Одержати резонанс напруг можна, змінюючи частоту генератора або підбираючи відповідним чином індуктивність або електроємність конденсатора.

Таким чином, застосування ЕОМ у демонстраційному та лабораторному експериментах дозволяють наочно показати учням фізичні процеси, які неможливо безпосередньо спостерігати.

ЗВ'ЯЗОК ІСТОРІЇ ОПТИКИ З ПРОБЛЕМАМИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ В КЛАСАХ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Місце оптики в технологіях навчання фізики загальноосвітньої школи зумовлене її великим пізнавальним та виховним значенням. Світлові явища і їх закономірності широко виявляються у природі та використовуються у різних галузях науки і техніки.

Оптика – це вчення про природу світла, фізичні явища, зв'язані з випромінюванням та розповсюдженням світла, а також його взаємодією з речовиною. Ще до вивчення оптики учні знайомляться з одним видом матерії – речовиною – та з основними формами її руху. Вивчення оптики дозволяє поширити знання учнів про матерію, ознайомити їх ще з одним видом матерії – світлом та з деякими його властивостями.

Оптика вивчається у 8-ому та 11-ому класах з поглибленим вивченням фізики. Деякі поняття геометричної оптики вводяться у 8-ому класі в розділі «Світлові явища» (16 годин). Аналіз програми поглибленого курсу фізики для 11-ого класу показав, що весь матеріал, який складає зміст оптики, в самостійний розділ не виділяється, а розподілений між трьома розділами:

«Світлові хвилі та оптичні прилади» (в обсязі 41 години) подано як складову частину розділу «Коливання і хвилі»; основи квантової оптики розглядаються у розділі «Світлові кванти. Дії світла» (обсяг – 21 година); спектральні явища та лазери вивчаються ввідільно з будовою атома [3, 100, 122, 124, 125]. Така структура дозволяє перейти від феноменологічного опису оптичних явищ до теоретичного розгляду матеріалу на базі фундаментальних фізичних теорій [1,88].

Сучасна структура розділу «Оптика» передбачає викладання матеріалу у відповідності з природою світла. Така структура привертає увагу учнів до важливих історичних фактів: поширення ідей атомізму на область світлових явищ привело до створення корпускулярної і хвильової теорій світла. Історія розвитку поглядів на природу світла є виключно повчальною, тому учні повинні мати уявлення про вузлові етапи розвитку вчення про світло, а також про роль видатних учених – І.Ньютона, Х.Гюйгенса, Т.Юнга, О.Френеля, В.Рентгена, П.М.Лебедева, Г.Герца, О.Г. Столетова, А.Ейнштейна, М.Планка, Д.С.Роздественського, С.І.Вавилова, Д.Габора, Ю.М.Денисюка, М.Г.Басова та О.М.Прохорова та інших – у створенні сучасної теорії оптичних явищ. Однак при побудові розділу «Оптика» у відповідності з сучасним розумінням природи оптичних явищ виходять з того, що структуру курсу визначає не історія, а фізична сутність явищ. Історичні відомості подаються лише для розкриття генези фізичних ідей [1, 87].

Питання про природу світла та закони його поширення зацікавили грецьких філософів ще до нашої ери. Так, грецький мислитель Піфагор (бл. 580 р. до н.е.) вважав, що зорові відчуття виникають внаслідок «гарячих випаровувань», які виходять з ока до предметів. У трактатах Евкліда «Оптика» і «Катоптрика» (300 р. до н.е.) на основі уявлень про світло як «зорові промені», що виходять з ока, засновано вчення про прямолінійне поширення світла та встановлено закон відбивання світла. Спроба встановити кількісний закон заломлення світла належить знаменитому астро-

ному Птолемею (120 р. н.е.), який вимірював кути падіння і заломлення. Дані вимірювань Птолемея дуже точні. Він враховував вплив заломлення в атмосфері на видиме положення світил (атмосферна рефракція) і навіть склав таблиці рефракції. Однак Птолемей вимірював порівняно невеликі кути, і тому він зробив неправильний висновок про пропорціональність кута заломлення куту падіння. Значно пізніше (близько 1000 р.) арабський оптик Альгазен встановив, що відношення кутів падіння і заломлення не залишається сталим, але правильно сформулювати закон не зміг. Правильне формулювання закону заломлення належить Снелліусу (1591-1626 рр.). Він указав у творі, який так і не був опублікований, що відношення косекансів кутів падіння і заломлення лишається сталим, і Декарту, який у своїй «Діоптриці» (1637 р.) дав сучасне формулювання закону заломлення.

Протилежну думку на природу світла висловив Лукрецій у поемі «Про природу речей». Він вважав, що світло випускається світними тілами у вигляді досить малих зліпків. Демокрит вважав, що зір обумовлений падінням на поверхню ока атомів, які випромінюються тілами. Грецький філософ Арістотель (384-322 до н.е.) писав, що світло випромінюється джерелами і передається прозорим середовищем, яке є посередником у передачі руху, який і викликає зорові відчуття. Внаслідок цього Арістотель поклав початок вченню про світлоносне середовище – ефір.

Хоч погляди стародавніх мислителів ґрунтуються не на дослідах, а на найпростіших спостереженнях явищ природи, їх можна вважати лише здогадками, інколи геніальними, проте вони мали досить великий вплив на вчених більш пізніх часів.

Далі, паралельно з вивченням основних положень оптики слід звернути увагу учнів на певні етапи розвитку поглядів на природу світла.

Згідно з положенням ньютонівської теорії витікання (кінець XVII ст.), світло розглядалося як потік матеріальних світлових частинок (корпускул), які рухаються прямолінійно по інерції. За Х.Гюйгенсом («Трактат про світло», 1678 р.), світло – це пружні імпульси, які поширюються в особливому середовищі – у гіпотетичному ефірі. Обидві теорії являли собою протилежні погляди на природу світла, але вони мали спільну основу – закони класичної механіки та ідею дискретності матерії. Відомі на той час закони поширення світла в середовищі пояснювались цими двома теоріями.

На початку XIX ст. почала складатися послідовно розвинута система хвильової оптики. Головну роль при цьому відіграли праці Т.Юнга і О.Френеля. О.Френель (1815 р.) уточнив принцип Гюйгенса, доповнив його принципом інтерференції. Принцип Гюйгенса-Френеля не тільки дав цілком задовільне пояснення прямолінійному поширенню світла, а й допоміг розв'язати питання про розподіл інтенсивності світла при проходженні світла повз перешкоди, тобто розглянути явища дифракції.

У дальшому вивчення явищ поляризації світла та інтерференції поляризованих променів (О.Френель і Ф.Араго) дало змогу встановити особливості світлових хвиль, які були пояснені Т.Юнгом і О.Френелем за допомогою припущення, що світлові хвилі поперечні та поширюються в невагомому ефірі, який заповнює весь простір і тіла.

У другій половині XIX ст. роботами М.Фарадея і Дж.Максвелла були закладені основи нової електромагнітної картини світу. На зміну ідеї дискретності прийшла ідея неперервності матерії. На підставі своїх досліджень Дж.Максвелл (1865 р.) сформулював висновок, що світло є електромагнітним явищем. Вихідним фактом для цього був збіг значень швидкості світла і швидкості поширення електромагнітних хвиль. Ця гіпо-

теза блискуче підтверджувала вже відомі факти (прямолінійне поширення світла, інтерференцію, дифракцію і поляризацію світла) і узагальнювала величезний емпіричний матеріал, перетворившись завдяки цьому у фундаментальну фізичну теорію. Остаточним доведенням електромагнітної природи світла були експериментальні підтвердження взаємодії світла із зарядженими частинками відповідно до законів електродинаміки – досліди П.М.Лебедева. Вимірний ним тиск світла за величиною повністю збігається з теоретичними значеннями, передбаченими Дж.Максвеллом.

Після вивчення основних ідей Дж.Максвелла та ознайомлення з методами випромінювання і прийому радіохвиль вводяться основні ідеї хвильової оптики. Геометрична оптика розглядається як граничний випадок хвильової оптики і використовується при вивченні найпростіших оптичних приладів.

При такому підході передбачається вивчення ряду світлових явищ, з'ясовуються умови їх спостереження, що і перевіряється в процесі навчального експерименту. Цей підхід здається більш прийнятним як з наукового, так і з методичного погляду, відкриває більші можливості для створення проблемних ситуацій і їх розв'язання на основі теоретичних міркувань і навчального експерименту.

Вивчення основ квантової оптики слід почати з ознайомлення учнів з такими історичними фактами. В кінці XIX ст. виявилось серйозне розходження між результатами теоретичних обчислень розподілу енергії в спектрі випромінювань абсолютно чорного тіла і експериментом. Такі явища, як фотоефект, ефект Комптона, люмінесценція та інші, не можна було пояснити за допомогою хвильової теорії. У зв'язку з цим виникла необхідність створення нової фізичної теорії, яку назвали квантовою теорією матерії, або квантовою фізикою.

Першим кроком до створення квантової фізики була квантова гіпотеза М.Планка про те, що енергія атомів-випромінювачів може змінюватися дискретними порціями – квантами. Це допомогло пояснити розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Далі, у 1905 р. А.Ейнштейн ввів поняття фотона (кванта електромагнітного поля) і розробив квантову теорію фотоефекту. Існування імпульсу у фотонів було доведено відкриттям явища зміни довжини хвилі при розсіюванні рентгенівських променів (ефект Комптона). Гіпотеза світлових квантів сприяла усвідомленню хімічної дії світла.

Поряд з історичними фактами учителю слід привертнути увагу до фундаментальних дослідів (Г.Герца, Ф.Ленарда, Дж.Томсона, О.Г.Столетова, П.М.Лебедева, А.Комптона), їх досить детального викладання і побудови вивчення всього матеріалу на базі цих експериментів.

Згідно з діючою програмою при вивченні оптики додаються електронні уявлення та деякі поняття спеціальної теорії відносності. У розділі «Коливання і хвилі» введена нова для шкільного курсу тема «Елементи теорії відносності», яка включає такі питання: два основних постулати Ейнштейна, граничність швидкості світла, залежність маси від швидкості, закон взаємозв'язку маси та енергії [3, 124]. Оскільки швидкість світла у вакуумі є однією з основних фізичних констант та її експериментальне визначення являло і тепер являє собою одну з найважливіших проблем фізики, то необхідно учнів ознайомити з деякими методами її вимірювання, які базуються на ідеях Г.Галілея, О.Ремера, А.Фізо та ін.

Важливою проблемою вивчення оптики в сучасному шкільному поглибленому курсі є реалізація концепції єдиного підходу при вивченні коливань і хвиль в 11 класі, що висуває в ряд важливих поняття когерен-

тності. Підвищення наукового рівня викладу розділів «Коливання і хвилі» і «Квантова фізика» визначається ефективним використанням цього поняття. Адже пояснення ряду питань, зв'язаних з випромінюванням і поглинанням світла (монохроматичність, спонтанне та індуковане випромінювання, поглинання світла) можливо лише з використанням поняття когерентності. Без достатньо усвідомленого засвоєння цього поняття важко пояснити ширину спектральних ліній у спектрах випромінювання та поглинання, питання квантової електроніки [2, 191]. На його основі аналізується широке коло оптичних явищ. Дійсно, якщо принцип Гюйгенса дозволяє пояснити явища відбивання та заломлення світла, то більш складне поняття – дифракцію – можливо пояснити тільки через залучення принципу Гюйгенса-Френеля, який припускає когерентність вторинних інтерферуючих джерел [2, 192].

Зараз усі явища хвильової оптики (інтерференція, дифракція, поляризація), всі питання квантової електроніки, ряд питань квантової оптики описуються «мовою когерентності», що стала стержневим поняттям фізичної оптики. Це знаходить все більше відображення і в методичних роботах, і в практиці викладання фізики в школі [2, 193].

До числа проблем поглибленого вивчення оптики відноситься також розгляд досягнень науки і техніки у межах навчального часу, виділеного програмою.

Як одну з важливих проблем поглибленого вивчення оптики в школі можна розглядати модифікацію структури змісту навчального матеріалу, введення нових тем і фізичних понять. Для класів з поглибленим вивченням фізики ця проблема може й повинна бути вирішена, якщо навчальний матеріал, що вводить, відповідає віковим можливостям учнів та їхнім потребам.

Нами пропонується деяке розширення змісту оптики за рахунок введення елементів градієнтної оптики, а саме порівняльної характеристики однорідних сферичних лінз, вивчення яких передбачене програмою, і «плоских» лінз з градієнтом показника заломлення. Це дозволяє поглибити знання учнів про типи оптичних лінз і познайомити їх зі сферою застосування градієнтів у техніці.

На узагальнюючому уроці з питань оптики наголошуємо на тому, що питання про те, що являє собою світло – хвилю або частинку – позбавлене змісту. При малих частотах більше проявляються хвильові властивості світла, а при великих – корпускулярні.

Світло одночасно має властивості неперервних електромагнітних хвиль і властивості дискретних фотонів. Воно є діалектичною єдністю цих протилежних властивостей – континуальності і дискретності. Таким чином, відповідно до сучасних уявлень світло – це складний електромагнітний процес, який характеризується як хвильовими, так і корпускулярними властивостями.

Список використаних джерел:

1. Глазунов А.Т. и др. Методика преподавания физики в средней школе: Электродинамика нестационарных явлений. Квантовая физика: Пособие для учителя / А.Т.Глазунов, И.И.Нурминский, А.А.Пинский: Под ред. А.А.Пинского. – М.: Просвещение, 1989. – 272 с., ил.
2. *Научные основы школьного курса физики.* /Под ред. С.Я.Шамаша, З.Е. Эвенчик. – М.: Педагогика, 1985. – 240 с.
3. *Програми для середніх загальноосвітніх шкіл. Фізика, астрономія: 7-11 класи.* МО України. Голов. упр. заг. серед. освіти; Укл. В.В.Волков. – Київ: Перун, 1996. – 140 с.

Зміст

Розділ I. Пошуково-креативні технології навчання на порозі третього тисячоліття

Атаманчук П.С. Прогнозування як основа управління в навчанні фізики	4
Білоус С.Ю. Розвиток креативного мислення школярів засобами фізики у системі «Школа — позашкільний заклад»	10
Волошин М.М. Індивідуалізація навчальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів аграрного профілю при ступеневій системі освіти ...	15
Гриб'юк О.О., Коваль В.В. Математичне моделювання в процесі формування екологічних переконань учнів	21
Іваницький О.І. Акмеологічна технологія ігрового навчання в системі підготовки вчителя фізики	26
Мендерецький В.В., Атаманчук П.С., Недокіс В.А. Концептуальні засади побудови і вивчення курсу безпеки життєдіяльності в 12-річній середній школі	30
Родякін С.В. Перспективи розробки навчальної програми “Синергетична екологія”	34
Сергієнко В.П. Модульний підхід до організації процесу вивчення курсу загальної фізики в умовах неперервної освіти	37
Смалько О.А. Комп'ютер на допомогу абітурієнтам вищих закладів освіти	41
Туранський С.В. Моделююча програма роботи FAT	50
Цехмістер Я.В. Принцип наступності в допрофесійній підготовці учнів на медичній спеціальності	54
Шерман М.І. Дидактичні можливості гіпертекстових середовищ	61

Розділ II. Загальні питання дидактики дисциплін природознавчо-математичної та технологічної освітніх галузей

Богданов І.Т. Проблеми самоосвітньої діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів	67
Вишинська Г.В. Переорієнтація підготовки вчительських кадрів як необхідна умова реалізації світоглядного змісту інформатики	73
Жмурський С.І. Сучасні підходи у формуванні пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики	80
Корець М.С. До питання про державну атестацію майбутніх вчителів трудового навчання, виробничих технологій та основ виробництва	84
Нечет В.І. Концептуальні засади та логічна структура спецкурсу “Теоретичні основи дидактики фізики”	89
Петренко В.В. Тенденції розвитку форм організації навчання у середній загальноосвітній і вищій школі	93
Розумовська О.Б., Сивак О.Д., Яшин А.В. Інтегровані уроки в шкільній практиці	98
Садовий М.І. Про основні теоретичні та методичні засади гуманітарного курсу фізики	102
Сергєєв О.В. Періодизація історії методики навчання фізики в Україні	106
Сосницька Н.Л. Концептуальні засади розробки підручника фізики для середньої загальноосвітньої школи	114

Циммерман Г.А. До питання діагностики успішності у рамках упровадження когнітивних технологій навчання	120
Школа О.В. Науково-методичні центри з фізики в Україні	127
Розділ III. Часткові дидактики дисциплін природознавчо- математичної та технологічної освітніх галузей	
Андрєєв О.А. Особливості становлення методик проведення занять з спеціальних дисциплін на енергетичному відділі (нетрадиційні джерела енергії)	132
Власов В.А. Один алгоритм обробки лінійного масиву	134
Галатюк Ю.М. Особливості постановки і розв'язування творчих фізичних задач	137
Гириловська І.В. Алгоритмізація процесу навчання учнів розв'язувати стереометричні задачі на побудову	142
Головко М.В. Досягнення вітчизняної науки у галузі електромагнетизму та електротехніки наприкінці XIX ст.	147
Гордієнко Т.П., Лагунов І.М., Склярова І.О. Створення проблемної ситуації засобами інформаційних технологій	151
Дінділевич Н.М. Задачі міжпредметного змісту як засіб впрова дження інтеграції навчальних дисциплін в шкільний курс фізики ..	155
Кух О.М., Кух А.М. Тестовий контроль навчальних здобутків учнів з інформатики	157
Кух А.М., Чубар О.В. Педагогічна презентація – засіб активізації навчального процесу з фізики	162
Марченко О.А., Мінаєв Ю.П., Циганок М.М. Застосування спеціальних завдань для активного оволодіння теоретичним матеріалом з фізики	165
Медвецька Р.М. Гра як вид контролю	169
Ніколаєв О.М. Формування готовності учня до засвоєння пізнавальної фізичної задачі	172
Оленюк І.В. Теорія похибок в лабораторних роботах з фізики в навчальних закладах I-II рівнів акредитації	175
Портяний І.П. Технологічні особливості розробки тестових еталонних завдань по темі “Основи молекулярно-кінетичної теорії” ..	178
Примаков А.В. Взаємозв'язок шкільних курсів фізики й математики в навчанні учнів розв'язувати фізичні задачі	182
Рибалко Н.В. Ігрові форми навчальної діяльності як засіб формування пізнавального інтересу школярів	185
Семерня О.М. Тематичні завдання еталонного характеру як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики	188
Сморжевський Л.О., Сморжевський Ю.Л. Про використання кросвордів на уроках математики	192
Федорчук В.А. Використання структурно-алгоритмічного методу моделювання для побудови педагогічних програмних засобів моделювання	197
Шапвалова Л.А. Розв'язування задач як засіб реалізації міжпредметних зв'язків фізики і математики	199
Шатковська Г.І. Інтеграція знань студентів (учнів) з фізики та хімії	204
Шшикін Г.О. Використання ЕОМ при вивченні кола змінного струму	213
Яценко Т.М. Зв'язок історії оптики з проблемами її вивчення в класах природничо-математичного профілю	218

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Кам'янець-Подільський державний педагогічний
університет

З Б І Р Н И К
наукових праць
Кам'янець-Подільського
державного педагогічного університету

Серія педагогічна

Випуск 6

**Дидактики дисциплін природознавчо-математичної
та технологічної освітніх галузей**

Наукове видання

Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактики дисциплін природознавчо-математичної та технологічної освітніх галузей. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2000. — Вип. 6. — 224 с.

Підписано до друку 19.12.2000 р. Формат 60x84/16.
Авт. арк. 15,15. Обл. вид. арк. 15,55.
Умовн. друк. арк. 13,02. Зам. № 75. Наклад 300.

Інформаційно-видавничий відділ Кам'янець-Подільського
державного педагогічного університету.
32300, м. Кам'янець-Подільський, Івана Огієнка, 61
Свідоцтво серії ДК № 117 від 11.07.2000 р.