

**Міністерство освіти і науки України
Інститут педагогіки НАПН України
Інститут інформаційних технологій та засобів навчання
НАПН України
Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Фізика. Технології. Навчання

***Збірник наукових праць
студентів і молодих науковців***

Випуск 13

Кіровоград 2015

ББК 74.265.1

53(07)+51

ф 50

Фізика. Технології. Навчання – Збірник наукових праць студентів і молодих науковців – Випуск 13. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард»», 2015. – 236 с.

До збірника включені наукові праці, які були подані на Всеукраїнську науково-практичну конференцію молодими науковцями вищих навчальних закладів з різних регіонів України.

Редакційна колегія:

Величко С.П. – доктор педагогічних наук, професор

Вовкотруб В.П. – доктор педагогічних наук, професор

Головко М.В. – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Інституту педагогіки НАПН України

Соколюк О.М. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу лабораторних комплексів засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

Сальник І.В. – кандидат педагогічних наук, доцент – відповідальний редактор

Сірик Е.П. – кандидат педагогічних наук, доцент – відповідальний секретар

Царенко О.М. – кандидат технічних наук, професор

*Друкується за рішенням кафедри фізики та методики її викладання
(Протокол №9 від 11.03.2015 р.)*

© Кіровоградський державний
педагогічний університет імені
Володимира Винниченка

РОЗДІЛ 1.

ФІЗИКА: СТАН, ДОСЯГНЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕКСТУРОВАНОГО СТАНУ НА ВЛАСТИВІСТЬ ТВЕРДОГО ТІЛА

Дригант Вікторія

Науковий керівник: канд.ф-м наук, професор Соколенко О.І.

**Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К.Д.Ушинського**

Анотація: В статті розглядається кристалографічна структура, властивості твердого тіла, анізотропія та методи її дослідження.

Ключові слова: текстура, анізотропія, ізотропія, кристалічні тіла, пружність, модуль Юнга.

Сьогодні у системі вищої освіти проблема підготовки спеціалістів з фундаментальних дисциплін є доволі актуальною. Успішний розвиток студентської науки, ефективне проведення науково-дослідницької роботи молодих науковців передбачає врахування різних факторів, одним з яких є якісна організація лабораторних наукових досліджень.

Кафедра фізики Південноукраїнського державного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського працює над проблемою „Фізичні основи анізотропії матеріалів у сучасних технологіях виробництва та обробки металевої та напівпровідникової продукції”.

За багаторічний період викладачами кафедри та студентами Інституту фізики та математики було проведено багато досліджень, одержана значна кількість результатів, які мають практичне значення. Ця науково – дослідницька робота досі продовжується. Для посилення її дієвості та ефективності потрібно вжити низку заходів, що сприятимуть кращому засвоєнню студентами матеріалу, що вивчається.

Одним із засобів вивчення основ фізики твердого тіла може стати систематизація та узагальнення наявних відомостей. Наявність теоретичних відомостей про попередні дослідження в даній галузі, наприклад, з анізотропії властивостей металів, дозволить студентам самостійно коректувати напрямок своєї наукової роботи, опираючись на раніше одержані результати.

Отже, вихідною ідеєю актуальності теми дослідження ми вважаємо підсилення ролі та якості самостійної науково-дослідницької роботи студентів з фізики твердого тіла.

В процесі дослідження впливу текстурованого стану на властивість твердого тіла була поставлена задача встановити взаємозв'язки між текстурою твердого тіла та його механічними властивостями.

Механічні властивості пов'язані з поняттям про навантаження, деформацію та напруження. Від механічних властивостей металу залежить його поведінка під час деформації та руйнуванні конструкцій чи деталей під дією зовнішніх сил.

Пружність – здатність металів змінювати свою форму під дією зовнішніх сил і відновлювати її після припинення дії цих сил. Відношення навантаження, при якому зразок починає мати залишкові подовження, до площини його поперечного перерізу називається межею пружності.

У недеформованому кристалічному тілі кожна частинка (молекула, іон, атом) перебуває у певному положенні рівноваги, в якому сума сил, що діють на неї з боку решти частинок, дорівнює нулю, а потенціальна енергія частинки мінімальна. Але якщо якась зовнішня сила змістить частинку з її положення рівноваги, то сума сил взаємодії цієї частинки з рештою частинок вже не дорівнюватиме нулю. Якщо деформація веде до збільшення середніх відстаней між частинками, то переважатимуть сили притягання, які прагнутимуть повернути частинки в попереднє положення рівноваги.

Р. Гук у XVII ст. встановив, що в межах пружних деформацій нормальна напруга і відносне видовження зв'язані співвідношенням:

$$\varepsilon = \alpha \sigma$$

Коефіцієнт α називається коефіцієнтом пружності.

Величину, обернену до коефіцієнта пружності, називають модулем поздовжньої пружності, або модулем Юнга.

$$E = \frac{1}{\alpha}$$

Модуль Юнга чисельно дорівнює такій нормальній напрузі, при якій абсолютна деформація була би рівна початковій довжині тіла, тобто довжина тіла збільшилася б у два рази.

Текстура – це переважна орієнтація відокремлених кристалітів у полікристалі або молекул у твердих тілах (аморфних, полімерах та ін.), а також у рідких кристалах. Звичайно, завдяки наявності текстури у матеріалах виявляється анізотропія властивостей. Анізотропія властивостей є однією з фундаментальних характеристик речовини. Вона може бути обумовлена або анізотропією молекул, що складають речовину, або характером взаємодії частинок, які складають речовину (атомів, іонів, молекул), або обома причинами разом.

Одним з основних факторів, що обумовлюють анізотропію пружних властивостей полікристалів, є кристалографічна текстура. Для багатьох металів з кубічними ґратами (мідь, латунь, залізо, ніобій, молібден і ін.) вплив текстури на анізотропію модуля Юнга добре вивчений як у якісному, так і в кількісному плані. У цих дослідженнях застосований метод статистичного осереднення пружних властивостей кристалітів з використанням тривимірної функції розподілу орієнтувань, що розраховується за даними декількох експериментально визначених полюсних фігур. Механічні властивості твердого тіла можна визначити, здійснюючи механічні випробування.

За характером зміни в часі діючого навантаження розрізняють механічні випробування:

1. *Статичні* (на розтягування, стиснення, твердість, вигин, кручення);
2. *Динамічні* або *ударні* (на ударну в'язкість, твердість);
3. *Втомні* (при багатократному циклічному додатку навантаження).
4. Окрему групу методів утворюють тривалі високотемпературні механічні випробування (на повзучість, тривалу міцність, релаксацію). [1, с.25]

Механічні випробування проводять при високих і низьких температурах, в агресивних середовищах, за наявності надрізів і початкових тріщин, нестаціонарних режимах, опромінюванні і акустичних діях і різних інших умовах. [3, с.70-74]

Вимірювання динамічного модуля Юнга ґрунтується на наступних принципах.

Залежність модуля Юнга від частоти власних згинів коливань прямокутного зразка має вигляд:

$$E = \frac{48\pi^2}{m^4} \cdot \rho \frac{l^4}{d^2} v^2$$

Де ρ - щільність матеріалу зразка, l - довжина й d - товщина зразка, v - частота власних коливань, m - постійна Моделунга, рівна 4,73004.

Частоту визначали на установці (рис.1), принцип якої полягає в наступному :

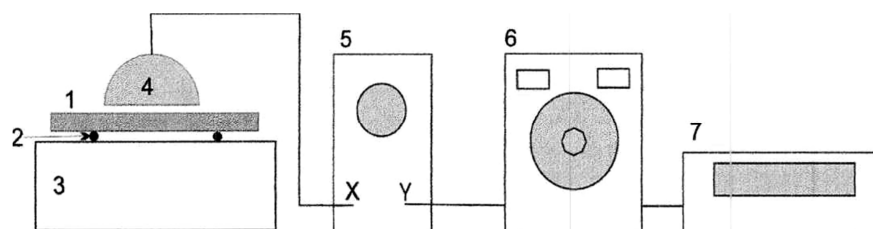


Рис.1. Схема установки для вимірювання модуля Юнга.

Прямокутний зразок 1 міститься на тонких нитках 2, натягнутих на резонатор 3. Власні коливання зразка збуджуються легким ударом графітової палички (стрижень олівця). Звукові коливання сприймаються мікрофоном 4 і потім передаються на осцилограф 5. На іншу пару пластин осцилографа подається сигнал від звичайного звукового генератора 6, частота якого визначається частотоміром 7. Збіг частот визначали за фігурами Ліссажу.[2, с. 5]

Для визначення анізотропії властивостей у площині листа вирізали зразки під різними кутами (через кожні 15^0) до зовнішніх координат зразка.

Вихідні листи сплаву Ti-3Al-1,5V практично ізотропні відносно пружних властивостей. Коефіцієнт анізотропії модуля Юнга не перевищує 3%. Холодна прокатка вже на малих обтисненнях істотно збільшує коефіцієнт анізотропії (до $\sim 6\%$). Подальша деформація й далі підсилює анізотропію модуля Юнга до $\sim 11\%$.

Області деформацій близько 40% характеризуються деяким уповільненням росту анізотропії й зміною її характеру. Максимальне значення модуль Юнга приймає в напрямку, що становить із НП кут $\sim 60^0$. Істотну роль тепер починають грати четверті гармоніки рядів Фур'є відповідних анізотропій, як це спостерігається в монокристалах титану для площин, що утворюють кути із площиною базису 60 і більше градусів.

Виявилося, що в загальному випадку експериментальні й теоретичні криві узгоджуються слабо. Задовільна відповідність у характері анізотропії модуля Юнга для теоретичної й експериментальної анізотропії спостерігається для середніх ступенів обтиснення ($\sim 60\%$)

Експериментальна крива істотно відрізняється від теоретичної. Якщо характер їхньої анізотропії можна вважати подібним, то абсолютні значення теоретичних і експериментальних модулів – різні. Теоретичні модулі вище на всьому інтервалі кутів, для яких проводили виміри й розрахунки.

Відомо, що деформація знижує значення модулів Юнга, що пов'язане із впливом дефектної структури. Функції анізотропії, які входять у вираз для анізотропії пружних властивостей і які визначаються комбінаціями інтегральних характеристик текстури, визначають тільки характер анізотропії, а конкретні значення модулів залежать від пружних констант монокристалів.

Список літератури:

1. Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела. Т 1. – М.: «Мир», 1979. – 412с.
2. Шульце Г. Металлофизика. М: Мир, 1971. – 503с.
3. Гохман А.Р., Жуковский В.К. Зависимость физико-механических свойств конструкционных материалов электронной техники от текстуры./ Изд-во высш. уч. заведений РФ.// Материалы электронной техники – 2005. – №1. – с.70-74.

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ

Задорожний Віталій

Науковий керівник: канд. пед. наук Рябко А. В.

**Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка**

В статті розглядаються фізичні основи вітроенергетики і технологія виготовлення саморобного вітрового агрегату.

Ключові слова: вітроустановка, вітрова енергія, генератор.

Фізика – фундаментальна наука сучасного природознавства, яка має визначальний вплив на зміст науково-технічної революції. Практичне значення фізичних явищ і законів в наш час загострення екологічних проблем означає також необхідність цивілізованого ставлення людини до природи та екологічної виваженості у використанні фізичного знання в суспільному розвитку людства. Досягнення фізики дозволяють вирішувати завдання охорони навколишнього середовища, створювати «дружні» технології, які стають частиною нашого повсякденного життя.

Вітроенергетична установка, або вітроустановка – сучасний екологічний метод отримання енергії. Ефективні двигуни і нові легкі матеріали для турбін зменшили витрати на 90 % у порівнянні з 1981 роком, а вартість енергії, яку отримують на вітрових електростанціях, стала конкурентоздатною до теплових електростанцій. Світовий ринок вітрових електростанцій у 2000 році склав близько 2,4 млрд. доларів, в цій галузі створено десятки тисяч робочих місць.

За кордоном вітрова енергетика стала одним з напрямків використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, які найбільш динамічно розвиваються в Данії, Англії, США, Австралії, Новій Зеландії, Франції, Німеччині. Там експлуатується понад 1 млн. вітроустановок одиничною потужністю 5 – 200 кВт.

У вітроенергетичних установках енергія вітру перетворюється в механічну енергію їх робочих органів.

Вітроколесо має такі характеристики:

- *площа перетину, яка охоплюється вітровим колесом* (для горизонтально-осьових коліс) $S = \pi D^2/4$, де D – діаметр вітроколеса, або *площа лобового опору* (для вертикально-осьових вітроколіс) $S = h \cdot b$, де h і b – відповідно висота ротора і його середній діаметр;

- *геометричне заповнення* – відношення площі проекції лопатей на площину, яка перпендикулярна до потоку, до площі перетину, що охоплюється вітровим колесом; наприклад, при однакових лопатях чотирилопатеве колесо має удвічі більше геометричне заповнення, ніж дволопатеве;

- *коефіцієнт потужності* C_p – характеризує ефективність використання вітроколесом енергії потоку повітря; залежить від конструкції вітроколеса;

- *коефіцієнт швидкохідності* Z – це відношення швидкості кінця лопаті до швидкості вітру.

При швидкості вітру v_o і густині повітря ρ вітроколесо з площею перетину, яка охоплюється вітровим колесом S розвиває потужність:

$$N = C_N S \rho v_o^3 / 2 \quad (1)$$

З формули видно, що потужність пропорційна кубу швидкості вітру. За теорією Жуковського, максимальне значення коефіцієнта потужності 0,6-0,69. На практиці найкращі швидкохідні колеса мають $C_N \sim 0,45-0,48$; для тихохідних коліс $C_N \sim 0,35-0,38$.

Виготовлення «вітряка» власними руками – завдання цілком реальне. Причому конструктивний і раціональний підхід до справи допоможе звести до мінімуму неминучі фінансові витрати. У першу чергу варто розробити проект, провести необхідні розрахунки балансування і потужності.

Винахідник із с. Бистрик Кролевецького району Сумської області Микола Олександрович Роде власноруч побудував вітроелектростанцію. З дозволу майстра ми ознайомилися з конструкцією, принципом роботи і обладнанням вітроелектростанції.

Дана вітрова установка представляє собою вишку з трьома лопатями довжиною 3,5 м. Висота вітрової установки від землі до точки обертання лопатей – 14 м. На вишці встановлено оглядовий майданчик і флюгер з герконовими датчиками. Основою вишки є квадрат зі стороною 3 метри. Металева конструкція вишки стоїть на фундаменті із залізобетонних стовпів, які закопані в землю на глибину 1,65 м. Маса однієї лопаті становить 18 кг, вони всі виважені до різниці в межах 5–10 грамів – це

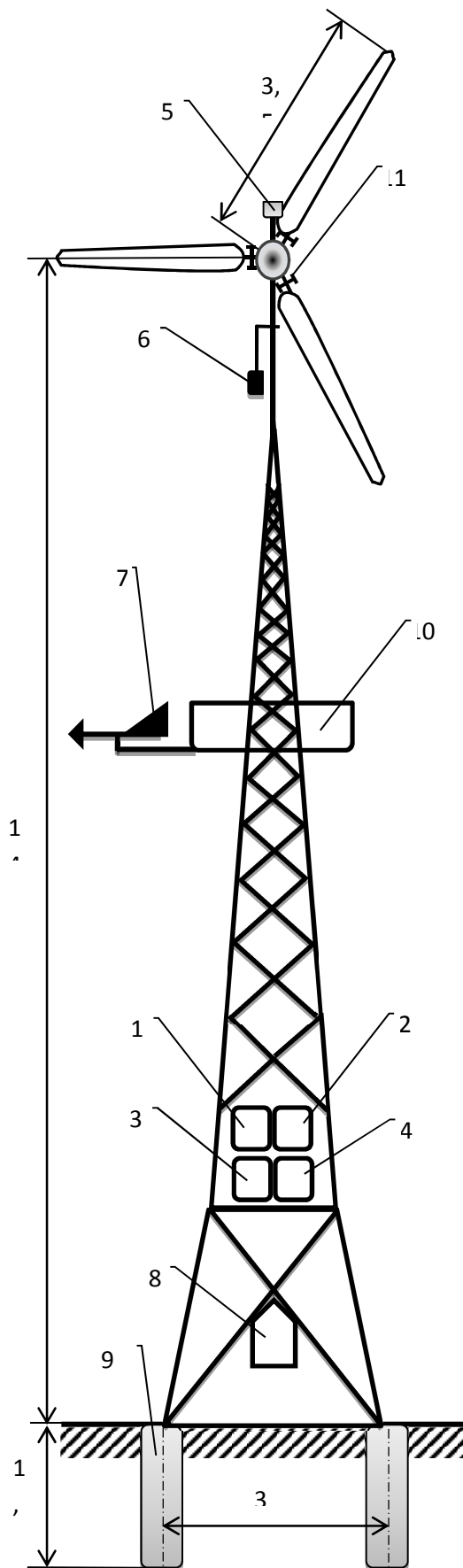


Рис. 1. Вітровий агрегат М. О. Роде

було зроблено для того, щоб звести биття до мінімуму. Кут лопаті відносно площини обертання в основі складає 24 градуси, а на кінці приблизно 3 градуси (кут заклинювання).

На рис. 1 цифрами позначено: 1) щит керування; 2) вольтметр, амперметр; 3) інвертор (перетворювач); 4) щит контролю зарядки; 5) анемометр; 6) двигун повороту; 7) флюгер; 8) акумуляторні батареї; 9) фундамент; 10) оглядовий майданчик; 11) тягарці.

Вітряк швидкохідний. Регулювання обертів здійснюється за допомогою тягарців масою 7 кг кожен, які знаходяться в центрі кола обертання лопатей.

Регулювання обертів здійснюється за рахунок відцентрової сили, яка діє на три тягарці, що за допомогою важелів розтягують або стискають пружину, яка повертає лопаті паралельно в площині обертання в залежності від сили вітру.

Орієнтація на вітер здійснюється в трьох основних режимах:

1) автоматичному – флюгер (рис.1, 7), який встановлено на оглядовому майданчику, має закріплені на собі два герконові датчики з обох боків. Коли вітер повертає флюгер, то магніт, який закріплений на хвості флюгера, замикає контакти датчика і в апаратній частині спрацьовує відповідне реле.

Через діоди сигнал йде на реле часу, яке створює певну затримку і забезпечує захист від коротких поривів вітру. Якщо встановлюється стабільний напрямок вітру, то електричний сигнал йде до двигуна повороту вітряного колеса (рис.1, 6), який коригує напрямок повороту лопатей вітряка.

2) ручному – регулювання повороту вітряка здійснюється за допомогою відповідних кнопок на пульті керування, який знаходиться в апаратній частині – маленькому будиночку біля основи вітрової установки.

3) дистанційному – керування поворотом вітряка здійснюється за допомогою дистанційного пульта, до якого вмонтований радіопередавач, а в апаратній частині на пульті керування (рис.1, 1) встановлено радіоприймач. Запчастини майстер використав з радіокерованих моделей.

Вітрова установка обладнана захистом від урагану. На верхівці вітряка встановлено анемометр з пластиною, яка відхиляється на певний кут в залежності від сили вітру. На пластині встановлений магніт, а на корпусі анемометра – герконовий датчик. Під час коротких, але досить сильних поривах вітру сигнал з датчика йде на реле часу, яке забезпечує відповідну затримку. Якщо сильний порив вітру має більш стійкий характер, то, після певної затримки реле часу, сигнал йде до двигуна повороту. Реле, яке подає сигнал на двигун, має необхідну затримку, щоб двигун повернув площину обертання лопатей вітрової установки паралельно до напрямку вітру, чим зупиняє роботу вітроколеса. Також для безпеки можна загальмувати лопаті після їх повороту барабаними гальмами, які встановлені на самих лопатях і приводяться в дію за допомогою лебідки, яка знаходиться внизу вишки.

Майстер пояснив роботу основних частин установки: редуктора, генератора, перетворювача і акумуляторів.

Редуктор (мультиплікатор) має передаточне відношення 9,25.

На електростанції встановлено асинхронний надтихохідний трифазний генератор з частотою 680 об/хв. Струм від генератора йде на трифазний трансформатор, на виході якого отримуємо напругу близько 36 вольт. Через діоди струм йде на дві акумуляторні батареї (АКБ). Для перетворення напруги АКБ з 30 В до 220 В використовуються два перетворювачі. На вітроустановці М. О. Роде використовує кадмієво-нікелеві акумулятори з лужним активним середовищем. Застосовується дві АКБ: більша має ємність 300 А/г і складається з банок напругою 1,25 В кожна; менша батарея має ємність 125 А/г і складається з аналогічних банок.

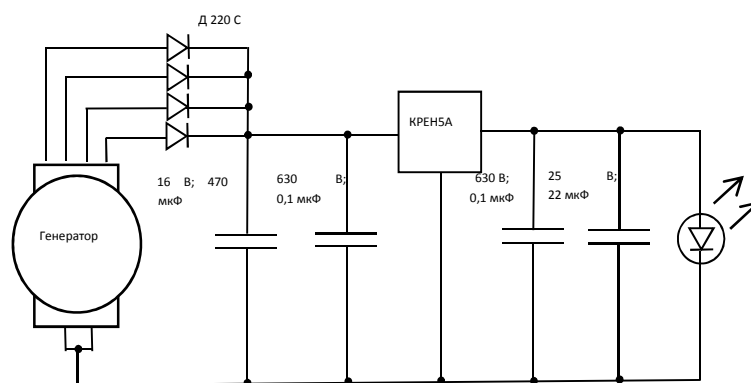


Рис. 2. Схема саморобного вітрогенератора

У процесі курсового проектування з фізики ми також виготовили невеликий вітрогенератор напругою 5 В на основі двигуна принтера (рис.2).

Список літератури

1. Фатеев Е. М. Как сделать самому ветроэлектрический агрегат / Е. М. Фатеев. – М. : Госэнергоиздат, 1949. – 63 с.
2. Вітровий агрегат : досвід винахідника М. О. Роде [Електронний ресурс] // Наш журнал: А. В. Рябко, В. М. Задорожний – Режим доступу : http://phys.at.ua/publ/fizika/fizichni_osnovi_vitroenergetiki/5-1-0-9 (11.03.15). — Назва з екрану.

ВПЛИВ ГВИНТОВОЇ ЕКСТРУЗІЇ ТА НАСТУПНОГО ВАЛЬЦЮВАННЯ НА ТЕКСТУРУ ТА МІКРОСТРУКТУРУ СТАЛІ

Кондря Маріанна

*Науковий керівник: канд. ф-м наук, професор Соколенко О.І.,
приват – професор Шкатуляк Н.М.*

**Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К.Д. Ушинського**

В статті розглядається одна з технологій отримання об'ємних наноструктурних матеріалів – гвинтова екструзія.

Ключові слова: кристалографічна текстура, об'ємні наноструктурні матеріали, гвинтова екструзія, холодна деформація, металографічна структура.

Розуміння фізичної природи впливу різних факторів на кристалічні тіла є тією основою, на якій можливо їх ефективне практичне використання. Структурний стан металевого матеріалу визначає ізоτροпію або анізотропію його властивостей. Одним з головних структурних станів полікристалічних тіл є кристалографічна текстура, яка виникає при будь-яких зовнішніх впливах на метал. Текстура може бути як джерелом браку у виробках (наприклад, при штампуванні або глибокій витяжці), так і одним з резервів збільшення міцності та покращення пластичних характеристик з

одночасним зменшенням вагових параметрів деталей і конструкцій (більше 20 % для титанових сплавів) [1, 2].

В даний час спостерігається швидко зростаючий інтерес до отримання так званих об'ємних ультрадрібнозернистих (УДЗ) металевих матеріалів зі структурними елементами, що мають розміри 10-100 нм (нано-) і 100-1000 нм (субмікро-), які інакше називають об'ємними наноструктурними матеріалами. Такі матеріали отримують за різними схемами інтенсивної пластичної деформації (ІПД), яка виникає при високих тисках. Однією з перспективних технологій є гвинтова екструзія (ГЕ). Але вивченню текстури, що формується при цьому, присвячена обмежена кількість робіт. У цих роботах досліджували, в основному, розвиток текстури у об'ємних наноструктурних матеріалах, отриманих не гвинтовою екструзією, а за іншими технологіями [3, 4].

Текстура, як відомо, є основною причиною анізотропії механічних властивостей полікристалічних тіл. Встановлення фізичної природи формування відповідної текстури може служити основою для розробки технологій поліпшення властивостей виробів за багатьма параметрами. Такі технологічні процеси зазвичай включають в себе комбінацію різних видів пластичної деформації і термообробки. Гвинтова екструзія (ГЕ) є новою перспективною технологією отримання об'ємних ультра дрібнозернистих матеріалів (розмір зерна 10-1000 нм), що володіють одночасно високою міцністю та пластичністю. Але форма кінцевого продукту, отриманого за допомогою ГЕ, обмежується бруском або прутком з круглим або овальним поперечним перерізом і не підходить для отримання матеріалу у формі листів і плит.

У зв'язку з цим важливо дослідити можливість впливу на текстуру заготовки, підданої ГЕ, шляхом її подальшої деформації, відмінної від ГЕ. Для довгомірних профілів це може бути, наприклад, вальцювання.

Метою даної роботи є дослідження текстури низьковуглецевої сталі на двох стадіях холодної деформації. Вихідний матеріал – циліндричні литі заготовки зі сталі 10Г2 (С – 0,14 %; Мн – 1,66 %; S – 0,035 %; Р – 0,035 %, Ni – 0,30 %, Cr – 0,30 %, Cu – 0,30 %, решта – залізо) (рис 1).

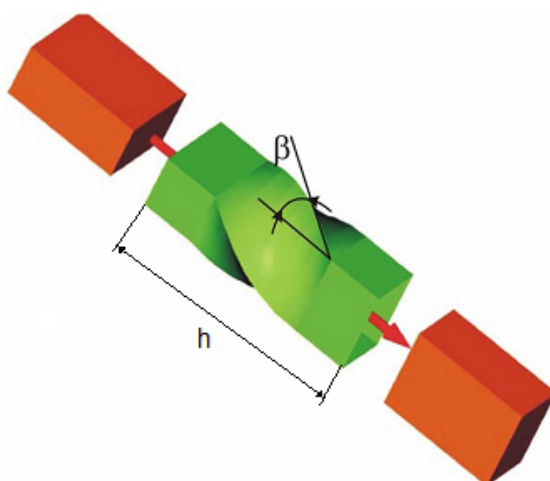


Рис. 1

Обробку гвинтовою екструзією проводили при температурі 400°C ; швидкість деформування 3 мм/с ; швидкість відносної деформації $d\varepsilon/dt$ складала $0.2 - 1\text{ (с}^{-1}\text{)}$; тиск ГЕ 200 МПа . Розмір заготовки: перетин $18 \times 28\text{ мм}$, довжина 100 мм .

Було проведено 2 проходи. На першому етапі зразки піддавали ГЕ. На другому етапі зразки після ГЕ піддавали холодному вальцюванню як уздовж, так і поперек осі екструзії. Середня відносна істинна логарифмічна деформація за один прохід ГЕ становила $\sim 1,2$, так що загальна середня деформація за 4 проходи ГЕ склала $4,8$. Вальцювання проводили при

кімнатній температурі до 56 і 80% деформації за товщиною, що відповідало $0,82$ і $1,6$ істинної логарифмічної деформації (ε). Кристалографічну текстуру металу

досліджували

рентгенівським методом з побудовою обернених полюсних фігур (ОПФ).

Текстуру зразків після ГЕ досліджували в

перпендикулярному і паралельному осі екструзії напрямках центральної та периферійної частинах зразка. Текстуру зразків

після подальшого вальцювання досліджували

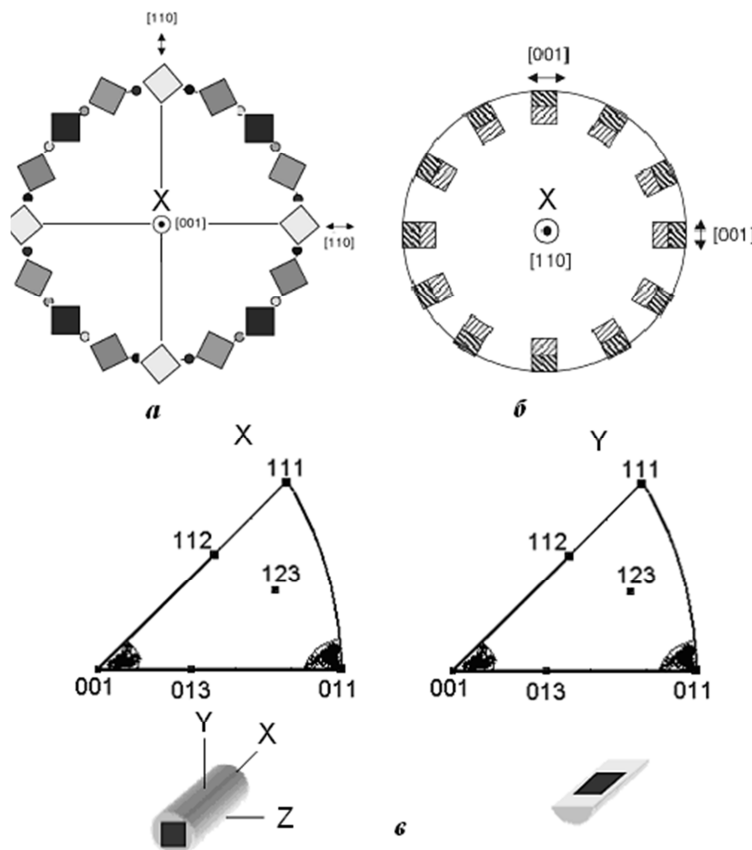


Рис.2

в напрямку нормалі (НН) до площини вальцювання і в напрямку вальцювання (НВ). В останньому випадку виготовляли набірні зразки.

Металографічну структуру досліджували на відбивання від поверхонь зразків, вирізаних вздовж і поперек осі ГЕ, а також від площини вальцювання за допомогою металографічного мікроскопа МІМ - 7, використовуючи Веб - камеру Е - TREK DEM 200.

В ході роботи визначили, що після гвинтової екструзії в низьковуглецевій сталі 10Г2 формується подвійна «циліндрична»

аксіальна текстура з напрямками $\langle 110 \rangle$ і $\langle 100 \rangle$ паралельними осі ГЕ. (Рис 2).

У процесі вальцювання після гвинтової екструзії формується типова текстура вальцювання сталі $\{001\}\langle 110 \rangle + \{112\}\langle 110 \rangle + \{111\}\langle 110 \rangle$. Подальше вальцювання сталі вздовж осі гвинтової екструзії із зростанням ступеня деформації сприяє переважному розвитку компонентів текстури з площинами $\{111\}$ паралельними площині вальцювання.

При подальшому вальцюванні поперек осі гвинтової екструзії більш інтенсивно формуються орієнтування з площинами $\{001\}$ паралельними площині вальцювання.

Список літератури

1. Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. ФГУП ВИАМ ГНЦ РФ. Деформируемые титановые сплавы. – URL: http://viam.ru/index.php?id_page=416&language=ru
2. Бецофен С.Я. Текстурное упрочнение в титановых сплавах: влияние критических напряжений в разных системах скольжения и двойникования / С.Я. Бецофен, Е.Б. Рубина // Металлы. – 1994. – №: 4. – С. 114 – 121.
3. Valiev R.Z. Producing Bulk Ultrafine-Grained Materials by Severe Plastic Deformation (Overview) / Ruslan Z. Valiev, Yuri Estrin, Zenji Horita, Terence G. Langdon, Michael J. Zehetbauer, and Yuntian T. Zhu. // JOM Journal of the Minerals, Metals and Materials Society. – 2006. – Vol. 58, No. 4. – P. 33-39.
4. Salari M. Formation of nano-sized grains and textural evolution during accumulative roll bonding (ARB) of copper sheets. / M. Salari, J. Kazemi // NANOCON 2010. – 12 – 14.10.2010. – Olomouz, Czech Republic, EU. – URL: <http://www.nanocon.cz/data/nanocon2010/sbornik/lists/papers/412.pdf>

ФОТОМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗЧИНІВ

Корженко Роман

Науковий керівник: к.т.н., професор Царенко О.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

В даній статті розглядаються особливості використання методів молекулярної спектроскопії на основі основного закону світлопоглинання. Визначено обмеження використання даного закону та умови його застосування.

Ключові слова: фотометрія, закон поглинання світла, фотоколориметр, світлофільтр.

Актуальність проблеми. Сучасний стан науки та техніки ставить певні вимоги для задоволення яких стає замало класичних хімічних методів аналізу, – це досить висока точність у порівняно короткі терміни, що дозволяє судити про склад сировини, про ступінь хімічної переробки і

т.д., дає можливість активно вмішуватися в хід технологічного процесу, вводити необхідні корективи, а це, в свою чергу, дає значний економічний ефект, знижуючи енергетичні та інші затрати. Серед методів, що задовольняють дані вимоги виділяють методи молекулярної спектроскопії, так як з їх допомогою можна визначати майже усі хімічні елементи [1].

Мета дослідження. Розглянути суть роботи методів молекулярної спектроскопії на підставі основного закону світлопоглинання та з використанням фотоколориметра провести дослідження забрудненості води в річці Інгул солями важких металів.

Виклад основного матеріалу. При проходженні світла через речовину заряджені частинки речовини починають здійснювати вимушені коливання під дією електричного поля світлової хвилі. Енергія електромагнітної хвилі витрачається на збудження коливань, частково повертається у вигляді випромінювання вторинних хвиль, а частково переходить у внутрішню енергію речовини. Інтенсивність світла при цьому зменшується – відбувається поглинання світла.

Методи аналізу, котрі базуються на поглинанні енергії світла молекулами речовини складають групу абсорбційних оптичних методів, що широко використовуються на практиці. Залежно від типу частинок, що поглинають та способу трансформування енергії збудження розрізняють: атомно-абсорбційний аналіз, турбідиметрію, нефелометрію, молекулярний абсорбційний (спектрофотометрія, фотометрія, ІЧ-спектроскопія) та люмінесцентний аналіз. Останні два методи об'єднують в одну групу – методи молекулярної спектроскопії [2].

Широке застосування методів молекулярної спектроскопії в аналітичній практиці обумовлено такими важливими особливостями:

- а) широкий асортимент методів (розроблено серії методик для визначення переважної більшості металів та неметалів, а також ряду органічних сполук);
- б) висока чутливість (можливість визначення ряду сполук на рівні концентрацій 10^{-7} моль/л) та вибірковість визначення;
- в) задовільна точність аналізу мікрокомпонентів (відносна похибка визначення зазвичай не перевищує 1–3 %);
- г) не висока вартість обладнання та простота у виконанні аналізу;
- д) можливість автоматизації вимірювання та застосування для безперервного контролю забруднення повітря та води, а також контролю промислових процесів.

Здатність поглинати (абсорбувати) передусім залежить від природи речовини та концентрації і може бути використана для її визначення. На

цьому ґрунтуються фотометричні методи аналізу. З оптичних методів аналізу вони є найпоширенішими, тому що з їх допомогою можна визначати майже усі хімічні елементи.

Кількісна залежність поглинання світла від природи речовини і концентрації забарвленого розчину виражається законом світлопоглинання. Відомо, що закон Бугера–Ламберта–Бера (основний закон світлопоглинання) пов'язує зменшення інтенсивності світла, що пройшло крізь шар поглинаючої речовини з певною концентрацією речовини та товщиною шару: пучок монохроматичного світла інтенсивністю I_0 , пройшовши через шар поглинаючої речовини товщиною l , виходить послабленим до інтенсивності I , яка визначається з виразу:

$$I = I_0 \cdot e^{-k_\lambda l},$$

де k_λ – показник поглинання – коефіцієнт, що характеризує властивості речовини. k_λ залежить від довжини хвилі λ , що поглинається світлом, і ця залежність називається спектром поглинання речовини.

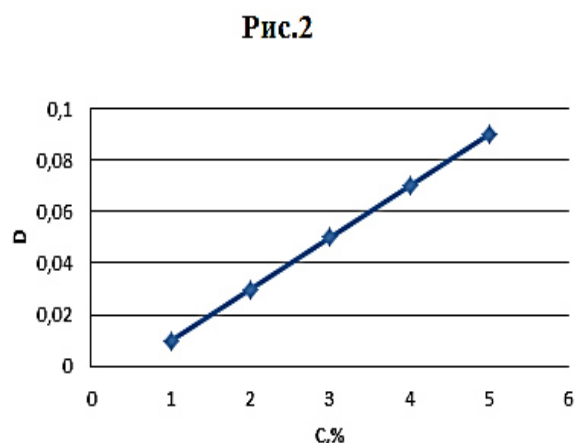
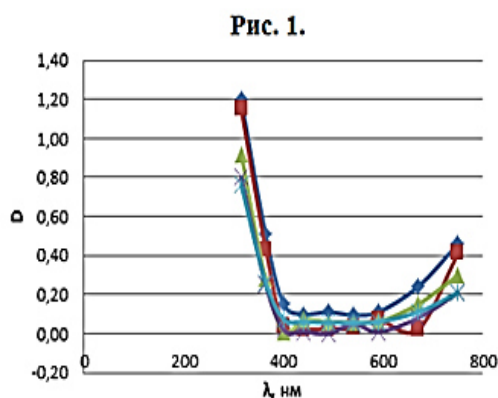
Для проведення фотометричних досліджень необхідним є створення спеціальних умов (вибір світлофільтра, вибір довжини хвилі, оптична густина світлопропускання, товщина світлопоглинаючого шару та ін.).

Для дослідження розчинів мідного купросу нами використано відомий метод градуувального графіка. Для цього за відомими методиками приготовлено водні розчини CuSO_4 п'яти різних концентрацій та досліджено їх з допомогою промислового фотоколориметра КФК-2. Це дало можливість побудувати спектральну криву оптичної густини для кожної концентрації (рис.1) та встановити діапазон довжин хвиль, де оптична густина мало залежить від довжини хвилі (для мідного купросу це 490 нм).

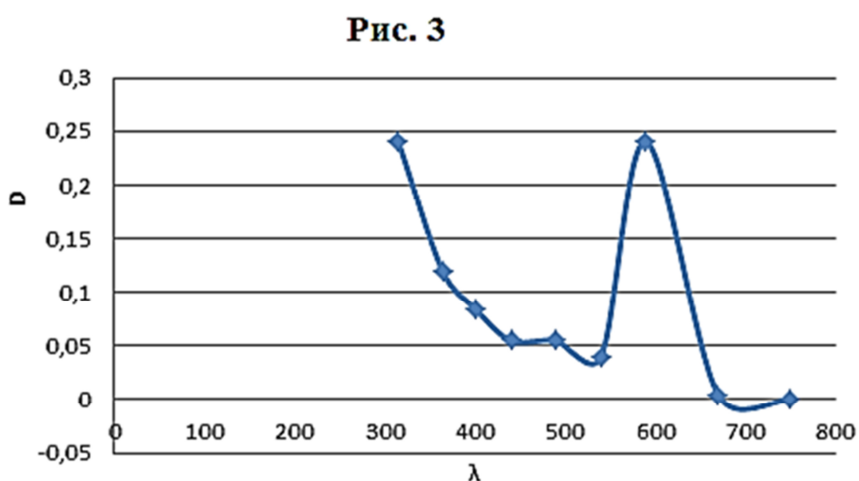
Далі з області кожної концентрації виділяється точка з максимальним поглинанням і будується сам градуувальний графік (рис.2), за яким можна визначати невідому концентрацію аналогічного розчину.

Вода річок є складною динамічною системою, що знаходиться в тісному зв'язку з навколишнім середовищем, а концентрація кожного елемента у воді визначається його хімічними властивостями, розчинністю сполук, здатністю утворювати комплексні сполуки та колоїдні розчини. Вміст хімічних елементів у природних водах та інтенсивність їх міграції залежать від фізико-географічних умов на водозбірних площах. Моніторинг за станом забруднення навколишнього природного середовища на території України проводиться виробничими організаціями національної гідрометслужби. Так, відомо, що водні об'єкти України

забруднені переважно сполуками важких металів, сполуками азоту, нафтопродуктами, фенолами, сульфатами тощо [3].



Є інформація [4], що концентрації міді за останні 10 років повсюдно зменшились. Так, у 2010 році найвищі значення спостерігались у басейнах Дунаю та Дністра – відповідно 8,2 та 8,8 мкг/дм³. Однак, у літературі відсутні дані щодо забрудненості річки Інгул сульфатами міді та іншими важкими металами. Нами проведено дослідження проб води з річки Інгул, взяті у трьох різних точках (в межах м. Кіровограда) у лютому 2015 року. Типовий вигляд залежності максимального поглинання від довжини хвилі приведено на рис. 3.



Як видно область найбільшого поглинання річкової води вкладається в межі максимального поглинання досліджених розчинів (400-600 нм), а концентрація сульфату міді в ній складає ≈ 3 мкг/дм³, що не перевищує гранично допустиму норму, затверджену [5].

Висновки. Використовуючи фотоколориметричний аналіз проведено дослідження води річки Інгул на вміст у ній сульфату міді. Даний метод є перспективним експрес-методом для встановлення концентрацій відомих сполук у різних за природою розчинах.

Список літератури

1. Бабко А.К., Пилипенко А.Т.. Фотометрический анализ. Определение неметаллов. - М., 1972.
2. Бабко А.К., Пилипенко А.Т. Фотометрический анализ. Общие сведения и аппаратура. – М., 1968.
3. http://www.eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/3vze/zb_m/t1/tom_1_s02_p_198_201.pdf
4. http://plagiatik.at.ua/publ/referati/khimija/referat_na_temu_osoblivosti_formuvannya_khimichnogo_skladu_poverkhnevikh_vod_ukrajini_u_2000_r/73-1-0-5556
5. Загальний перелік ГДК і ОБРВ шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм (№ 12-04-11 від 09.08.1990).

РОЗДІЛ 2.

ІСТОРІЯ ФІЗИКИ ТА ТЕХНІКИ

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ РАДІОАКТИВНОСТІ

Бігдай Олена

Науковий керівник: к.п.н., доцент Дембіцька С. В.

Вінницький національний технічний університет

***Анотація.** В даній статті розглядається явище радіоактивності, вплив цього явища на здоров'я людини та методи забезпечення оптимального захисту.*

***Ключові слова:** радіоактивність, етапи розвитку радіоактивності, безпека, радіометричний контроль.*

Радіоактивність, аж ніяк не нове явище; новизна полягає лише в тому, як люди намагалися її використовувати. І радіоактивність, і супутні їй іонізуючі випромінювання існували на Землі задовго до зародження на ній життя і були присутні в космосі до виникнення самої Землі.

Саме слово «радіоактивність» від латинського radio – «випромінюю» radius – «промінь» і activus – «дієвий» означає явище мимовільного перетворення нестійкого ізотопу хімічного елементу в інший ізотоп (зазвичай іншого елемента) (радіоактивний розпад) шляхом випромінювання гамма-квантів, елементарних частинок або ядерних фрагментів.

Вивчення явища радіоактивності є важливим оскільки, стосується, перш за все, здоров'я і життя мільйонів людей, як нашої держави, так і людей по всьому світу.

Першим етапом є відкриття в 1895 році рентгенівських променів. Ці промені були названі в честь німецького фізика Вільгельма Рентгена.

Другим етапом вважається 1896 рік. Саме у цьому році французький вчений Анрі Беккерель поклав кілька фотографічних пластинок в ящик столу, додавши їх шматками якогось мінералу, що містили уран. Коли він проявив пластинки, то, на свій подив, виявив на них сліди випромінювань.

Третім етапом є проміжок, коли Марія Кюрі, молодий хімік, полька за походженням, зацікавилась явищем і ввела в ужиток слово «радіоактивність». В 1898 році вона і її чоловік П'єр Кюрі виявили, що уран після випромінювання таємничим чином перетворюється в інші хімічні елементи. Один з цих елементів подружжя назвало полонієм в пам'ять про батьківщину Марії Кюрі, а ще один – радієм, оскільки по-латині це слово означає «випускає промені».

Ці важливі відкриття були пусковим механізмом у вивченні ядерної фізики, але, як і кожен механізм, він мав свої недоліки.

Беккерель один із перших зіткнувся з побічною властивістю радіоактивного випромінювання: йдеться про його вплив на тканини живого організму. Беккерель поклав пробірку з радієм в кишеню і отримав в результаті опік шкіри. Марія Кюрі померла, напевно, від одного із злоякісних захворювань крові, оскільки занадто часто піддавалася впливу радіоактивного випромінювання. Принаймні 336 чоловік, що працювали з радіоактивними матеріалами в той час, померли внаслідок опромінення [1, с.6].

Протягом останніх 100 років людство навчилося використовувати радіонукліди з різною метою: в медицині, для виробництва енергії, для створення ядерної зброї та ін. Це зумовило збільшення дози опромінення як на окремих людей, так і населення планети в цілому.

Після відкриття явища радіоактивності й упродовж багатьох років головним індикатором впливу на людину, як на основний об'єкт радіоекологічних досліджень вважалося почервоніння шкіри. До 50-х років ХХ ст. єдиним чинником безпосереднього впливу радіації на організм людини вважали пряме радіаційне ураження шкіри, кісного мозку, центральної нервової системи, шлункового тракту у результаті дії гострої променевої хвороби.

Однак, одним з найбільших ефектів опромінення всього живого на планеті, у тому числі й людину, виявилось руйнування молекул білка і утворення нових, нехарактерних цим організмам молекул. У разі сильної дії радіації на організм людини в її тілі не встигають створюватися антитіла, необхідні для боротьби з чужими білковими утвореннями, і розвивається захворювання, яке називається лейкоз або лейкемія – пухлинне ураження крові.

Іншим небезпечним наслідком опромінення людини під час отримання малих доз радіації є рак – злоякісне новоутворення в її організмі. Радіаційні порушення (генні і хромосомні мутації) передаються спадково протягом багатьох наступних поколінь. Близько 10% новонароджених мають всілякі генетичні дефекти. Опромінення прискорює процес старіння людини, а отже, зменшує тривалість її життя. Перелік наслідків дії іонізуючого випромінювання на людину постійно зростає. Сьогодні до нього входять такі захворювання: розвиток пухлинних хвороб крові; виникнення злоякісних новоутворень (раків) будь-яких органів; порушення генетичного коду (мутаційні зміни); ураження нервової системи; пошкодження органів зору; порушення

обміну речовин та ендокринної рівноваги; порушення психічного та розумового розвитку; прискорення старіння організму.

Доказам того є матеріал зібраний на основі результатів аналізу вивчення наслідків радіаційних аварій (особливо на Чорнобильській АЕС), атомних бомбардувань Хіросіми й Нагасакі у 1945 році, наслідків процесу виробництва та випробування тисяч ядерних бомб, даних рентгенодіагностики і рентгенотерапії та ін.

Різні радіонукліди мають свої особливості затримання й концентрації в органах та тканинах людини. Отже, окрім зовнішнього опромінення людини, є і внутрішнє опромінення, викликане радіонуклідами, що надійшли до організму з їжею, водою, тощо.

Вплив будь-якої малої дози опромінення певної екосистеми більший за звичний природній рівень, змінює її внутрішню структуру та взаємовідносини з сусідніми екосистемами. Навіть найменші дози радіації здатні вплинути на функціонування, динаміку і розвиток екосистем. [2, с. 20]

Основними документами, якими регламентується радіаційна безпека в Україні, є: Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97/Д-2000) та Основні санітарні правила України (ОСПУ).

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97/Д-2000) включають систему принципів, критеріїв, нормативів та правил, виконання яких є обов'язковою нормою політики держави щодо забезпечення протирадіаційного захисту людини та радіаційної безпеки [3].

Також ці норми говорять, що існують певні дози, які контролюються, тобто відбувається дозиметричний контроль, або радіаційний контроль. Він являє собою певні вимірювання, які спрямовані на оцінювання дози опромінення, що може отримати людина і таким чином, сприяє охороні її здоров'я.

Умови безпеки при використанні радіоактивних ізотопів у промисловості передбачають розробку комплексу захисних заходів та засобів не лише стосовно осіб, які безпосередньо працюють з радіоактивними речовинами, але також і населення, що проживає поруч з небезпечним підприємством (об'єктом).

Засоби та заходи захисту від іонізуючого випромінювання поділяються на: організаційні (вимоги, норми радіаційної безпеки), технічні (застосування автоматизованого устаткування з дистанційним керуванням, камери, бокси, встановлення захисних екранів, тощо), санітарно-гігієнічні (забезпечення чистоти приміщень, дотримання норм особистої гігієни, застосування засобів індивідуального захисту, тощо) та

лікувально-профілактичні (попередній та періодичні медогляди, відпочинок, використання радіопротекторів, тощо).

Організм людини не відчуває іонізуючого вимірювання, тому при роботі з радіоактивними речовинами необхідно проводити систематичний індивідуальний та загальний контроль доз опромінення. Прилади дозиметричного контролю і вимірювання по суті компенсують людині відсутність органів чуття на іонізуюче випромінювання.

Усі прилади для радіометричного та дозиметричного контролю і вимірювання поділяються на чотири групи: для вимірювання зовнішніх потоків радіоактивного випромінювання – дозиметри; для вимірювання рівнів забруднення – індикатори рівнів та радіометри; для індивідуального дозиметричного контролю – індивідуальні дозиметри; для вимірювання радіоактивності повітря та води.

Дозиметричні прилади складаються з давача (іонізаційна камера, газовий чи сцинтиляційний лічильник) та вимірювального блока, який складається з підсилювача, блока живлення та вимірювального приладу. Такими приладами можна реєструвати заряджені частинки, гамма-випромінювання та нейтрони.

Робота приладів для радіометричного та дозиметричного контролю базується на таких основних методах вимірювання, як: іонізаційний метод (здатність радіоактивного випромінювання іонізувати повітря); сцинтиляційний метод полягає у здатності деяких кристалів, газів та розчинів випромінювати світло при проходженні через них іонізуючого випромінювання та фотографічний метод, який полягає у здатності фотографічної емульсії чорніти під впливом іонізуючого випромінювання [4, с. 155].

Таким чином, було розглянуто історичний розвиток явища радіоактивності та небезпеку, яку воно несе для людини. Це в свою чергу призводить до методів індивідуального захисту людини, яка безпосередньо працює з цим явищем та людства загалом.

Список літератури:

1. Радиация: дозы, эффекты, риск [пер. с англ.] – М.: Мир, 1988.– 80 с.
2. Иванов С.А. Радиоэкологические исследования: [Навч. посібник] / Євген Іванов. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 149 с.
3. Про введення в дію Державних гігієнічних нормативів "Норми радіаційної безпеки України": за станом 1 груд. 1997р. доповнено від 12 липня 2000 р /Міністерство охорони здоров'я
4. Жидецький, В. Ц. Основи охорони праці [Текст]: підручник / Валерій Жидецький. – Львів: Афіша, 2002. – 318 с.

ФІЗИК ЗА ПОКЛИКАННЯМ

Гаврилова Валерія

Науковий керівник: д. ф-м н., професор Руденко О.П.

**Полтавський національний педагогічний університет
ім.В.Г.Короленка**

Анотація. В статті розглядається життєвий шлях та педагогічна діяльність викладача та науковця Мазуренка Дмитра Миколайовича. Частково викладено зміст підручників та статей, а також його співпраця з колегами.

Ключові слова: життєвий шлях, наукова діяльність, засідання лекторію.

Дослідження життєвого шляху та наукової діяльності викладачів свого університету викликає неабиякий інтерес. Зараз ми бачимо злагоджену роботу кафедр, яку було організовано багатьма видатними людьми, зокрема і Мазуренком Д.М. У ході дослідження хотілося акцентувати увагу на ключових моментах і завданнях, наукових та творчих здобутках викладача кафедри фізики та математики, порівняти досягнення вітчизняної педагогіки та методи роботи з студентами у радянські часи та порівняти їх із здобутками сьогодення.

Д.І.Мазуренко народився 1905 року в с. Свірневі Кіровоградської області у родині поміщицького кухаря. Навчався в чотирирічній школі, після закінчення якої вступив до робітничого факультету Одеського інституту народної освіти. Сповнений життєвих сил, мужності та впевненості в собі, юнак у 1930 році став студентом Одеського університету. Ще з молодих років Дмитро Іванович почав свою нелегку тернисту дорогу, обираючи факультет теоретичної фізики. Ніщо не могло зупинити його прагнення до знань і в 1935 році, одержавши диплом спеціаліста з теоретичної фізики, він розпочинає своє навчання в аспірантурі, яка згодом зіграє особливу роль у його житті. Після захисту кандидатської дисертації доля, за розпорядженням Народного комісаріату, приводить цю видатну людину на роботу в Полтавський педінститут, де він вміло і вправно розпочинає свій творчий педагогічний шлях. В 1939 році його було обрано завідуючим кафедрою фізики, де він і пропрацював до виходу на пенсію. Дмитро Миколайович ще з молодих років значну увагу приділяв історії фізики. Він брав активну участь у вітчизняних та зарубіжних конференціях, публікував статті. Наукову роботу він тісно пов'язує з педагогічною та популяризаторською діяльністю, організовуючи лекторій «Юний фізик» при обласному відділенні товариства «Знання», що діяв за його ініціативи протягом двадцяти років. Тематика роботи лекторію охоплювала всі розділи курсу теоретичної та

практичної фізики, чим викликала захоплення різних курсів студентства і висвітлювала і ознайомлювала їх з останніми досягненнями науки і техніки. Створивши курс лекцій, які були об'єднані тематично і проводилися лише для окремого кола слухачів, Дмитро Миколайович завжди спостерігав велику кількість зацікавлених облич. Спілкуючись зі своїми улюбленими студентами, він ніби літав на крилах, вдихаючи щоразу новий ковток повітря з обговореного матеріалу. Він ніколи не вважав себе високопоставленою людиною, хоча, майже протягом всього свого життя, займав керівні посади. Він не відносився зверхньо до колег і студентів, при можливості сам міг поступитися в напружених ситуаціях, бо вважав, що краще добрими справами відстоювати свою позицію і ніколи не зупинятися на досягнутому, йти до кінця, але не всупереч усьому, а використовуючи розум, кмітливість та життєву мудрість.

Дмитро Миколайович Мазуренко належить до того покоління радянських учених, кому випала нагода ще в довоєнні роки вивести науку нашої країни на світовий рівень і цим створити теоретичну і практичну основу технічного прогресу держави. Ця людина надзвичайно багато встигла зробити за своє яскраве та довготривале життя. Коли знайомишся з його досягненнями, то виникає думка, що він хотів у всьому світі фізичної науки бути корисним, хотів не просто вміло переказувати вже існуюче. Він вирізнявся тим, що завжди прагнув до нового, не тільки з приводу оцінки фізичної картини, а, створюючи гуртки та лекторії, заохочував студентів до всебічного розвитку своєї особистості. Він дуже любляв читати, цікавився новинками науки і техніки, розвивав духовну культуру радянської молоді, розповідаючи багато цікавих історій з життя та літератури. Його поважали і обожнювали не тільки студенти Полтавського педінституту, але і колеги завжди любили з ним душевно поговорити, бо бачили в ньому підтримку не тільки словом, але і добрими справами...

Протягом свого життя Мазуренко Д.М. має 15 наукових робіт. З однією з них студенти і зараз працюють у Полтавському національному педагогічному університеті, що має назву «Задачі і вправи з теоретичної фізики». Даний посібник був виданий два рази, бо Дмитро Миколайович разом із своїм товаришем Альперіним М.М., який склав приблизно 180 нових завдань, прагнули в ньому досягнути якомога більше розділів фізичної науки та поділитися здобутками і досягненнями, які отримали впродовж своєї педагогічної діяльності. В ньому міститься чимало елементарних задач, особливо з теорії відносності, атомної та ядерної фізики. До кожного розділу подаються запитання, завдання яких – навчити студентів робити самостійні узагальнення, що має велике значення для

майбутнього вчителя. Працюючи з даним підручником, викликає неабияке захоплення систематичне викладення матеріалу, високий науковий рівень і взагалі ті знання, якими володів Мазуренко Д.М. для того, аби його створити і впровадити в науковий простір.

Також він є автором підручника «Електронна теорія речовини», в якому частково були розглянуті такі фізичні розділи, як структура і хімічний зв'язок у твердих тілах, теплові та механічні властивості речовини, магнітні та електричні властивості тіл, оптичні властивості речовини та її плазмовий стан.[1] Ще одним доробком видатної людини були статті «Коперникиана библиотек Украины», де Дмитро Миколайович вміло продемонстрував знання та вміло підібрані матеріали з питань дослідження життєвого та творчого шляху, а також наукової діяльності Галілео Галілея, Яна Гавелія та Миколи Коперника. Крім наукових і науково-методичних статей, Д.М.Мазуренко надрукував в обласній газеті близько десяти науково-популярних статей і не менше п'ятнадцяти методичних питань природознавства. Останні були видані обласним відділенням товариства «Знання».

Вийшовши у 1978 році на пенсію, він продовжував друкувати свої напрацювання у вигляді статей, в газетах, наукових та методичних збірниках. Знаючи ще з юних років, що фізика – це, в першу чергу, наука про природу, він вміло поєднав дослідження природничо-наукової картини світу зі своїм життям, впродовж якого, не покладаючи рук і не жалкуючи зусиль, працював, адже вважав, що життя пройде, немов вода, а працюючи, ми робимо помилки, через які не треба зупинятися, бо в житті одна чи декілька помилок, це зовсім не біда, а біда, коли усе життя – помилка.

Побачивши всі здобутки та напрацювання цієї видатної людини, можна з впевненістю сказати, що життя подарувало нам надзвичайно талановитого мудреця, фізика за покликанням.

Список літератури:

1. Мазуренко Д.М. Електронна теорія речовин: підручник для фізмат ф-тів пед. ін-тів УРСР / Д. М. Мазуренко. - К. : Вища школа, 1969. - 176 с.

З ІСТОРІЇ ВИНАХОДУ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Ільніцька Катерина

Науковий керівник: к. ф-м н., доцент Краснобокий Ю.М.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

В статті зроблена спроба показати, що поряд з відомими і детально описаними в історико-технічній літературі проектами двигуна внутрішнього згорання існував ще один, маловідомий його варіант.

Ключові слова: *двигун внутрішнього згорання, піреолофор, винахідники-брати Ньєпси.*

Актуальність дослідження. Технічні науки являють собою вельми своєрідний, що немає аналогів, феномен культури. Виникнувши у відповідь на запити предметно-трудової практики, вони на протязі всієї своєї історії зберігають найтісніший зв'язок із суспільним виробництвом.

З іншого боку, формування і становлення технічних наук органічно пов'язане з прогресом наук природничих, насамперед фізики і хімії. Саме такий зв'язок яскраво можна продемонструвати на етапах: проектування (креслення), підбору матеріалів з певними властивостями (фізика), проведення необхідних розрахунків (математика), виготовлення макету (моделювання), виготовлення деталей (виробництво), вибір пального (хімія) – створення двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ).

Оскільки вивчення теплових двигунів передбачається програмами з фізики як середніх загальноосвітніх так і ВНЗ, а тим більше професійних коледжів, які готують фахівців з експлуатації машин на базі ДВЗ, то можливість збагачення навчального матеріалу відповідним історичним супроводом поживає навчальний процес, підсилює інтерес до предмета вивчення, що й може свідчити про актуальність даного дослідження.

Аналіз наявних досліджень. Серед дослідників історії фізики і техніки відомі імена О.І.Ансельма, Я.Г.Дорфмана, П.С.Кудрявцева, Б.І.Спаського, Ю.О.Храмова та ін. Особливо варто відзначити внесок у предмет дослідження вітчизняних учених В.М.Андріанова, Г.Г.Кордуна, М.І.Садового, М.І.Шута та ін.

Обмеженість обсягу статті не дозволяє детально зупинитися на аналізі багатьох праць названих учених, та й потреби в цьому немає, оскільки вони доступні широкому загалу всіх зацікавлених.

Звернемо увагу лише на працю [1], у якій третій розділ (с.59-99) саме й присвячений історичним аспектам винаходу теплових двигунів. У § 3.5 (с.91-94) наводяться імена Ленуара, Бо де Роша, Отто, Бенца, Даймлера, Ванкеля, Дизеля з короткою характеристикою конструкційних

особливостей їх ДВЗ. Імена ж французьких винахідників ДВЗ братів Ньєпсів не згадуються. Саме їм і присвячений наш матеріал.

Мета дослідження. Відновити історичну справедливість щодо введення імен французьких винахідників ДВЗ – братів Ньєпсів – у сучасну канву історії науки і техніки.

Завдання дослідження полягало в опрацюванні ранніх праць класиків у галузі історії теплотехніки та архівних документів, що стосуються винаходу ДВЗ.

Виклад основного матеріалу. В уявленнях сучасних учнів і студентів ДВЗ – це витвір винахідників, наукової і конструкторської думки другої половини ХІХ сторіччя. Дійсно, якщо вести мову про кінцеве втілення і практичне застосування такого двигуна, то це буде саме так. Проте, кожному, хоч трохи знайомому з історією великих технічних винаходів, добре відомо, що упровадженню їх у практику передувє, як правило, період, коли думки винахідників і конструкторів, намітивши основний принцип роботи майбутньої машини, тривалий час напружено шукають можливості його втілення. Особливо така ситуація спостерігалася у той час, коли машинна індустрія робила свої перші кроки.

Техніка, як основа предметно-трудової діяльності сторіччями базувалася на донауковому технічному знанні рецептурного характеру, перш за все на накопиченому методом проб і помилок трудовому досвіді багатьох поколінь майстрів-умільців. Подібна ситуація зберігалася декілька сторіч, вона не зазнала помітних змін і в перші десятиріччя промислової революції. Історико-науковий аналіз показує, що в основі винаходів і технічних новацій тієї пори (навіть таких відносно складних як універсальна парова машина) лежав технічний досвід, здібності і хист механіків-винахідників, але не наукові знання в їх теперішньому трактуванні.

В історії ДВЗ період втілення задуманого в реальну машину розтягнувся на декілька десятиріч. Одна з перших його конструкцій була запропонована французькими винахідниками братами Клодом (1763-1828 р.р.) і Жозефом Нісефором (1765-1833 р.р.) Ньєпсами в кінці ХVІІІ і на початку ХІХ сторіч (патент на цей двигун був отриманий ними у 1807 році).

Історична справедливість вимагає відзначити, що у братів Ньєпсів були попередники. Так, англієць Стріт (англійський патент № 1938, 1794 р.) запропонував двигун, який складався із циліндра з поршнем. На дно циліндра наливалася летка рідина (терпентин або спирт). При нагріванні ця рідина випаровувалася і змішувалася з повітрям. Отримана таким чином

горюча суміш спалахувала і підкидала поршень вверх. Француз Лебон, який у 1799 році запатентував винахід світильного газу, в іншому патенті пропонував стискати газ і повітря окремими насосами і змішувати їх у спеціальній камері. Суміш повинна була спалахувати в циліндрі двигуна від іскри електростатичної машини.

Проте в наявних історичних документах і архівах братів Ньєпсів немає свідчень щодо їх знайомства з вищеназваними роботами, тобто їх розробки можна вважати оригінальними, що й було засвідчено відповідним патентом.

На розгляд головної наукової установи Франції того часу – Інституту Франції – брати Ньєпси подали «Записку про піреолофор, або нову машину, рушійним началом якої є повітря, що розширюється вогнем, з додатком описувального мемуару, складеного за кресленнями цієї машини».

Варто відзначити, що до складу фізико-математичного класу цього Інституту входили такі відомі вчені, як Лагранж, Лаплас, Лежандр, Монж, Лазар Карно (батько Саді Карно), Бертолле та ін. Експертами по записці Ньєпсів Інститут призначив Л.Карно і К.Л.Бертолле. 17 листопада 1806 р. доповідь по записці зробив Л.Карно, який дав високу оцінку двигуна братів Ньєпсів.

Що ж являв собою піреолофор (це слово складається з трьох грецьких слів: *nir* – вогонь, *еоло* – вітер або розширення, *фор* – несу, виробляю) до того часу, коли винахідники подали записку про нього до Інституту Франції?

Про свою машину брати Ньєпси писали так: «Займаючись пошуком фізичної сили, яка могла б бути рівною силі парових машин і при цьому не вимагала б таких громіздких приладів, і особливо не поглинала стільки палива, ми допустили, що нашим вимогам міг би задовільнити розширюваний вогнем атмосферний газ (повітря)...якщо...[ця субстанція] буде раптово пронизана у замкнутій посудині полум'ям надзвичайно горючої речовини, змеленої до стану дуже мілкового порошку і розсіяного по всьому об'єму цієї посудини, то вона розвине надто велику енергію і вдіє щось подібне до вибуху, співмірного з опором тих перешкод, які він повинен подолати» [2, с.70-73]. Ці слова не залишають сумніву в тому, що це був проект ДВЗ.

Відразу після встановлення принципової можливості створення такого двигуна перед винахідниками постала проблема вибору необхідного пального. Це були тривалі експерименти з різними речовинами, серед яких були: лікоподій (порошок із спор сухого плавунa),

порошки із різних співвідношень кам'яного вугілля і вару, з твердого асфальту тощо. В решті-решт винахідники дійшли висновку про доцільність застосування для цієї мети нафти.

Встановивши дослідним шляхом правильність своїх висновків, винахідники зробили спробу дати пояснення деяким процесам, що відбувалися в їхньому двигуні. Вони писали: «Дійсність підтвердила наше припущення: воно відповідало міцно усталеним принципам горіння. Насправді, незалежно від сильного розширення повітря, викликаного швидким вивільненням теплороду, там відбувалося розкладання кисню і отримання вуглекислого газу, як при спалаху рушничного пороху, з тією лише різницею, що кисень, який входить до складу пороху у твердому вигляді, тут знаходиться у газоподібному стані. У нашому досліді цей процес представляє дві різко виражені переваги: перша полягає у надзвичайному розширенні повітря, друга – у збільшенні повної дії завдяки утворенню і розширенню вуглекислого газу» [2, с. 70-73].

Значний інтерес являють спостереження винахідників над циклом дії піреолофора. З цього приводу вони писали: «Виникло чимало труднощів при спробах досягти правильної дії сили, яка повинна була неперервно припинятися і відновлюватися знову». Мова по суті йшла про вивчення циклу дії двигуна. Цікаво відзначити, що винахідники розкладали роботу двигуна на чотири, як ми тепер кажемо, такти, в яких можна углядіти відому аналогію із запропонованим у 1862 р. Бо де Роша проектом чотирьохтактного двигуна, здійсненого Отто у 1878 р. Як писали винахідники, «необхідно було: вводити постійно рівний заряд пального, щоб розрідження було завжди однаковим». Цей такт можна признати подібним до першого такту двигуна Отто – всмоктування суміші. Другий такт у піреолофорі полягав у необхідності «вводити це пальне з певною обережністю, оскільки воно не повинне падати всією масою і повинне також надто розсіюватися». У Отто другим тактом було стиснення суміші. Третій такт, який відбувався в піреолофорі, полягав у тому, щоб «своєчасно вводити і належним чином розташовувати полум'я, на яке необхідно спрямовувати пальне»; це по суті здійснення запалювання, ідентичне третьому такту Отто. Нарешті четвертий і останній такт двигуна Ньєпсів полягав у необхідності відновлювати «...кожний раз повітря, зіпсоване горінням», тобто тут були елементи й останнього такту Отто, який полягав у виштовхуванні газів, що залишалися після згорання, й першого, який полягав у всмоктуванні [2, с. 70-74]. Таким чином, винахідники фактично передбачали діаграму газорозподілу, де останні елементи вихлопу перекривалися початком всмоктування.

Цікавим є той факт, що спочатку брати Ньєпси займалися дослідженнями в області фотографії, тобто області зовсім далекій від принципів роботи ДВЗ. Вони навіть були винахідниками першого фотографічного процесу, названого ними «геліографією». Цей процес полягав у фіксації зображення в камері-обскурі на металевій (мідно-посрібненій) пластинці, покритій шаром асфальту, розчиненого в лавандовому маслі. Зміна дослідницьких інтересів братів відбулася у 1794 р., коли вони демобілізувалися – Клод з революційної армії, а Нісефер – з флоту. Тобто це свідчить про наступне, що не будучи професійними механіками, а головне не володіючи необхідним досвідом для побудови свого двигуна, винахідники, яким попутно із здійсненням проекту необхідно було вирішувати низку дуже складних технічних задач (конструювання системи запалювання, схеми передачі руху і виготовлення відповідного рушія та ін.), повинні були, як здавалося, потерпіти неминучу поразку вже при перших спробах (чому є далеко не поодинокі підтвердження в історії техніки). Проте, як не фантастичним це здається, але їм вдалося продемонструвати дію свого двигуна. Винахідники відзначали: «Серед різних, більш або менш вигідних застосувань цього винаходу нам видалося цікавим його застосування на допоміжних або буксирних суднах; на цьому ми і зупинилися (мабуть тут зіграв роль досвід служби на флоті брата Нісефера – *І.К.*). Ми побудували невелике судно довжиною семи з половиною футів (~ 2,3 м - *І.К.*), загальною вагою біля дев'яти квінталів (~440 кг – *І.К.*). Заряд складає десять гранів (~0,6 г – *І.К.*); число пульсацій 12 за хвилину; судно рухається поперемінною дією зворотного потоку і реакцією води і піднімається по Соні зі швидкістю, яка майже удвічі перевищує швидкість течії» [2, с.70-74]. Варто зазначити, що зважаючи на наведений опис руху їхнього експериментального судна та креслень, які додавалися до патенту, його рушієм повинен був бути «водомотний пристрій».

Але винахідники не обмежилися пропозицією використовувати піреолофор у якості двигуна річкових суден. Вони запропонували застосовувати його і для інших цілей: «Розташування нашої машини, – писали вони, – природно дає можливість користуватися нею також для підйому води на велику висоту, або приводячи її у дотик з розширюваним повітрям, або з допомогою насоса як у вогневій машині. Є деякі підприємства, в яких цей новий двигун буде мати велике застосування. Може бути, що навіть можливо було б застосувати його для пересування екіпажів з силою і швидкістю, які перевищують силу і швидкість тварин, і

тоді зрозуміло, яка вийде перевага, головним чином з боку економії» [2, с. 70-74].

Першим із вчених, які звернули увагу на піреолофор, був знаменитий Ніколя-Леонард-Саді Карно (1796-1832р.р.). Він був третім сином згадуваного вже Лазара Карно. Вважається, що основною заслугою С.Карно є те, що складаючи свій знаменитий трактат «Роздуми про рушійну силу вогню», він описав роботу не лише парової машини, а й «поставив питання відносно теплових двигунів взагалі» [3, с.33]. При цьому він зробив низку важливих зауважень щодо ще не здійснених на той час ДВЗ. Зокрема він підкреслював: «Використання атмосферного повітря для розвитку рушійної сили тепла на практиці виявить величезні труднощі, але може бути не непереборні; якщо їх можна буде перемогти, то повітря виявить великі переваги перед водяною парою» [4, с.60]. У цьому місці своєї роботи С.Карно зробив наступну важливу примітку : «Серед спроб розвивати рушійну силу вогню за допомогою атмосферного повітря варто відмітити спробу панів Ньєпсів, зроблену ними декілька років тому назад у Франції...» [4, с.60]. Таким чином, С.Карно дуже високо оцінив новий принцип дії двигуна братів Ньєпсів.

Але ще більш примітні думки С.Карно, які прямим чином пов'язані з двигуном Ньєпсів, містяться у наступних словах тієї ж примітки: «Нам здавалося б більш вигідним діяти не як пани Ньєпси, а спочатку стиснути повітря насосом, а потім пропустити його через цілком замкнуту топку (тепер її називають камерою згорання - *І.К.*), вводячи туди маленькими порціями паливо за допомогою спеціального пристосування, яке легко виготовити; потім заставити повітря виконати роботу в циліндрі з поршнем або в будь-якій іншій розширюваній посудині і , нарешті, викинути його в атмосферу або спрямувати до парового котла для використання залишкової температури» [4, с.60].

Висновок. Таким чином, аналізуючи роботу двигуна братів Ньєпсів, С.Карно фактично пропонував абсолютно новий принцип ДВЗ, на якому в подальшому була основана робота двигуна, здійсненого німецьким інженером Р.Дизелем. Значну роботу з удосконалення дизельного двигуна, як описано в [1, с.87-91] було здійснено в Україні. Але, як бачимо першопоштовхом до цих всіх наступних розробок був винахід талановитих французьких «механіків-аматорів» – братів Ньєпсів.

Список літератури:

1. Шут М.І. Вибрані питання історії фізики: навчальний посібник /М.І.Шут , Н.П.Форостяна [видання 3-є, перероблене, доповнене]. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2012. – 239 с.

-
2. Документы по истории изобретения фотографии. – Труды Архивов АН СССР. Вып. 7. Переписка Ж.Н.Ньепса, Ж.М.Дагера и др. лиц. – М.-Л., 1949. – 562 с.
 3. Радциг А.А. Сади Карно и его «Размышления о движущей силе огня». – Архив истории науки и техники. Вып.3./ А.А.Радциг. – М.-Л., 1934. – 304 с.
 4. Карно С. Рассуждения о движущей силе огня / С.Карно. – М.: 1923. – 60с.

І.З. КОВАЛЬОВ – ОРГАНІЗАТОР НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КАФЕДРИ ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ КДПУ

ІМ. В. ВИННИЧЕНКА

Приблуда Євген

Науковий керівник: д.п.н., професор Садовий М.І.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

У статті висвітлені основні аспекти наукової, методичної та педагогічної діяльності Івана Захаровича Ковальова. Проаналізовано значення здобутків ученого для розвитку методичної думки з фізики в Україні.

Ключові слова: історія фізики, методика навчання фізики, методична думка вченого, кафедра фізики та методики її викладання

Постановка проблеми. Кафедра фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені



Іван Захарович Ковальов

Володимира Винниченка випустила у світ багато талановитих особистостей . Лише за останні 20 років наукові школи кафедри дали путівку в наукове та педагогічне життя біля 500 вчителів, більше 50 викладачам, 29 науковцям та дослідникам. Нині в склад кафедри входить чотири професора, з них три доктори педагогічних наук та кандидат технічних наук. Такого наукового потенціалу немає на жодній кафедрі Українських ВНЗ. Решта членів кафедри – доценти, кандидати педагогічних наук зі спеціальності теорія та методика навчання фізики. Започаткували

формування такого наукового потенціалу П.Г. Холявенко та І.З. Ковальов. Вірним помічником у них був професор І.В. Попов. Якраз вони створили умови і забезпечили захист нині докторів педагогічних наук С.П. Величка, В.П. Вовкотруба, М.І. Садового, дисертацій кандидатів технічних наук В.І. Сірого, І.Ю. Ткачука, кандидата фізико-математичних наук О.В. Волчанського. Нині естафета наукових пошуків передана в руки

керівника Наукового центру розробки засобів навчання Інституту інформаційних технологій НАПН України в КДПУ С.П. Величка, організатора лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки НАПН в КДПУ М.І. Садового, завідувача кафедри В.П. Вовкотруба, які продовжують розбудову наукових шкіл кафедри фізики та методики її викладання.

Якщо ж повернутися до засновників цієї кафедри, то серед усіх постатей окремо необхідно виділити особистість І.З. Ковальова, який зробив важливий внесок у розвиток методики навчання теоретичної фізики, фізики твердого тіла, використання лазера в шкільному фізичному експерименті, розв'язування олімпіадних задач, дослідження симетрії у шкільному курсі фізики, допомагав у становленні кабінету фізики Кіровоградського інституту післядипломної педагогічної освіти.

Отже, **мета статті** полягає у розкритті основних аспектів наукової, методичної, педагогічної діяльності Івана Захаровича, як організатора наукових досліджень кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз публікацій Н.І. Біденко, В.Л. Бузько, С.П. Величка, Д.С. Лазаренка, Р.Я. Ріжняка, М.І. Садового, О.В. Слободяник, О.М Трифонової показав, що належного висвітлення ролі зазначених вище організаторів наукових досліджень на кафедрі, становленні фізичної освіти на Кіровоградщині не було зроблено. Зустрічаються лише фрагментарні та уривчасті біографічні факти без належного дослідження глибини та значення їх внеску.

Виклад основного матеріалу. Ковальов Іван Захарович, як і Семен Устинович Гончаренко – випускник Кіровоградського педагогічного інституту 1953 року. Іван Захарович відмінник навчання, Сталінський стипендіат, секретар комітету комсомолу, з відзнакою завершив навчання і був залишений на викладацьку роботу. Спочатку працював асистентом кафедри фізики, потім старшим викладачем. Через 9 років роботи в інституті йому було довірено керувати фізико-математичним факультетом (1962-1970).

На початку 70-х років минулого століття у державі розпочався новий етап запровадження науково-технічного прогресу в життя. Постало завдання посилити розвиток інститутської науки. У 1974 р. Іван Захарович очолив кафедру фізики, яку очолював до кінця своїх днів. За будь-яких результатів найчастіше дотримувався оригінальної власної думки: «Я мало вірю в ум, я вірю в труд!»[5]. Висока ерудиція, постійне удосконалення наукових знань дозволили йому на високому науковому рівні читати

лекції, проводити практичні та лабораторні заняття з теоретичної та загальної фізики, фізики твердого тіла, математичних методів фізики. Був висококваліфікованим викладачем і фахівцем як у галузі фізики, так і в теорії та методиці її викладання.

З великим ентузіазмом І.З. Ковальов завжди працював з обдарованою молоддю, брав активну участь у підготовці учнів до Всеукраїнської олімпіади юних фізиків, чверть століття (1974-1998) був головою журі III обласного туру цієї олімпіади, надавав консультативну допомогу вчителям фізики та підтримував тісні зв'язки з кабінетом фізики Кіровоградського обласний інститут післядипломної освіти (ОІППО) [2]. У співавторстві зі С.П. Величком видав посібник для вчителів «Лазер у шкільному курсі фізики», який має гриф МОН України [1]. Це перше видання університету, яке одержало визнання міністерства.

І.З. Ковальов доклав значних зусиль для зведення семиповерхового корпусу КДПУ ім. В. Винниченка і формування матеріальної бази фізико-математичного факультету. Він найбільше докладав зусиль на різних етапах від проектування до введення його в дію, бо варто було продумати і передбачити, а головне правильно вирішити багато проблем, що пов'язані з розміщенням 4-х лекційних аудиторій, де можна було ефективно читати лекції з фізики та методики фізики, 4-х кабінетів (лекційного демонстрування, методики фізики, ТЗН та астрономії), 8-ми фізичних лабораторій (механіки, молекулярної фізики, електрики, оптики, ядерної фізики, спецфізпрактикуму, 2-х лабораторій з методики навчання фізики для 6-8 кл. та 9-11 кл.) та інших. Саме завдяки його повсякденній, наполегливій та переконливій позиції було зведено і приміщення для астрономічної обсерваторії.

Перший науковий напрямок започаткований на кафедрі фізики та МВФ, був пов'язаний з науково-дослідними проектами з технології напівпровідників та історії фізики. Викладачі та співробітники кафедри разом із І.З. Ковальовим, розпочали плідно опрацьовувати зазначену тематику з кінця 60-х років ХХ ст. Він працював, брав участь та вдосконалював існуючі технології одержання класичних напівпровідників, і робив пошуки нових альтернативних напівпровідникових матеріалів та варіантів розробки технологій їх одержання. Результатом цієї спільної діяльності був створений під керівництвом І.З. Ковальова у 1967 році курс спецфізпрактикуму.

Основне завдання спецфізпрактикуму – перевірка, закріплення та застосування всіх набутих знань магістрами та спеціалістами, які пройшли навчання фізики на базі бакалавра. Спецфізпрактикум є узагальнюючим

модулем знань. Пропедевтикою до вивчення спеціального фізичного практикуму є курс загальної фізики. Спеціальний фізичний практикум передбачає ознайомлення студентів із сучасними методами наукових досліджень та тими засобами їх реалізації, що відбивають останні наукові досягнення. Зокрема, у процесі вивчення радіоактивного розпаду та з'ясування статистичних закономірностей, вивчення властивостей феромагнетиків, сегнетоелектриків, а також поглибленого опанування спектральним аналізом, властивостями напівпровідників, перевірка закономірностей ефекту Холла, фотоефекту, визначення постійної Планка, робота з фотометрами, лазерами тощо [4].

Особливістю лабораторних робіт зі «Спецфізпрактикуму» є досить широке використання математичних методів обробки результатів вимірювань, використання методів визначення статистичних закономірностей у дослідах. І не випадково лабораторія носить ім'я І.З. Ковальова. Суттєва відмінність їх від робіт з курсу загальної фізики в тому, що у спеціальному фізичному практикумі наголос робиться не лише на одержання результату досліду, а й на ознайомленні з методами дослідження того чи іншого явища. Спецфізпрактикум має велике значення на завершальному етапі підготовки кваліфікованого вчителя фізики, адже вдосконалюються експериментальні та теоретичні компетенції студента, використовуються різні методи дослідження фізичних явищ, використовуються різні види математичних розрахунків лабораторних робіт тощо.

Не обмежуючи свою діяльність рамками однієї кафедри і навіть одного навчального закладу І.З. Ковальов разом зі С.П. Величком та М.І. Садовим організував постійно діючий семінар «Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі». За наслідками роботи семінару проводились конференції, а через деякий час став видаватись збірник наукових праць. У скрутні економічні часи 90-х років ХХ ст. проведення конференцій було не простим заходом, а видання збірника матеріалів і тез доповідей та наукових праць складало достатньо серйозну проблему [3]. Однак перший збірник був виданий тиражем 100 примірників, що активізувало роботу і підвищило зацікавленість усіх учасників стосовно доцільності проведення такого наукового форуму. Відтак, конференція переросла у традиційну, яка і нині щорічно проводиться кафедрою фізики та методики її викладання на базі Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Під керівництвом І.З. Ковальова була створена та обладнана астрономічна обсерваторія та кабінет астрономії, де проводилися практичні та лабораторні заняття зі студентами, наукові дослідження викладачів. Був розроблений практикум з астрономії, на сьогодні він втретє перевиданий, виправлений і доповнений. Практикум з астрономії включає в себе 13 лабораторних робіт. Важливість цього практикуму полягає у створенні і доповненні суцільної фізичної картини світу студента.

Висновки та перспективи подальших пошуків. Вивчення наукового спадку організатора наукових досліджень кафедри фізики та методики дозволяє по новому переосмислити закладені ним основи наукової та педагогічної діяльності кафедри фізики та методики її викладання з метою її оновлення у складний час нинішніх реформ. Про компетенції, компетентність Іван Захарович говорив ще у 60-і роки ХХ століття і нині його ідеї є актуальними і потребують вивчення і переосмислення. Його діяльність сприяла створенню та започаткуванню нових напрямків дослідницької та навчальної роботи студентів. Важливість наробок І.З. Ковальова, полягає у тому, що й у сьогоденні вони мають свою актуальність.

Список літератури

1. Бузько В.Л. Видатні діячі в галузі фізики і техніки Кіровоградщини: [посіб. для вчителів фізики та астрономії] / В.Л. Бузько; за ред. С.П. Величко. – Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2010. – 116 с.
2. Величко С.П. Лазер у шкільному фізичному курсі фізики / С.П. Величко, І.З. Ковальов. – К.: Рад. школа, 1989. – 143 с.
3. Величко С.П. Кафедрі фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка - 80 років. Історичний нарис (1930-2010 рр.): [зб. біогр. інформ.] / С.П. Величко, О.В. Слободяник. – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2010. – 108 с.
4. Вовкотруб В.П. Розв'язування олімпіадних задач з фізики: : посібник для студентів фізико-математичного факультету / В.П. Вовкотруб, І.З. Ковальов, Н.В. Подопригора – [2-е вид., випр. і доп.] – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. – 174 с.
5. <http://phm.kspu.kr.ua/kafedri/2012-04-12-12-04-54/istorichni-vidomosti.html>

РОЗДІЛ 3.

ДИДАКТИКА: ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ В СЕРЕДНІЙ ТА ВИЩІЙ ШКОЛІ

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

Борисова Юлия, Чистякова Галина

Научный руководитель: ст.преп. Желонкина Т.П.

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

Аннотация. В статье рассматриваются различные методические приемы, применяемые при решении задач для активизации познавательной деятельности учащихся.

Ключевые слова: физическая задача, методический прием, познавательная деятельность.

Решение задач – составная часть большинства уроков физики. Задачи решаются в начале урока, для проверки знаний учащихся, а также в конце урока, для повторения и углубления изученных знаний. Значительную часть времени занимает решение задач на уроках повторения, обобщения и систематизации знаний. Часть уроков физики специально посвящена решению задач. Отдельные пояснения о решении задач ученики получают так же в связи с домашним заданием. В среднем на уроках физики решение задач занимает 1/3 всего учебного времени.

Основная цель статьи – применение различных методических приемов, которые используются нами при решении задач и позволяют повысить эффективность текущей проверки знаний учащихся, их ответственность за свою работу. При решении задач на уроках посвященных полностью решению задач применяются следующие методические приемы:

- 1) решение задач на доске учителем для сообщения сведений о новых типах задач, методах их решения, проведению анализа физической ситуации, оформлению записей и т.д.;
- 2) решение задач на доске учащимися;
- 3) самостоятельное решение задач учащимися в тетрадях.

На уроках объяснения нового материала при решении физических задач используются чаще всего такие приемы:

-
- а) решение задач на доске поочередно вызванными учащимися;
 - б) решение задач несколькими учащимися в тетрадях по предложенным карточкам;
 - с) самостоятельное решение задач всем классом в виде 10-12-минутной письменной работы.

Для развития активизации познавательной деятельности всех учащихся дополнительно используются следующие приемы: ставят цель и практическую значимость содержания задачи; выдвигают гипотезы или несколько вариантов решения; используют «занимательные задачи», применяют наглядные пособия и проводят опыты; сочетают коллективную и самостоятельную работу.

Урок объяснения нового материала: в начале данного типа задач обычно используются для проверки и закрепления изучаемого материала. Методические приемы, которые используются при этом, были изложены в предыдущем параграфе, поэтому нет смысла вновь на них останавливаться. Нужно добавить лишь то, что эти приемы помогают оперативно проверять знания учащихся и экономить время. Задачи в начале урока перед объяснением нового материала не должны быть громоздкими. Лучше всего здесь решать качественные задачи, позволяющие выяснить сущность явления. При изучении нового материала в зависимости от его содержания и методов преподавания задачи могут быть основным средством изучения физических явлений или играть роль иллюстраций.

Урок решения задач. Учитель заранее, еще при тематическом планировании, определяет цели урока: формирование понятий и углубление изученного материала, привитие навыков, проверка знаний учащихся и т.п. От этого во многом зависит подготовка учителя к уроку, определение его содержания и методов его проведения.

Важное значение имеет также подготовка к уроку учащихся, включающая в себя прежде всего повторение или изучение ими теоретического материала. Этот материал в самом кратком виде полезно повторить с учащимися в начале урока или перед решением соответствующих задач.

На уроках по решению задач применяют в основном две формы организации работы класса: решение задач на доске учителем с привлечением учащихся или под его руководством и самостоятельное решение учащихся задач в тетрадях. Первую форму занятий применяют преимущественно тогда, когда разбирают новые типы задач или учителю

необходимо дать учащимся новые знания (сведения) о методах решения, оформлении записей, системных единиц и т.п., а вторую - используют главным образом для формирования практических умений и навыков, а также для контроля успеваемости.

При решении задач на доске нужно максимально активизировать познавательную деятельность всех учащихся, иначе большая часть урока превратится для них в пассивное слушание объяснений учителя и вызванных к доске одноклассников. Для этого используют такие общепедагогические средства:

а) Постановка цели решения задач для того, чтобы показать учащимся важность и необходимость изучения данного материала. Так, перед решением задачи на нахождение линейной скорости точки, движущейся по окружности можно указать, что аналогичные расчеты должен уметь делать токарь, чтобы определить скорость резания металла, учений, рассчитывающий скорость спутника на круговой орбите и т.п. Следует указать на важность тех или иных задач и для изучения последующего учебного материала.

б) Выдвижение гипотезы или даже нескольких предложений, возможно самых противоречивых, с тем, чтоб заинтриговать учащихся и приучить их видеть в явлении различные стороны, предупредить привычку думать по шаблону.

в) Использование занимательных задач. Общеизвестно с каким интересом и энтузиазмом решают ученики задачи вечерах занимательной физики, физических викторинах и КВН.

г) Применение наглядных пособий и физических опытов. Для того, чтобы учащиеся лучше поняли условия задачи или получили при ее решении дополнительные сведения о физических явлениях и приборах, следует шире использовать это средство.

д) Правильное сочетание самостоятельной и коллективной работы в классе. Как уже отмечалось, задачу могут решать ученики или самостоятельно в тетрадях или коллективно с помощью учителя.

е) Важным является вопрос, кого из учащихся вызвать к доске для решения задачи. Некоторые учителя для экономии времени невольно злоупотребляют вызовом к доске сильных учащихся. Другие, наоборот, стремятся обучить отстающих и чаще работают с ними. Конечно, к доске в зависимости от обстоятельства могут и должны вызываться и сильные и слабые учащиеся. Но при разборе новой задачи сильным учеником нередко не успевают следить остальные. С другой стороны, затруднения и вынужденные паузы в работе у доски для обсуждения тех или иных

вопросов бывают полезны. В ходе такого обсуждения привлекаются и сильные учащиеся, что побуждает их напряженно работать со всем классом. При решении сложных задач к доске поочередно могут вызываться несколько учащихся, которые должны выполнять отдельные действия.

ж) Составление задач учащимися. Составление задач учащимися полезный педагогический прием. Для его реализации некоторые учителя требуют от учащихся на уроках не только исправлять и дополнять ответы своих одноклассников, но и задавать им вопросы и несложные задачи по определенным, указанным учителем темам. Следующий шаг, - составление учащимися в классе и дома задач на изучение формулы и закономерности. Такие задачи должны обязательно проверяться учителем, а наиболее интересные из них решаются со всем классом. Наконец, по заданию учителя учащиеся с большой пользой могут составлять задачи после изучения некоторых тем на материале опытов наблюдений, которые ученики проводят в быту, в школьных мастерских и во время экскурсий.

Во время самостоятельной работы ученики могут обращаться с различными вопросами к учителю, который должен своевременно прийти на помощь отдельным учащимся. После работы нужно проанализировать ее, обсудить различные способы решения задач.

Одним из видов самостоятельных работ являются контрольные работы. Их отличительная черта - полная самостоятельность учащихся. Контрольные работы являются средством текущей тематической и итоговой проверки знаний. Для текущей проверки знаний проводят кратковременные («летучие») контрольные, рассчитанные на 15 – 20 минут. Их целью является проверка знаний учащихся по текущему материалу, понимание ими физической сущности изучаемого материала. В такие контрольные работы включаются нетрудные расчетные задачи, качественные вопросы и задачи, а также несложные экспериментальные задания (измерения длины, взвешивание тел, определение коэффициента трения и т.п.)

Содержание заданий контрольных работ может соответствовать трем уровням усвоения знаний, которые учащиеся достигают в процессе обучения физики: *1-й уровень* – знание основных положений теории, фактов, законов в простейших, знакомых учащимся условиях, определение понятий, единиц физических величин; *2-й уровень* – умение применять знания на практике; *3-й уровень* – умение применять знания не в обычных условиях, как для второго уровня, а в видоизмененных ситуациях, в новых, незнакомых условиях, требующих некоторой самостоятельной

переработки.

Уроки повторения. На уроках повторения используются задачи, недостаточно усвоенные учащимися и, кроме того, задачи, позволяющие обобщить материал темы; комбинированные задачи, объединяющие материал нескольких тем.

Список литературы

1. Каменский С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе./ С.Е.Каменский, В.П.Орехов – М.: Просвещение, 1974. – 384 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВВЕДЕННЯ ПОНЯТЬ І ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Гринчишина Анна

Науковий керівник: д.п.н., професор Вовкотруб В.П.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

В статті розкрито дидактичні особливості впровадження моделей фізичних об'єктів в навчальний процес, а також подано приклади демонстрацій фізичних явищ, процесів з відповідними моделями явищ, фізичних тіл, що вивчаються.

Ключові слова: модель, модель фізичного об'єкта, модельне вивчення об'єкта, просторово-подібні моделі, математично-подібні моделі.

Постановка проблеми. У викладанні фізики для забезпечення реалізації принципу наочності користуються різними засобами та методами наочності. Для загального опису даних засобів користуються поняттям «предметна (матеріальна) модель» фізичного об'єкту, під якою розуміють деякий матеріальний (речовий) предмет, подібний з оригіналом і здатний замінювати його в процесі експерименту (або пізнання).

З матеріальних моделей можна виділити велику групу фізично подібних моделей. Це подібні з оригіналом за фізичною сутністю і геометричною формою моделі, які від оригінала відрізняються лише кількісними значеннями параметрів. Моделі такого виду застосовують тоді, коли необхідно детально вивчити конкретний процес, а не загальні закономірності, які відбуваються в досліджуваному зразку за заданого режиму роботи з певними геометричними і фізичними властивостями, але здійснювати експерименти над таким процесом або не вдається, або вкрай складно.

Метою нашої статті є розкриття особливостей введення предметних моделей в процес вивчення фізики в загальній школі і на прикладі уроку

«Методи вивчення фізичних явищ» описати методику введення початкових відомостей про моделі, як фізичні реальні об'єкти.

Аналіз досліджень і публікацій. Використанню метода моделювання в процесі навчання фізики в школі приділена увага в працях вчених – методистів І.К.Кікоїна, В.В.Мултановського, А.А.Пінського, В.Г.Разумовського, Л.С.Хижнякової та інших.

Моделльне вивчення об'єкта в працях визначене як спосіб вивчення, за якого учні взаємодіють не з оригіналом, а з його моделлю.

Виклад основного матеріалу. Особливістю матеріальних моделей є те, що вони функціонують за природничими законами, незалежно від діяльності людини. Їхнє призначення – відтворення структури, характеру перебігу, сутності процесу, що вивчається [1].

Навчальні моделі фізичних об'єктів володіють рядом позитивних дидактичних властивостей, які дозволяють:

- виділяти окремі суттєві елементи в предметі, що вивчається;
- демонструвати учням такі вузли, які закриті і недоступні для огляду;
- спостерігати кінематику процесів в сповільненому чи прискореному темпі і демонструвати їх дії;
- обирати в якості об'єкта вивчення таке явище, яке не може бути показане в шкільних умовах.

З терміном «модель» учні зустрічаються вже в курсі фізики 7 класу, де для кращого осмислення і розуміння конкретних явищ, що вивчаються, демонструють модельні явища (наприклад, модель броунівського руху).

Відповідно вчитель попередньо має ознайомити учнів з деякими елементарними відомостями про моделювання, тоді поняття «модель» буде працювати протягом всього процесу навчання фізики, поступово розвиватись і узагальнюватись.

В 7 класі варіант методики введення початкових відомостей про моделі можна здійснити на спеціально відведеному уроці «Методи вивчення фізичних явищ». Повторюючи матеріал, розглянутий на попередніх уроках, учням пропонують навести приклади різних фізичних явищ. Так, розглядаючи одне з найвідоміших для учнів явищ – блискавку, спочатку доцільно продемонструвати фрагмент з навчального комплексу «Звук», де показано це явище. Учні запитують: що є характерним для такого явища? Очікувана відповідь учнів: «Спочатку на небі з'являються грозові хмари, котрі повільно наближаються одна до одної і до предметів, що знаходяться на землі, а потім бачимо яскраву звилисту лінію, яка

світиться (блискавку), після чого чуємо грім.» Після вчитель повідомляє, що довжина блискавки може сягати кількох десятків кілометрів, а її температура – декількох тисяч градусів. Від неї можуть загорятись предмети на землі, тому ставлять високі металеві громовідводи (блискавковідводи). Окрім лінійної зустрічається і кульова блискавка, яка ще недостатньо вивчена.

Далі учням ставлять запитання: «як можна вивчити блискавку? Зазвичай учні відповідають: «Дочекатись грози і спостерігати. Спостереження можна супроводжувати замальовками, фотографуванням і звукозаписом». Увагу учнів звертають на те що спостереження є одним із найдоступніших методів вивчення фізичних явищ.

Проте спостереження як метод наукового дослідження має і негативні сторони. Наприклад, для вивчення блискавки треба чекати, коли наступить гроза, а це пов'язано з часом, та й для життя може бути небезпечно. Повідомляють про загибель Г.В.Ріхмана внаслідок враження блискавкою.

Тому на даному етапі учням повідомляють, що є інший метод вивчення блискавки – «блискавку» можна створити штучно. Учні демонструють потужний іскровий розряд між кондукторами електрофорної машини і встановлюють подібність і відмінності явища, що спостерігається і блискавки.

За розглянутим, чи подібним прикладом дають визначення моделі: модель явища, що вивчається – це штучно створене явище, яке має певну подібність з явищем, що розглядається і слугує для його вивчення.

Учні повідомляють, що можна створити моделі не лише явищ, а й будь-яких фізичних тіл. Послідовно показують моделі електричного дзвінка, телеграфа, електромобіля. Учні наводять приклади моделей суден, літаків, космічних ракет і ін. Дуже важливо кожного разу встановлювати подібність і відмінності між моделлю і оригіналом. Закріплюють введення поняття моделі прикладами з науки і техніки, які наводять самі учні. Важливо досягти, щоб учні обов'язково зрозуміли наявність рис подібності і відмінностей моделі і оригінала.

Вікові особливості психології дітей накладають обмеження на застосування тих чи інших моделей на різних ступенях навчання. Це фізично подібні і аналогові моделі, а також рисунки і фотографії. В цьому віці учні легко сприймають зменшені (або збільшені) діючі моделі різних об'єктів. Образи, що виникають в учнів в процесі сприйняття моделей певного виду, повністю відображають об'єкти, що моделюються з точки зору фізичної суті. Екскурсія на підприємство, де об'єкт, що вивчається, можна безпосередньо побачити, доповнює наявні уявлення. Подібними

прикладми в процесі навчання фізики в основній школі є демонстрування моделей ракети, магнітоелектричної машини (рис. 1), а також гідравлічного пресу акселерометра тощо.



а



б

Рис. 1. Модель магнітоелектричної машини (а) і модель ракети (б).

Порівняно важче учні основної школи сприймають предметні *моделі-аналогії* (наприклад, модель броунівського руху, гідродинамічну модель-аналогію тощо). Тут надзвичайно небезпечна психологічна операція повного ототожнення моделі й оригіналу. За поступового ж розвитку уявлень про моделі ця небезпека зникає. Застосування моделей-аналогій дозволяє розкрити ті сторони об'єктів, які скриті від безпосереднього відчуття. Так при вивченні теплових машин демонструють моделі двигуна внутрішнього згоряння і турбіни (рис. 2).

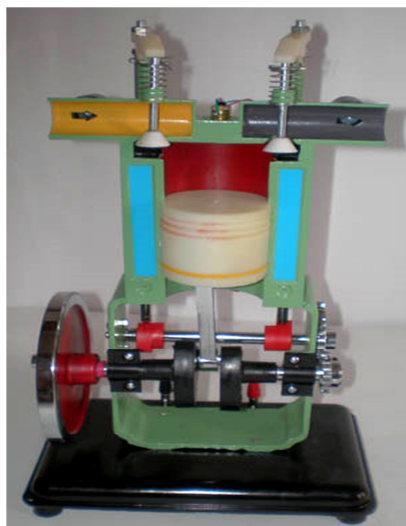


Рис. 2. Моделі-аналогії чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння і турбіни.

Розглядаючи двигун внутрішнього згоряння увагу акцентують: на рух поршня і обертання колінчастого валу через кривошипно-шатунний механізм; роботу розподільного механізму (двох симетричних валиків з

кулачками і клапанів. Для імітації запалення стиснутого газу слугує електрична лампочка, приєднана до джерела живлення.

На основі такої моделі пояснюють дію двигуна.

Для відтворення фізичних об'єктів (наприклад, під час розв'язування задач, в процесі підготовки домашнього завдання, в лабораторних роботах) учні використовують формули, рисунки, креслення, схеми. Таким чином, вже в основній школі з'являється необхідність в оперуванні графічно-символічними моделями. Методично важливо здійснити поступовий перехід від моделей, мова яких зрозуміла, до моделей, мова яких умовна і незвичайна.

Висновки. Застосування моделей і аналогій в середній школі є одним із шляхів формування діалектико-матеріалістичного світогляду учнів. Правильне використання властивостей моделі сприяє успішнішому засвоєнню навчального матеріалу і швидкому формуванню вмінь і навичок.

Список літератури

1. Каменецкий С. Е. Модели и аналогии в курсе физики средней школы [Пособие для учителей] / С. Е. Каменецкий, Н. А. Солодухин. – М.: Просвещение, 1982. – 92 с.
2. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе / В.В.Мултановский. – М.: Просвещение, 1977. – 168 с.
3. Пинский А. А. Метод модельных гипотез как метод познания и объект изучения / А.А. Пинский, В. Г. Разумовский // Физика в школе. – 1997. - №2. – С. 30-35.
4. Разумовский В. Г. Обучение и научное познание / В.Г.Разумовский // Педагогика. – 1997. - №1. – С. 7-13.
5. Усова А. В. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы [Пособие для учителя] / А. В. Усова, В. П. Орехов, С. Е. Каменецкий и др.; Под ред. А. В. Усовой. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
6. Хижнякова Л. С. Совершенствование методической системы обучения физике в основной школе / Л. С. Хижнякова. – М.: Моск.гос.обл.ун-т, 2004. – 56 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Гринчишина Анна

Науковий керівник: д.п.н., професор Величко С.П.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

У статті розкрито окремі проблеми впровадження методу проектів у процес навчання фізики. Розглянуто вплив проектної діяльності на навчальну активність учнів та уміння презентувати свої дослідження. Пропонується приклад використання методу проектування з конкретної теми з фізики.

Ключові слова: інноваційні технології, проектна технологія, проектне навчання, презентація проекту.

Постановка проблеми. В сучасних умовах розбудови фізичної освіти у загальноосвітній школі вагоме місце посідають інноваційні технології навчання, серед яких виокремлюються проектні технології навчання фізики. Проектна форма навчання використовується на окремих уроках, під час додаткових занять, може запроваджуватися у ході дистанційної освіти. Заняття у проектній формі не відкидають систематичного засвоєння і опанування знаннями, бо така навчальна діяльність учнів включається у зміст самого проекту.

Основна цінність проектної технології навчання полягає в тому, що вона орієнтує учнів на створення певного матеріального або інтелектуального продукту, а не на просте вивчення конкретних питань чи тем. На шляху до мети в опануванні конкретним змістом чи методом пізнання школярі мають актуалізувати свою пошукову діяльність, здобути нові необхідні знання. При цьому вони можуть радитися з учителем і між собою, виконувати індивідуально чи в групах пізнавальну, дослідницьку, конструкторську та інші види роботи.

Аналіз раніше опублікованих праць. Способи організації проектної технології відображені у наукових монографічних виданнях Н.П.Наволокової [1] та О.М.Пехоти [2], де досить чітко і переконливо розкрито сутність та особливості проектної технології.

Разом з тим у зазначених працях доведено, що мета проектного навчання полягає в тому, щоб створити умови, за яких учні:

- самостійно і охоче здобувають відсутні знання з різних джерел;
- вчаться користуватися набутими знаннями для вирішення пізнавальних і практичних завдань;
- набувають комунікативних умінь, працюючи в різних групах;
- розвивають свої дослідницькі вміння (вміння виявляти проблеми, збору інформації, спостереження, проведення експерименту, аналізу, побудови гіпотез, узагальнення), тощо.

Мета статті – розкрити сутність проектної технології і на прикладі уроку-захисту навчального проекту «Тертя: шкідливе, корисне, цікаве», проілюструвати прояв різних видів навчальної діяльності учнів з фізики у 10 класах з використанням проектної технології.

Основні результати пошукової роботи. У процесі підготовки та організації експериментальної перевірки проекту основна ідея і дидактична мета була спрямована на формування і розвиток в учнів низки навичок та умінь: рефлексивних; пошукових (дослідницьких); умінь й навичок співробітництва; менеджерських; комунікативних; презентаційних.

До реалізації проектної технології на уроці ставилася мета: *розглянути основні етапи розвитку явища виникнення тертя, охарактеризувати сучасні способи зменшення тертя; розвивати пізнавальні інтереси учнів, формувати вміння самотійно і аргументовано висловлювати свої думки; сприяти розширенню кругозору, вдосконалювати практичні навички роботи з ІКТ; формувати в учнів екологічну свідомість; цінувати і раціонально використовувати природні ресурси.*

Планування уроку передбачало визначення його типу, як уроку формування та закріплення нових знань, який проводиться у формі урок-захист навчального проекту із запровадження технології проблемного навчання та проектної діяльності учнів.

Обладнання: мультимедійний проектор, презентаційний матеріал.

Основні поняття і терміни: тертя, сила тертя, коефіцієнт тертя, закон Амонтона-Кулона.

Структура пропонованого уроку передбачає врахування під час різних етапів уроку відповідних прийомів, методів і змісту навчальної діяльності, що представлені таблицею.

№	Етап уроку	Час, хв	Прийоми і методи	Зміст діяльності
1	Організація початку уроку	2	Практична підготовка до уроку	Перевірка готовності учнів до представлення результатів роботи над проектом
2	Мотивація навчальної діяльності	3	Постановка проблемного питання	Оголошення теми і мети, підведення до проблемного завдання
3	Підготовка учнів до засвоєння нових знань	4	Фронтальна бесіда	Згадуючи факти з життєвого досвіду підвести учнів до усвідомлення ролі тертя в житті людини
4	Вивчення нового матеріалу	24	Презентація проектів	Кожна група представляє свої напрацювання з досліджуваної теми: 1. Як розвивалися ідеї проприроду тертя; 2. Тертя ковзання; 3. Тертя спокою; 4. Тертя кочення; 5. Способи зменшення тертя; 6. Шкідливе і корисне тертя; 7. Тертя в житті рослин і тварин; 8. Світ без тертя. 9. А що якби тертя зникло?
5	Перевірка засвоєних знань	5	Фронтальна бесіда	На екрані висвітлені запитання: 1. Чому з сумками в руках по слизькій дорозі йти легше?; 2. Від чого залежить сила тертя?; 3. Наведіть приклади проявів сил тертя в практичних ситуаціях. 4. Які існують способи зменшення тертя?

6	Підбиття підсумків. Рефлексія	5	Вправа «Мікрофон»	Учні по черзі дають відповіді на запитання: «Сьогодні на уроці я довідався...»
7	Інформація про домашнє завдання	2	Оголошення дом. Завдання	Підручник Фізика-10. Ф. Я. Божинової §27. «Чи можна зменшити силу тертя при використанні легких речовин(оцет, валеріанка)?», «Сухе мило не вислизає з сухих рук, а мокре з мокрих частенько. Чому?»

У ході реалізації проекту на уроці потрібно дотримуватись такої послідовності дій:

- пояснення сутності поняття «проект» та «проектної діяльності»;
- обговорення проблем, які необхідно дослідити;
- поділ класу на групи та обговорення типу діяльності учнів кожної дослідницької групи;
- обговорення тем для дослідження кожної групи;
- вибір тем проектів та їх мотивування;
- створення логічного ланцюжка можливостей дослідження теми;
- показ учням, як можна дослідити будь-яку тему;
- обговорення джерел інформації;
- вибір доповідачів, розробка тез доповіді для майбутньої презентації результатів проекту;
- презентація проекту.

Ефективність та результативність запропонованого проекту оцінюється за такими критеріями:

1) *за змістом*: оцінювання результатів знань та умінь для наукового обґрунтування отриманих результатів з досліджуваної теми;

2) *співпраця*: робота в групі, правильний розподіл обов'язків та внесок кожного у кінцевий результат проекту;

3) *презентація проекту*: правильна інтеграція тексту, графіків та основного змісту проекту.

У ході використання даної технології необхідно пам'ятати, що важливе значення має чіткий кінцевий продукт роботи учнів. Робота потребує практичної діяльності, наукового підходу до отриманої інформації, але у групі повинна панувати науково-пошукова атмосфера, яка акумулює різні варіанти вирішення даної проблеми. Саме робота над проектом дає змогу учням бути у ролі активного діяча.

Висновки. Метод проектів дозволяє мотивувати учнів щодо вивчення фізики, закріплювати нові теоретичні знання, глибоко пізнавати

закони природи та визначати корисну і правдиву інформацію у нашому інформатизованому суспільстві, а за відсутності обладнання – ще й самостійно виготовляти окремі прилади та діючі макети.

Список літератури

1. Наволокова Н. П. Енциклопедія / Н. П. Наволокова. – Х.: Основа, 2009. — 176 с.
2. Пехота О. М.. Освітні технології [Навч.-метод. посіб.] / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; За заг. ред. О. М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2001. — 256 с.
3. Програма Intel «Навчання для майбутнього». – Режим доступу: <http://www.iteach.com.ua/>

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ ТА ПРОЦЕСІВ У КУРСІ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Гринчишина Анна

Науковий керівник: к.т.н., професор Царенко О.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

В статті розкрито сутність понять модель, математичне моделювання, вказано основні етапи побудови математичної моделі та показано на прикладах використання схематичних моделей в процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів старшої школи.

Ключові слова: модель, математичне моделювання, моделі – означення, моделі – функції, моделі – формули

Постановка проблеми. Одним із проблемних питань методики навчання фізики постає необхідність засвоєння учнями великого обсягу інформації. Як наслідок, стає актуальним використання у процесі навчання фізики методів ефективного засвоєння знань та оволодіння методами їх здобуття. Математичне моделювання як загальнонауковий метод дослідження не тільки спрощує, а й розширює можливості учнів у вивченні та дослідженні фізичних процесів. Цей метод пізнання, конструювання, проектування поєднує в собі переваги як теорії, так і експерименту. Робота не з самим об'єктом (явищем, процесом), а з його моделлю дає можливість безболісно, відносно швидко і без суттєвих витрат вивчати його властивості й поведінку в будь-яких можливих ситуаціях (переваги теорії). У той же час, обчислювальні експерименти (комп'ютерні, симуляційні, імітаційні) з моделями об'єктів дозволяють, опираючись на можливості сучасних обчислювальних методів і технічних засобів інформатики, детально й глибоко вивчати об'єкти з достатньою повнотою, недоступною чисто теоретичним (аналітичним) підходам (переваги експерименту).

Метою даної статті є описати систему елементів математичного моделювання та проаналізувати визначення «моделювання» та «математичне моделювання», обґрунтування та експериментальна перевірка елементів методичної системи фізичних завдань із застосуванням методів математичного моделювання у профільних класах фізико-математичного спрямування.

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз наукової, методичної літератури свідчить про існування різних визначень понять «модель», «моделювання», «математичне моделювання». Термін «модель» охоплює надзвичайно широке коло матеріальних та ідеальних об'єктів. Його початкове значення пов'язане з будівництвом, а також використовувалось для визначення образу або предмету, схожих у певних відношеннях з іншим предметом [5].

Значний внесок у становлення та розвиток поняття моделі та методу моделювання внесли Г. Галілей, І. Ньютон, М. Фарадей, Дж. Максвелл, У. Кельвін, А. Ейнштейн, Н. Бор. Створена Н. Бором модель атома Гідрогену послугувала перехідним етапом до створення послідовних атомних теорій.

Моделювання – це науковий метод дослідження різних систем шляхом побудови моделей цих систем, які зберігають деякі основні особливості предмета дослідження та вивчення функціонування моделей з переносом отриманих даних на предмет дослідження [3].

Виклад основного матеріалу. Модель – реально існуюча або мислено уявна система об'єктів пізнавальної діяльності, яка будується та використовується суб'єктом відповідно до іншої системи – оригіналу і є засобом управління та отримання інформації про оригінал. Моделювання певного явища або процесу відображає всі етапи людського пізнання. Але універсальної класифікації моделей не існує, існуючі класифікації побудовані на аналізі змісту моделей і відображають характер ролі моделей у конкретних науках. Метод моделювання є досить ефективним методом дослідження в усіх областях науки і техніки, а також у навчанні.

За основу методики математичного моделювання у навчанні фізики взято підхід, відповідно до якого процес моделювання фізичного явища носить циклічний характер і в кожному циклі можна виділити наступні етапи:

1. формування фізичної задачі на основі фізичного явища;
2. якісний аналіз фізичної задачі;
3. побудова математичної моделі задачі;
4. перевірка адекватності моделі фізичному явищу та фізичній задачі, її коригування;

5. розв'язання моделі;
6. інтерпретація відповіді;
7. дослідження отриманого результату з метою впровадження у практику.

Математичне моделювання, як елемент навчальної технології, реалізується у змісті курсу фізики, в унаочненні фізичних теорій, законів, у взаємозв'язках між параметрами фізичних теорій. На предметному рівні математичне моделювання виступає методом або засобом дослідження фізичного процесу. На дидактичному рівні математичне моделювання є складовою цілісної педагогічної технології як загальнонауковий метод дослідження.

Фізичні теорії носять модельний характер, а одними з основних фізичних моделей є матеріальна точка, абсолютно тверде тіло, ідеальний газ, поле. Кожна з цих моделей має математичну інтерпретацію у вигляді математичної моделі.

За структурою ми виділяємо три класи математичних моделей, а саме: моделі-означення, моделі-функції, моделі-формули (рис.1).

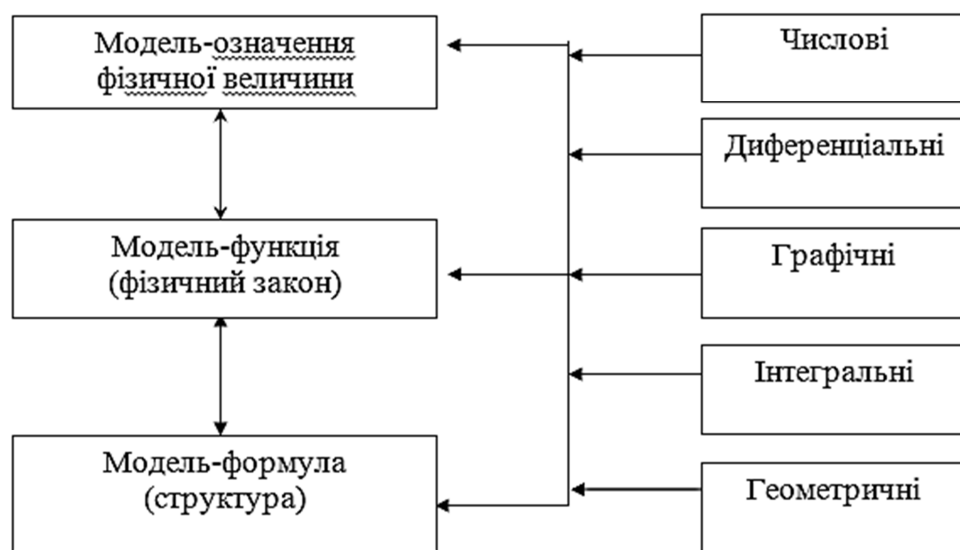


Рис. 1. Класифікація математичних моделей.

Різні типи математичних моделей є складовими цілісної загальної моделі фізичного явища, й тому розглядати їх в курсі фізики доречно комплексно.

Суттєвого значення набуває варіативність застосування графічних моделей у навчально-виховному процесі з фізики. В цьому контексті вважаємо доцільно застосування таких методичних прийомів у різних формах організації навчання:

- супровід графічною моделлю фізичних законів під час викладу лекційного матеріалу;
- використання на практичних та індивідуальних заняттях системи фізичних графічних задач та задач, які передбачають графічний метод розв'язання;
- використання графічних моделей при інтерполяції даних фізичного експерименту на лабораторному занятті;
- використання системи графічних завдань під час проведення контролю знань [4].

До геометричних математичних моделей відносять векторно-координатні, векторно-геометричні та схематичні моделі (рис.2).

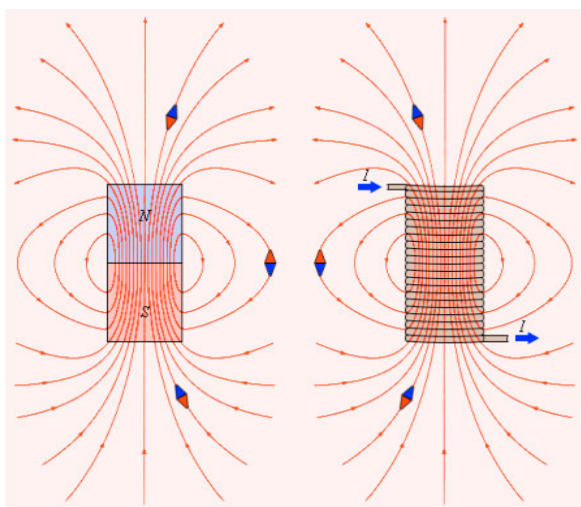


Рис. 2. Напрямок силових ліній магнітного поля

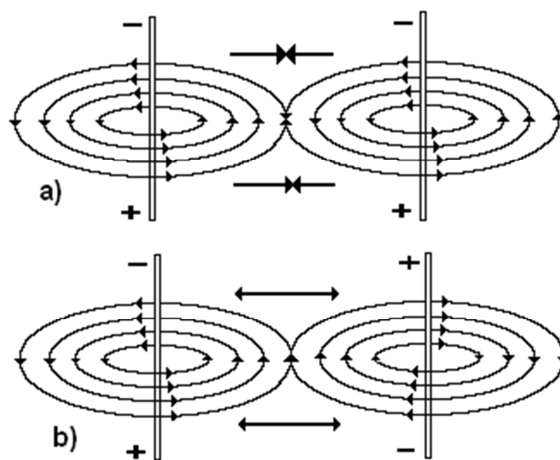


Рис. 3. Схема взаємодії магнітних полів паралельних провідників із струмом

Схематичні моделі є наочним геометричним представленням фізичного процесу. Однією з схематичних моделей у фізиці є схеми електричних кіл.

Висновки. Математичне моделювання у навчанні фізики учнів виконує пізнавальну, систематизуючу, ілюстративну, евристичну, розвиваючу, естетичну функції, сприяє кращому розумінню суті і структури фізичних теорій та законів. Математичне моделювання у навчанні фізики є засобом створювання проблемних ситуацій, засобом реалізації математичних знань та здібностей учнів, що є дуже важливим для сучасної старшої школи в умовах профільного навчання фізики.

Список літератури

1. Атаманчук П. Моделювання природних явищ як ефективний засіб вивчення загальної фізики / П. Атаманчук, А. Губанова, Р. Ткачук. // Фізика та астрономія в школі: Науково-методичний журнал. – К.: «Педагогічна преса», 2008. – №2. – С. 17-20.

2. Бабкіна Р. М. Математичне моделювання – метод пізнання навколишнього світу / Р. М. Бабкіна // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – №1. – Бердянськ: БДПУ, 2005. – 200 с.
3. Братко А.А. Моделирование психической деятельности / А. А. Братко, П. Д. Волков, А. Н. Кочергин, Г. И. Царегородцев. – М.: Мысль, 1969. – 384 с.
4. Калапуша Л.Р. Моделі в науці та навчальному процесі з фізики Ч. I, II / Л.Р.Калапуша // Фізика та астрономія в школі : Науково-методичний журнал. – К.: «Педагогічна преса», 2007. - №1. - С. 10-13, - 2007. - № 3. - С. 13-17.
5. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М.: Наука, 1966. - 304с.

ПОНЯТТЯ СИМЕТРІЇ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СТУДЕНТАМИ МЕХАНІКИ У ВУЗАХ АВІАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ

Демченко Юлія

Науковий керівник: к.п.н., доцент Кузьменко О. С.

**Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного
університету**

***Анотація.** У статті аналізується поняття симетрії, яке покладено в основу сучасних фізичних теорій. Симетрія виявляє взаємозв'язок фізичних законів збереження в процесі вивчення розділу механіки курсантами льотної академії. Вивчення даного поняття стимулює до розвитку наукового світогляду з фізики.*

***Ключові слова:** симетрія, закони збереження, механіка, фізика.*

Актуальність теми. Під час вивчення курсу загальної фізики за робочими програмами [1] курсанти першого курсу Кіровоградської льотної академії вивчають багато нових понять, явищ та законів, їх прояви в природі, використання в авіації, що розширюють їх знання, кругозір та науковий світогляд.

Сучасна наука характеризується не лише формуванням нових понять, а й збагаченням вмісту вже відомих. Одним із таких є симетрія. На жаль, це поняття та взаємозв'язок його з законами збереження в механіці (у зв'язку з обмеженою кількістю годин, виділених на вивчення фізики) оператори складних систем ще не розглядали в процесі навчання із загального курсу фізики. Тому ми пропонуємо висвітлити в статті роль симетрії під час вивчення студентами льотної академії розділу механіки.

Симетрію розглядали в своїх роботах Е. Вігнер, Р. Вейль, Дж. Елліот, П. Добер, М. Садовий, І. Сальник, І. Ковальов, О. Компанієць, Г. Любарський, Ю. Урманцев та ін.

Метою статті є розкриття фундаментального поняття симетрії та її роль у процесі вивчення студентами розділу механіки.

Завдання, що ставились у дослідженні: 1) проаналізувати літературу та наукові статті з даної проблеми; 2) розкрити поняття симетрії та її властивості; 3) розкрити роль симетрії у процесі вивчення студентами механіки в Кіровоградській льотній академії Національного авіаційного університету.

Симетрія є фундаментальною властивістю природи, про яку зазначав академік В. І. Вернадський (1863-1945) [3]. Первинне поняття про геометричну симетрію як про гармонію пропорцій, про «пропорційність», що й означає в перекладі з грецької слово «симетрія», з плином часу набуло універсального характеру та було усвідомлене, як загальна ідея інваріантності (тобто незмінності) щодо деяких перетворень. Таким чином, геометричний об'єкт або фізичне явище вважається симетричним, якщо з ним можна зробити щось таке, після чого воно залишиться незмінним.

Отже, в сучасному розумінні симетрія – це загальнонаукова філософська категорія, яка характеризує структуру організації систем. Найважливішою властивістю симетрії є збереження (інваріантність) тих чи інших ознак по відношенню до певних перетворень. Математичним предметом вивчення симетрії сьогодні є теорія груп та теорія інваріантів, яка відображена в нижчезазначеній літературі [4].

Найголовнішим вважалося вивчення руху і взаємодії тіл. Відповідні закони, які здаються нам зараз такими очевидними, вимагали колосальної праці кількох поколінь видатних вчених. Коперник, Кеплер, Галілей, Декарт, Гюйгенс крок за кроком рухалися до розуміння справжніх законів, що керують рухом матеріальних тіл. Остаточні ці закони були сформульовані Ісаком Ньютоном (1643-1727). Але оскільки рух відбувається в просторі та в часі, йому довелося узагальнити та сформулювати деякі положення, які зменшують їх властивості.

Ньютон вважав, що існує абсолютний простір, вільний і незалежний від будь-яких тіл. Він є ізотропним, тобто будь-які напрямки в ньому однакові. Крім того, він однорідний, тому що будь-які дві точки простору нічим не відрізняються одна від одної. Існує також абсолютний час, незалежний від будь-яких процесів, поточний, вічний та рівномірний. Рівномірність перебігу часу передбачає його однорідність: швидкість течії часу з плином часом не змінюється.

Щоб зрозуміти, яке відношення вона має до механіки, почнемо з простого питання: чому камінь падає вниз? Відповідь: на нього діє сила тяжіння. Іншими словами, простір поблизу земної поверхні фізично неоднорідний: всі тіла прагнуть зайняти найнижчі положення - ближче до Землі.

Настільки ж неоднорідний простір поблизу Сонця: орбіти всіх тіл сонячної системи викривлені. Але уся Сонячна система як ціле рухається прямолінійно, принаймні, протягом мільйонів років відхилення від прямолінійності в її русі не було.

Простір, у якому вона рухається, вільний від тяги тіл, і тут можна говорити про однорідність. Іншими словами, на сонячну систему, як ціле, не діють зовнішні сили. Відповідно до другого закону Ньютона зовнішня сила дорівнює зміні імпульсу тіла за одиницю часу. (Імпульсом системи тіл називається їх сумарна маса, помножена на швидкість центру інерції. Також він дорівнює векторній сумі імпульсів всіх тіл системи. Замість терміну «імпульс» часто говорять «кількість руху», але ми ним користуватися не будемо.) Коли результуюча зовнішня сила, яка діє на систему, дорівнює нулю, імпульс системи не змінюється з часом, тобто зберігається.

Простір володіє ще одним видом симетрії – щодо поворотів координатних систем. Ця ідея давалася людству з великими труднощами, адже колись думали, що Земля плоска та абсолютно вертикальна. Те, що Земля - куля, стало відомо освіченим людям ще в давнину. Для них вертикальний напрямок не був абсолютним, а змінювався на земній поверхні від точки до точки. Але Земля в уявленні більшості людей до епохи Коперніка була центром світобудови. Тому для них рівноцінними були не всі напрямки в просторі, а всі прямі, що проходять через центр Землі. Там знаходилась особлива, виділена точка, центр симетрії Всесвіту. Тому, симетрію щодо поворотів будемо називати ізоτροпією, а щодо переносів - однорідністю.

Перейдемо до властивостей симетрії часу. Розглянемо спочатку симетрію щодо перенесення вздовж будь-якої прямої. Перенесення в будь-якому напрямку можна розкласти на трьох взаємно перпендикулярних осях. Таким чином, простір має групу симетрії відносно довільних переносів за трьома взаємо перпендикулярними напрямками.

Час задається однією величиною, а не трьома, як точка в просторі. Чи можна вважати, що симетрія часу нагадує симетрію прямої щодо переносів, тобто що їх абстрактна група симетрії одна і та ж? Адже дванадцять година вчора, сьогодні або завтра зовсім не одне й те ж саме для нас. Але симетрія – поняття відносне.

До класу симетричного часу належать закони механіки, яким підпорядковані рухи тіл у просторі та в часі. Зручніше за все вибрати приклад механічного руху, не ускладненого силами тертя або будь-яким іншим важко контрольованим впливом зовнішнього середовища. Тертя

завжди супроводжується переходом руху до молекул, які складають тіла, і тому сильно ускладнює процес механічного руху.

Оскільки простір ізотропний та однорідний, то рівняння руху не змінюють свого вигляду при зміні напрямку руху. Чи не змінюють вони свого вигляду і при зміщенні точки відліку початку руху в просторі та в часі? Математичні перетворення координат і часу, що відповідають таким змінам, утворюють групу. Її часто називають групою Галілея-Ньютона. Тому кажуть, що рівняння руху класичної механіки інваріантні (не змінюють своєї форми) відносно групи Галілея-Ньютона.

Висновок. Отже, найважливішими законами збереження, справедливими для будь-яких ізольованих систем, є: закони збереження енергії; закони збереження імпульсу; закон збереження моменту імпульсу.

У сучасній фізиці виявлена деяка ієрархія законів збереження та принципів симетрії. Одні з цих принципів виконуються при будь-яких взаємодіях, інші ж – тільки при сильних. Ця ієрархія чітко проявляється у внутрішніх принципах симетрії, які діють у мікросвіті. Зв'язок між симетрією простору та законами збереження встановила у 1918 р. німецький математик Еммі Нетер (1882 - 1935). Вона сформулювала й довела фундаментальну теорему математичної фізики, названу її ім'ям, з якої випливає, що, якщо деяка система інваріантна щодо глобального перетворення, то для неї існує деяка величина, що зберігається [2].

Симетрія у фізиці – це властивість фізичних величин, що детально описують поведінку систем залишатися незмінними (інваріантними) під час певних перетворень.

Напрямки подальшої роботи полягають у дослідженні взаємозв'язку поняття симетрії з іншими розділами фізики.

Список літератури

1. Робоча програма з дисципліни «Фізика» для курсантів за напрямком підготовки 6.07102 «Аеронавігація», професійного спрямування «Обслуговування повітряного руху». / Укладач: В.В. Фоменко. – Кіровоград: КЛА НАУ, 2013. – 22 с.
2. Сироткин Ю.И. Основы кристаллофизики. / Сироткин Ю.И., Шаскольская М.П. — М.: Наука, 1979. — 640 с.
3. [http:// priroda.blog.net.ua](http://priroda.blog.net.ua).
4. Френсис Д. Мурнаган Теория представлений групп. / Френсис Д. Мурнаган. — М.: Издательство «Иностранной литературы», 1950. — 485 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Добровольський Григорій

Науковий керівник: д.п.н., професор Величко С.П.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

В даній статті розглянуто проблему гри, як дидактичного методу навчання. Застосування ігрової технології при вивченні фізики. Методи проведення дидактичної гри з наведеними прикладами фрагментів уроку.

Ключові слова: *гра, ігрові технології, дидактична гра.*

Актуальність проблеми: Гра – природний для дитини вид діяльності, мотив її лежить у самій сутності. Ігрове дійство дає змогу дитині виразити найфантастичніші бажання, свої мрії, їй відкривається широкий простір для вияву творчості, активності, кмітливості. В іграх школярі не тільки відображають реальне життя, а й перебудовують його. Дидактична гра, як метод навчання, з одного боку, в її сутності формуються певні якості особистості: увага, спостережливість, пам'ять, розвивається мислення, виявляються творчі здібності школяра, самостійність, ініціатива. З іншого боку – гра на уроці розв'язує певну дидактичну задачу: вивчення нового матеріалу, повторення і закріплення вивченого, формування трудових вмінь і навичок, використання знань на практиці та ін. Ігри викликають у дітей задоволення, підвищують емоційний тонус, сприяють формуванню у них уявлень про навколишній світ.

Аналіз попередніх досліджень. Над проблемою ігрової технології навчання та теорії гри працювали такі відомі педагоги та психологи, як: К. Ушинський, П. Блонський, С. Рубінштейн, Д. Ельконін, а також дослідники та мислителі зарубіжжя: К. Гросс, Ф. Шіллер, Г. Спенсер, К. Бюлер, З. Фрейд і Ж. Піаже та інші.

Особливою популярністю користується теорія К. Гросса. Він убачає сутність гри в тому, що вона слугує підготовкою до серйозної подальшої діяльності; у грі учень, вправляючись, удосконалює свої здатності. Основне достоїнство цієї теорії, що завоювала особливу популярність, полягає в тому, що вона пов'язує гру з розвитком і шукає її сенс у тій ролі, яку вона в розвитку виконує. До основного недоліку зазначеної теорії відноситься те, що ця теорія вказує лише «зміст» гри, а не її джерело, не розкриває причин, що викликають гру, мотивів, що спонукують грати.

У теорії гри, сформульованій Г. Спенсером, який, у свою чергу, розвив думку Ф. Шіллера, джерело гри вбачається в надмірі сил: надлишкові сили, не витрачені в житті, у праці, знаходять собі вихід у грі. Але наявність запасу невитрачених сил не може пояснити напрямку, в якому вони витрачаються, того, чому вони реалізуються саме у гру, а не в яку-небудь іншу діяльність; до того ж грає й стомлена людина, переходячи до гри як до відпочинку.

Прагнучи розкрити мотиви гри, К. Бюлер висунув теорію функціонального задоволення (тобто задоволення від самої дії незалежно від результату) як основного мотиву гри. Теорія гри як діяльності, породжуваної задоволенням, є приватним вираженням гедоністичної теорії діяльності, тобто теорії, яка вважає, що діяльність людини генерується принципом задоволення або насолоди.

Л. Виготський та його учні вважають вихідним, визначальним у грі те, що людина, граючи, створює собі уявну ситуацію замість реальної і діє в ній, виконуючи певну роль згідно з тим припустимим значенням, яке вона при цьому надає навколишнім предметам.

Мета дослідження. Проаналізувати сутність ігрової технології навчання та на конкретному прикладі показати застосування цієї технології у процесі вивчення фізики.

Виклад основного матеріалу. Ігрові технології навчання на уроках, зокрема фізики мають місце при здійсненні дидактичної гри. Це форма організації навчання, яка здійснюється педагогом на основі цілеспрямованої організованої діяльності учнів за спеціально розробленим ігровим сценарієм, спираючись на максимальну самоорганізацію учнів при моделюванні досвіду людської діяльності.

Дидактичні ігри можуть бути проведені різними методами (рис.1).

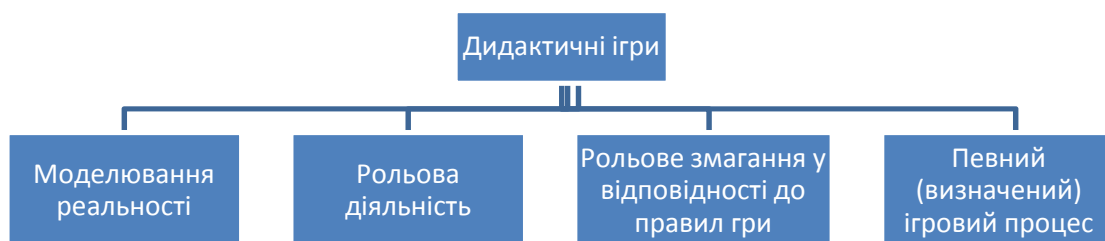


Рис.1 Різні методи проведення дидактичної гри

При використанні ігрової форми навчання прослідковуються, як позитивні моменти так і негативні. До позитивних моментів відносяться, зокрема, такі з них:

- у процесі гри учні опановують досвід діяльності, подібний до того, який би вони набували в дійсному житті;
- гра дозволяє самим учням вирішувати складні проблеми, а не залишатись пасивними спостерігачами;
- гра створює потенційну можливість переносу знань та досвіду діяльності із навчальної ситуації в реальну;
- ігри забезпечують навчальне середовище швидкого реагування на дії учня;
- ігри дозволяють ущільнити час: за короткочасну гру учень дізнається більше;
- ігри психологічно стимулюють учнів до прийняття самостійних рішень і переконують у необхідності виваженого підходу;
- імітаційні ігри безпечні, викликають зацікавленість.

До негативних моментів запровадження дидактичних ігор у навчанні фізики відносяться такі:

- застосування імітаційних ігор вимагає доброї методичної підготовки педагогів, на яку треба витратити енергію та час;
- інколи ігри вимагають витрат більшого часу порівняно з економнішими методами (наприклад, читання);
- часто ігри акцентують досвід діяльності, який не є основним для проєктованого засвоєння змісту навчання;
- розробники ігор не завжди знають методику навчання, а тому створюють свої продукти, орієнтуючись на технічні можливості;
- дорогі комп'ютерні системи та програми менш доступні, ніж традиційні навчальні матеріали;
- під час гри можливі неконтрольовані спалахи емоцій учнів;
- у деяких іграх обмежена кількість учасників, ці ігри неможливо використати для фронтального навчання.

Відповідно до мети можна застосувати різні ігрові моменти на уроках фізики. Рольовим змаганням у відповідності до правил гри може бути інтелектуальна гра «Що? Де? Коли?». Певним визначеним ігровим процесом може бути гра «доповни слова», розгадування кросворду, або складання фізичних понять з літер розміщених на карточках та ін.

Приклад. *Інтелектуальна гра «ЩО? ДЕ? КОЛИ?»*

Гра складається з двох турів.

Правила першого туру

У першому турі гри беруть участь усі учні класу. Їхнє завдання – правильно відповісти на запитання шляхом вибору правильної відповіді із

заданих чотирьох. Учасники пишуть відповіді на аркушах паперу. Журі (вчитель) стежить за відповідями учасників та веде підрахунки. За правильну відповідь учень одержує оцінку, наприклад, – 1 бал.

Який фізичний закон стверджує, що дія одного тіла на інше завжди супроводжується "протидією"?

- а) I закон Ньютона
- б) II закон Ньютона
- в) III закон Ньютона
- г) закон інерції

Правила другого туру

У грі залишається половина учасників, які набрали найбільшу кількість балів. Наступні випробування – відповіді на запитання з певної теми (категорії). Кожен з учасників по черзі обирає певну категорію запитань. Далі ведучий за визначений час (30 с) ставить певну кількість запитань, на які повинен відповісти учасник, який обрав категорію. Після обрання категорії вона не входить до переліку доступних для інших учасників категорій. Кожен учасник обирає одну категорію. За правильну відповідь учасник отримує 1 бал.

Категорія «Джерела світла»

1. Що називають джерелами світла? «Фізичні тіла, атоми та молекули яких випромінюють світло».
2. Наведіть приклади джерел світла?
3. Які джерела світла називають штучними?
4. Поясніть чим люмінесцентні джерела світла відрізняються від теплових? «Люмінесцентні джерела світла відрізняються від теплових тим, що для їхнього світіння не потрібна висока температура».

У кінці гри за кількістю балів визначаються переможці. Які відповідно отримують найкращу оцінку.

Висновки. Ігри важливо проводити систематично й цілеспрямовано на кожному занятті, починаючи з елементарних ігрових ситуацій, поступово ускладнюючи й урізноманітнюючи їх у міру накопичення в учнів чи студентів знань, вироблення вмінь і навичок, розвитку логічного мислення, виховання кмітливості, самостійності, тобто таких якостей інтелектуальної сфери, які характеризують творчу особистість. Таким чином, гра є своєрідним поштовхом для творчого пошуку нових навчальних технологій, що забезпечують інтенсифікацію учбового процесу.

Список літератури

1. Буряк. Ю. «Розвиток творчих здібностей учнів на уроках фізики»//Фізика №36 2004р. ст. 22-24
2. Занько С. Ф. и др. «Игра и ученье». — М., 1992.
3. Інтерактивні вправи та ігри. – Харків: Вид. Група «Основа», 2010 –144с
4. Селевко Г.К. «Современные образовательные технологии: учебное пособие». М., 1998.

**ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТОКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ
УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

Ігнатишина Марія

Науковий керівник: к.п.н., професор Галатюк Ю. М.

Рівненський державний гуманітарний університет

***Анотація.** В статті розглядається проблема розвитку інтелектуальних умінь учнів на основі діяльнісного підходу у навчанні фізики. Пропонується технологічний інваріант формування інтелектуального уміння.*

***Ключові слова:** інтелектуальне уміння, діяльнісний підхід, орієнтувальна основа діяльності.*

Одним з актуальних завдань реалізації положень Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [2], що ґрунтується на засадах компетентнісного, діяльнісного та особистісно зорієнтованого підходах, є розвиток інтелектуальних умінь учнів.

Проте, інтелектуальному розвитку учнів у процесі навчання фізики, що передбачає формування системи таких інтелектуальних умінь, як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення та ін., приділяється ще не достатньо уваги. Причина цього наступна: багато педагогів апріорі вважають, що спеціально організовувати формування інтелектуальних умінь не потрібно, оскільки воно відбувається самочинно при здійсненні учнями конкретних розумових дій у процесі виконання навчально-пізнавальних завдань. Тому, як правило, процес розвитку інтелектуальних умінь є некерованим, а отже – неефективним.

Дехто з педагогів-практиків обґрунтовує недоцільність спеціально організованого формування інтелектуальних умінь, зауважуючи, що така робота призводить до значних затрат часу, внаслідок чого учні не встигають засвоїти програмний матеріал.

Ми вважаємо, що перехід суспільства на якісно новий рівень розвитку стане можливим за умови поєднання навчання зі спеціально організованим процесом формування інтелектуальних умінь. Тому розробка спеціальних методик та технологій формування інтелектуальних умінь є однією з найактуальніших проблем, що постають перед сучасними

педагогами та методистами. Як стверджує В.Г. Разумовський: “не тільки і не стільки інтелектуальна еліта, як раніше, а якість і рівень загальної середньої освіти людей визначають інтелектуальний потенціал нації і держави” [6].

Для розкриття поняття “інтелектуальні уміння” варто звернутися до педагогічному словника за редакцією М.Д. Ярмаченка: “Інтелектуальні вміння – це цілісна сукупність функцій, проявів діяльності високоорганізованої матерії – людського мозку; мислення, емоцій, волі, фантазії та ін., яка спрямована на пізнання й перетворення природи, суспільства і власної особистості. До інтелектуальних умінь відносяться: спостережливість, аналіз, синтез, порівняння, аналогія, класифікація, узагальнення, уміння переборювати труднощі при розв’язуванні пізнавально-наукових проблем, здивування, сумнів, радість відкриття тощо. Інтелектуальні уміння формуються в процесі життєдіяльності особистості” [5, с. 230].

Таким чином, можна стверджувати, що *інтелектуальні уміння* – це здатність належно сприймати, адекватно відображувати і перетворювати інформацію, що надходить з оточуючого світу; здобувати нові знання, засвоювати соціальний досвід; здатність приймати вірні рішення, планувати свою діяльність і прогнозувати її результати.

Усі інтелектуальні уміння, як правило, об’єднують у такі блоки: 1) уміння, пов’язані зі сприйманням та осмисленням інформації (аналіз і виділення головного; синтез; порівняння); 2) уміння здійснювати трансформацію знань (узагальнення та систематизація; конкретизація; класифікація; доведення та спростування); 3) творчі уміння (моделювання; прогнозування; творчий підхід до розв’язання проблем) [1; 4; 8].

Звичайно, перелік умінь, що входять до складу кожного з трьох наведених вище блоків, можна дещо розширити і доповнити. Проте, на нашу думку, надмірна деталізація лише призведе до відволікання уваги від суттєвих особливостей формування інтелектуальних умінь в процесі навчання фізики при проведенні подальшого дослідження даної проблеми та до появи хибних висновків і переконань.

Психолого-педагогічні засади формування будь-яких умінь, у тому числі й інтелектуальних, пов’язані з діяльнісним підходом. Згадаємо, що психолог Г.С. Костюк розглядає уміння, як “знання в дії” [3].

Дією у психології називають “довільну навмисну опосередковану активність, спрямовану на досягнення усвідомлюваної мети. Дія відбувається на основі певних способів, що співвідносяться з конкретною ситуацією, з умовами; ці способи – неусвідомлювані або мало усвідомлювані – називаються операціями і являють собою більш низький

рівень у структурі діяльності... Дія – це сукупність операцій, підпорядкованих меті...” [9, с. 97-98].

Будь-яка дія людини завжди спрямована на певний предмет, причому він може бути не лише матеріальним, а й ідеальним, зокрема, у пізнавальних діях, які спрямовані на збагачення знань суб'єкта, або в комунікативних діях, орієнтованих на передачу інформації іншому суб'єктові.

Важливим компонентом будь-якої дії є її *орієнтувальна основа* – “система уявлень про мету, план і засоби здійснення майбутньої або виконуваної дії” [9, с. 99]. Орієнтувальна основа дії – складне утворення, що складається з двох частин: 1) модель майбутнього результату дії, співставлена з властивостями вихідного матеріалу, тобто образ об'єкта, який буде отриманий в результаті виконання дії; 2) образ системи операцій та детальний план процесу виконання дії [1; 9].

Психологи розрізняють три типи ООД [7]. Кожен з них однозначно визначає перебіг процесу і результат виконання дії.

ООД першого типу складають лише приклади процесу та результату виконання дії. Ніяких вказівок на те, як її потрібно виконувати, не дається.

ООД другого типу містить не тільки приклади виконання дій, але й вказівки на те, як правильно виконувати ці дії з новим матеріалом.

Формування вмінь виконувати певні дії за умови *ООД третього типу* передбачає планомірне навчання здійснювати такий аналіз завдання, котрий дає можливість учням самостійно виділяти опорні точки та встановлювати умови правильного виконання даного і подібних завдань. Складена таким чином система орієнтирів має загальний вигляд, характерний для цілого класу явищ.

Початковий етап формування дії на основі ООД третього типу займає дещо більше часу, ніж на основі ООД другого типу. Однак, після виконання кількох перших завдань остаточно засвоюється попередній аналіз умов кожного з них. Подальші завдання виконуються учнями швидко, правильно і повністю самостійно. Тому темп навчання різко зростає і, загалом, займає набагато менше часу, ніж навчання на основі ООД другого типу, не кажучи про навчання при ООД першого типу.

Згідно теорії поетапного формування розумових дій процес засвоєння нових видів пізнавальної діяльності проходить шість етапів: 1) мотиваційний етап; 2) попереднє знайомство учнів з дією та становлення первинної схеми орієнтувальної основи дії; 3) формування дії в матеріальній або матеріалізованій формі; 4) етап формування вміння виконувати дії з опорою на зовнішнє мовлення; 5) формування вміння

виконувати розумові дії на основі внутрішнього мовлення "про себе"; 6) автоматизація дії.

В.Ф.Паламарчук, виходячи з власного практичного досвіду, рекомендує процес формування інтелектуальних умінь здійснювати за такою схемою: *кумуляція – діагностика – мотивація – рефлексія (осмислення) – застосування – узагальнення та перенесення – контроль та корекція* [4].

Узагальнюючи вищесказане, а також спираючись на практичний досвід, ми пропонуємо власний технологічний інваріант формування інтелектуальних умінь у процесі навчання фізики: 1) формування свідомого розуміння учнями значення оволодіння умінням виконувати даний вид діяльності (мотиваційний етап); 2) попереднє ознайомлення школярів з дією з наголошенням на її основних структурних компонентах (опорних точках, які можна буде використати при виконанні даної дії); 3) колективне визначення найбільш коректної послідовності виконання дії, складання орієнтувальної основи діяльності; 4) організація виконання кількох тренувальних вправ на формування того чи іншого вміння під контролем вчителя (на даному етапі учні обов'язково повинні описувати словами дії, які вони виконують); 5) виконання вправ, які вимагають самостійного застосування інтелектуального уміння (спочатку учень має мислено озвучувати дії, які він виконує, зменшуючи обсяг внутрішньомовленнєвого пояснення своїх дій в міру удосконалення уміння); 6) автоматизація та перехід уміння у надбання інтелекту учня.

На завершення зазначимо, що процес формування розумових дій має бути системним, тобто здійснюватися в контексті творчої навчально-пізнавальної діяльності. Така діяльність, як відомо, моделює процес наукового пізнання, її процедура складається з певних етапів, і є предметом педагогічного проектування.

Список літератури

1. Галатюк Ю.М. Теоретичні й методичні аспекти формування інтелектуальних умінь у контексті навчально-пізнавальної діяльності / Ю.М. Галатюк // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 40. – Рівне: РДГУ, 2009. – С. 78 – 84.

2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua>.

3. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г.С. Костюк. – К.: Рад. шк., 1989. – 608 с.

4. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала /В.Ф. Паламарчук. – Тернопіль: "Навчальна книга – Богдан", 2000. – 152 с.

5. Педагогічний словник /За редакцією дійсного члена АПН України Ярмаченка М.Д. – К.: Педагогічна думка, 2001. – 320 с.

6. Разумовський В.Г. Фізична освіта у ХХІ столітті: Проблеми загальної освіти школярів і якість навчання фізики / В.Г. Разумовський //Директор школи, ліцею, гімназії. – 2004. – № 4. – С. 106-117.
7. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология / Н.Ф. Талызина. – М.: Издательский цент "Академия", 2003. – 288 с.
8. Цвігун С. Інтелектуальний розвиток учнів на уроках фізики/ С. Цвігун //Фізика. – 2004. – № 26. – С. 14-22.
9. Шапар В.Б. Психологічний тлумачний словник / В.Б. Шапар. – Х.: Прапор, 2004. – 640 с.

ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ НА ОСНОВІ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИМЕТРІЇ

Коржевська Анна

Науковий керівник: к.п.н., доцент Трифонова О.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет імені
Володимира Винниченка**

***Анотація.** В даній статті розглядаються основні методичні підходи до вивчення симетрії, її видів та закономірностей у шкільному курсі фізики. Стаття присвячена проблемі висвітлення властивостей симетрії у єдності із законами збереження і інваріантності, як основи будь-якої фізичної теорії щодо спостережуваних фізичних характеристик систем, під час вивчення фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.*

***Ключові слова:** симетрія, прояви симетрії при вивченні фізики, закони збереження, методика навчання фізики*

Актуальність проблеми. Згідно з діючою навчальною програмою з фізики [3] та нової, яка має вступити в дію з 1 вересня 2015 року [4], передбачається вивчення учнями у процесі оволодіння шкільним курсом фізики близько 3200 фізичних понять. Структурно-логічний аналіз враховує елементи знань, якими повинен володіти учень близько 1700 в основній школі, на що в цілому відводиться 175 годин (в основній школі) та близько 1470 понять володіння учнями старших класів – 210 годин (в старшій за академічним рівнем). Психологами доведено, що на належному рівні за один урок учні в середньому засвоюється 3-5 понять. Не складні підрахунки показують, що за відведеного часу на опанування елементами знань, умінь та навичок з фізики в загальноосвітній школі не вистачить уроків, щоб сформувались передбачені державним стандартом компетенції. Тому постала проблема удосконалення методики навчання фізики, пошуків шляхів оптимізації навчального процесу. Ми пропонуємо цей процес оптимізації побудувати на основі структурування змісту шкільного курсу фізики навколо наскрізних фундаментальних понять.

На нашу думку, варто сформувати в учнів цілісне уявлення про фізику як науку на основі вивчення системи фундаментальних понять. До них ми віднесли: закони збереження, однорідність простору та часу, ізотропність. Серед цих понять особливе місце займає поняття симетрії. На цьому важливому понятті, зокрема ґрунтуються закони збереження. Тоді прояв їх у фізичних симетричних явищах та процесах буде виступати як властивості. За такого підходу значно зменшується кількість елементів знань, як окремих категорій.

Метою дослідження є поєднання властивостей симетрії в єдності з властивостями законів збереження, на яких можна побудувати фізичну теорію, щодо спостережуваних фізичних характеристик систем у процесі формування предметної компетентності учнів при вивченні фізики.

Аналіз раніше виданих досліджень і публікацій показав, що проблемі вивчення симетрії та її властивостей у шкільному курсі фізики приділяли увагу В.О. Фабрикант, Л.І. Резніков, С.У. Гончаренко, А.О. Салюкова та інші. Деякі основні положення цього вчення знайшли відображення в діючих на даний момент посібниках з фізики та посібниках, які використовують при проведенні факультативних занять.

Окремо проблемі вивчення фундаментальних наскрізних понять присвятили свої праці: Б.Є. Будний (формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять), В.В. Мултановський (проявів симетрії у класичній механіці), І.З. Ковальов (симетрії в курсі фізики середньої школи), А.А. Дробін (застосування наскрізних понять у методиці навчання фізики), М.І. Садовий (симетрії елементарних частинок).

Високо оцінюючи досвід роботи дослідників, щодо висвітлення симетрії у теорії та методиці навчання фізики, до вирішення цієї проблеми ми прийшли до висновку, що належної уваги зв'язку фундаментальних понять з принципом симетрії не приділялося.

Виклад основного матеріалу. Дослідження [1; 5] показали, що одним з напрямків реформування фізичної освіти в школі стає посилення її методологічної спрямованості. Необхідність цього зумовлена не лише прогресом фізики як науки, але й корінними змінами в характері наукових знань, самому процесі пізнання і співвідношення знання і пізнання. Виникає потреба у тому, щоб наука сприймалась суб'єктом навчання не як перелік відкриттів чи сукупність формул, а формувала його спосіб мислення в процесі пізнання навколишнього світу. Рівень сформованості у випускників загальноосвітньої школи сучасного способу мислення в значній мірі визначається тим, як вони засвоїли фундаментальні фізичні поняття, закони, теорії, принципи. Завдяки широкому спектру властивостей і функцій фундаментальних понять в науці їх формування

набуває визначальних рис у структурі змістової компоненти методики навчання фізики. Фундаментальне поняття є тією дидактичною одиницею, досліджуючи процес формування якої можна визначити необхідні дидактичні умови підвищення якості навчання, формування науково-теоретичного способу мислення.

До фундаментальних понять ми відносимо й «фундаментальні константи», «фізичні сталі», «характерні фізичні сталі».

Для побудови методичної системи навчання фізичних явищ за допомогою фундаментальних понять і, зокрема констант, ми пропонуємо виокремити фізичні явища та процеси, яким притаманні властивості симетрії. Ми пропонуємо вивчати симетрію у загальноосвітніх навчальних закладах, як основу подальшого вивчення певного поняття, як основи цілісного уявлення учнів про оточуючий світ.

Вивчення симетрії починається у 7 класі при навчанні теми «Механічні, теплові, електричні, магнітні та оптичні явища». Варто пам'ятати, що симетрія проявляється не лише у фізиці, а й в інших навчальних предметах (наприклад, у біології при вивченні скелету людини, у хімії виявляється в геометричній конфігурації молекул, а також у математиці при побудові фігур) та оточуючому нас світі (наприклад, архітектурі, будівництві житла, у створенні предметів побуту, в прикрасах одягу), див. рис. 1.

Учням слід наголосити, що на початковому етапі під симетрією в

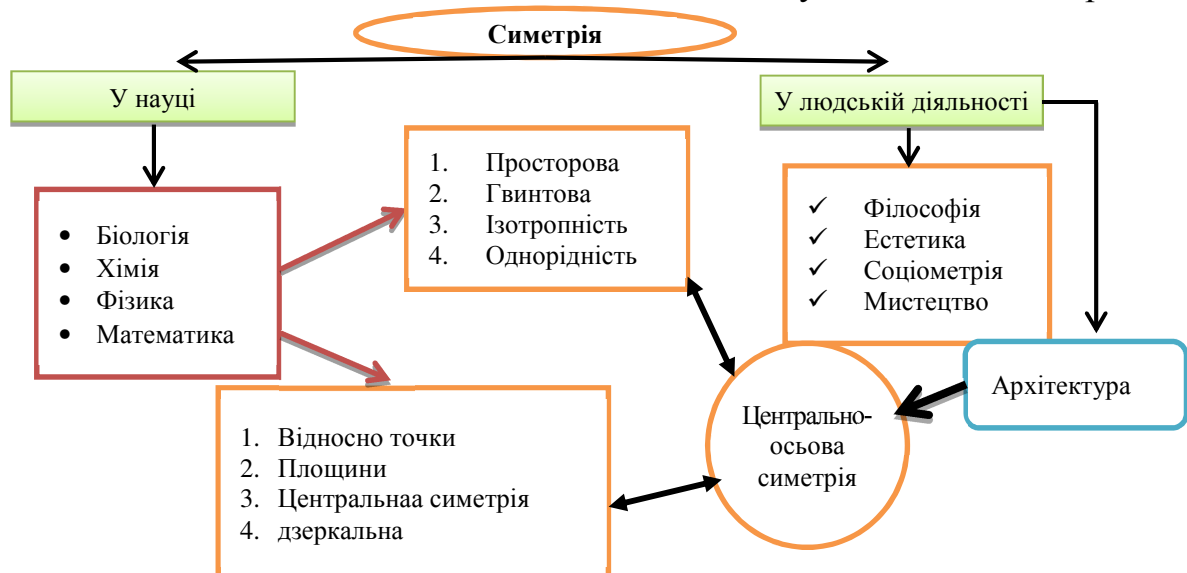


Рис. 1. Структурно-логічна схема проявів симетрії

широкому сенсі розуміють [2] властивість об'єкта мати деяку правильність форми, незмінність її при дії рухів і віддзеркалень. У пропорції і відповідності виявляються кількісні стосунки між частинами цілого та цілим. У давньогрецькій філософії симетрія, пропорція були необхідною умовою гармонії і краси.

Для того, щоб успішно показати перетворення симетрії у фізиці необхідна підготовча робота, яку бажано починати з 7 класу. Показуючи, що геометричні елементи симетрії відносяться не тільки до зовнішньої форми предметів і фізичних тіл, а й до їх фундаментальних властивостей і також просторово часових характеристик. Це робиться на явищах, які вивчаються у 7 класі загальноосвітньої школи в курсі шкільної фізики. Пропедевтика вивчення повинна проводитися на основі відповідних дослідів і демонстрацій (наприклад, фотографії молекулярних кристалів, моделі молекул води, водню, кисню, прямолінійне поширення світла, відбивання світла), які виконує вчитель самостійно. Показуючи, що представлення про симетрію фізичного тіла дають можливість встановити спільні риси між різними об'єктами. Прикладом таких дослідів і демонстрацій може бути робота з осцилографом, на екрані якого моделюється фундаментальне поняття - електромагнітні хвилі, які володіють симетрією.

Аналогічні демонстрації можна показати на картинах дифракції, інтерференції оптичних явищ, в молекулярній фізиці на будовах кристалів, в електродинаміці на прикладі позитивного та негативного зарядів тощо.

Особливо корисно наголосити учням на проявах симетрії при вивченні явищ мікросвіту у розділі «Атомна і ядерна фізика». Як стверджує Дж. Елліот «квантова механіка, якою доводиться користуватися на мікроскопічному рівні, будучи значно складнішою за класичну, більшою мірою спрощується при використанні симетрії» [6, с. 12]. У квантовій механіці не виражається положення про єдність протилежних корпускулярних і хвильових властивостей мікрооб'єктів.

Квантовим величинам властивий характер відносності до засобів спостереження, що відрізняє їх від класичних величин, які безвідносні до засобів спостереження. Відкриття квантових симетрій означає, що фізика стала вивчати суперечності в самому фундаменті матерії. Учням слід наголосити, що відкриття симетрії між частинкою і хвилею визначило основну вісь квантових ідей: як відомо, закони квантової механіки інваріантні відносно цієї симетрії подібно тому, як закони СТВ інваріантні відносно симетрії між простором і часом.

Симетрія закладена в основі всіх фундаментальних законів фізики: закону збереження імпульсу, як наслідку однорідності простору; закону збереження моменту імпульсу, як наслідку ізотропії простору; закону збереження енергії, як наслідку однорідності часу; закону збереження швидкості центру мас, а якщо так, то обов'язково використовуються

фізичні сталі для подальшого розгляду наскрізних понять, які охоплює симетрія.

Висновки. Отже, формування в учнів цілісного уявлення про оточуючий світ та наукового світогляду при вивченні шкільного курсу фізики найбільшою мірою забезпечується при наскрізному вивченні в школі симетрії та її властивостей в поєднанні з фундаментальними фізичними поняттями. **Перспективи подальших досліджень** у даному напрямку пов'язані з удосконаленням експериментального відображення властивостей симетрії у навчальному фізичному експерименті з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Список літератури

1. Будний Б.Є. Теоретичні основи формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Б.Є. Будний. – К., 1997. – 51 с.
2. Вакуленко М.О, Вакуленко О.В. Фізичний тлумачний словник / М.О Вакуленко, О.В Вакуленко. К.: Видавн. -поліграф. центр „Київський університет, 2008. – 767 с.
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>
4. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7-9 класи. – К.: Вид.дім «Освіта», 2013. – 32 с.
5. Садовий М.І., Подопрігора Н.В., Трифонова О.М. Вивчення симетрії майбутніми вчителями фізики // Зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини / [гол. ред.: М.Т. Мартинюк]. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2012. – Ч. 4. – С. 288-298.
6. Элиот Дж. Симметрия в физике / Дж. Элиот П. Добер; Соч. в 2-х т. – Т.1. – М : Мир, 1983. – 364 с.

ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

Корженко Роман

Науковий керівник: к.п.н., доцент Трифонова О.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Анотація: У даній статті розкривається проблема підвищення мотивації навчання учнів середніх загальноосвітніх шкіл засобами розв'язування фізичних задач.

Ключові слова: мотивація, розв'язування задач, невизначеність, методика навчання фізики.

Актуальність проблеми: Під час проходження практики виявилось що третина учнів зайнятих на уроках фізики досить повільно

запам'ятовують навчальну інформацію. Такий стан можна вважати критичним. Тому дана проблема мимоволі поставиться в ранг основних є актуальною для вчителів, методистів. Постає завдання пошук шляхів підвищення ефективності навчання. Ми пропонуємо це здійснити через створення спеціальної системи розв'язування фізичних задач.

Аналіз останніх досліджень. Питання підвищення ефективності вивчення матеріалу шляхом розв'язання задач знайшло свій відбиток у дослідженнях науковців К.В. Альбіна, П.С. Атаманчука, О.М. Борбата, В.П. Вовкотруба, А.А. Криськова, А.М. Куха, О.І. Ляшенка, В.В. Мендереського, А.І. Павленка та інших.

Мета дослідження. Теоретичне обґрунтування доцільності використання методу розв'язування задач як засобу підвищення мотивації навчання фізики, ефективності засвоєння теоретичного матеріалу на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Серед практичних методів навчання фізики важливе місце належить розв'язуванню задач. Уміння практично використовувати знання – це показник свідомості й міцності знань. Але навіть у випадку свідомого, неформального засвоєння навчального матеріалу, уміння застосовувати знання не приходить само по собі, для цього потрібно спеціально навчати. В навчанні практичного застосування знань розв'язок задач займає вагоме місце.

Щоб підвищити якість навчання і виховання учнів у процесі навчання фізики, слід збільшити дієвість знань, поглибити практичні уміння і навички учнів. Одним із дієвих засобів досягнення цієї мети є методично правильне використання у навчанні фізики різних за змістом і складністю задач.

Фізичною задачею називають певну проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів фізики. У методичній літературі під задачами зазвичай розуміють доцільно підібрані вправи, основне призначення яких полягає у вивченні фізичних явищ, формуванні понять, розвитку логічного мислення учнів і прищепленні їм умінь застосовувати свої знання на практиці.

Розв'язування задач є невід'ємною складовою частиною навчального процесу, бо дозволяє формувати і збагачувати фізичні поняття, розвиває фізичне мислення учнів, їх навички застосування знань на практиці. У процесі розв'язування задач формуються працелюбність, допитливість розуму, самостійність у судженнях, виховується інтерес до навчання, загартовується воля і характер, розвивається вміння аналізувати явища,

узагальнювати відомості про них тощо. Велика роль задач у здійсненні політехнічного принципу навчання. Розв'язування задач є способом перевірки і систематизації знань, дає можливість раціонально проводити повторення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить з досягненнями науки, техніки і т.п. В цілому це відповідає вимогам компетентнісного підходу у навчанні.

Усе це дозволяє говорити про розв'язування задач як метод навчання. Виходячи з вищевикладеного ми вважаємо, що фізичні задачі доцільно використовувати для:

- створення проблемних ситуацій;
- повідомлення нових знань;
- формування практичних умінь і навичок;
- перевірки глибини і міцності засвоєння знань; повторення і закріплення матеріалу;
- розвитку творчих здібностей учнів та ін.

Розв'язування задач є складовою частиною майже кожного уроку. На комбінованих уроках їх використовують при реалізації кожної мети навчання учнів.

Для організації повторення підбирають комбіновані задачі. Вони є ефективним засобом контролю знань учнів.

Нині існує чимало способів класифікацій задач, що відрізняються один від одного за багатьма ознаками: за змістом, за способом подання умови, за дидактичною метою та ін. Класифікація задач за певними ознаками дозволяє раціонально здійснювати їх підбір та розробити методику їх розв'язування.

Відповідно до програми шкільного курсу фізики, окрім опанування теоретичних знань, учні мають удосконалити основні навички роботи з різноманітними фізичними приладами та обладнанням. На нашу думку ефективним засобом розвитку мотивації навчання є формування якісних та експериментальних задач й визначення методики їх розв'язування. Водночас, при поглибленому вивченні фізики задачі є не лише засобом закріплення вивченого матеріалу, а й потужним стимулом пошуку нових знань.

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (2013) [3] головною метою поглибленого вивчення фізики в школі є посилення її прикладної спрямованості. Навчання переважно орієнтується на розв'язування задач, формування вмінь учнів використовувати наукові знання для розв'язування практичних завдань різних галузей діяльності, на розвиток логічного мислення, ознайомлення учнів із широким колом

техніко-технологічних застосувань вивчених теорій, висвітлення екологічних проблем тощо.

На наш погляд особливу увагу доцільно приділяти узагальнюючому повторенню, яке відповідає структурним елементам програмового матеріалу. Метою цих занять є повторення та закріплення основних фундаментальних компетенцій, фізичних теорій та понять, підкреслення значення експериментального методу наукового пізнання, взаємопов'язаного впливу розвитку теоретичних досліджень та їх практичного втілення, що сприятиме формуванню наукового і критичного мислення.

Для розвитку критичного мислення, через яке найбільш ефективною є мотивація навчання ми виділили окремий тип задач, який передбачає реалізацію принцип неозначеності.

Для прикладу приводимо одну з таких задач.

Задача №1. З м. Києва до м. Кіровограда, відстань між якими 300 км, їде поїзд. Нехай на даний момент відомо, що він знаходиться між першим і двохсотим кілометрами шляху в напрямі до м. Кіровограда. Де саме знаходиться поїзд?

Розв'язок: Задача неозначена. Поїзд може знаходитись в будь-якому населеному пункті між визначеними границями шляху. В таких випадках говорять про неозначеність місцезнаходження поїзда, неозначеність його координати. $\Delta x = 200 \text{ км} - 100 \text{ км} = 100 \text{ км}$. Якщо відомо, що поїзд знаходиться між 150 і 200 км шляху, то місце перебування визначається більш точно. Неозначеність координати поїзда $\Delta x = 200 \text{ км} - 150 \text{ км} = 50 \text{ км}$. Якщо перебування поїзда точно визначено, то неозначеність $\Delta x = 0$ і координата визначається точно. Разом з учнями приходимо до висновку: чим більша неозначеність Δx , тим з меншою точністю можна визначити координату поїзда і навпаки, чим менша неозначеність, тим точніше визначається місце перебування поїзда. За такого підходу учні усвідомлюють реальну дійсність, а не формальну відповідь на умову задачі.

Мотивація навчання значно підвищується, коли використовуються задачі місцево-прикладного характеру.

Задача 2. В Кіровоградській області видобувається 95% уранової сировини для атомних електростанцій та наукових цілей. Концентрація закису урану U_3O_8 складає 0,1%. При реакції поділу чистого урану-235 розпалась деяка маса урану та виділилась енергія $E = 2,56 \times 10^{28} \text{ MeV}$. Визначити масу урану, що розпався, та масу закису урану, якщо при

діленні одного ядра виділяється 200 MeV енергії. Скільки потрібно видобути руди, щоб мати один кілограм урану?

Важливу роль відіграють задачі дослідного характеру.

Задача №3. В наявності є високовольтний генератор, газорозрядні трубки, прилад для визначення довжини світлової хвилі, дифракційні решітки з різною постійною від $5 \cdot 10^{-4} \text{ см}$ і менше. Дослідіть з якої орбіти повинен перейти електрон на другу орбіту, щоб спектральну лінію в спектрі п'ятого порядку можна було спостерігати під кутом 41° ?

Підвищенню ефективності розв'язування задач з фізики сприяють технічні засоби навчання. Так, ми широко використовували діапроекції розв'язувань типових задач, задач-моделей, малюнків до задач, що значно економить час, дає можливість зосередити увагу учнів на головному, встановити необхідні закономірності між фізичними величинами тощо. Іноді на одному кадрі показуємо умову задачі і малюнок до неї. Далі заслуховуємо пропозиції окремих учнів про план розв'язування задачі. Потім на наступному кадрі подаємо її розв'язування. Через 1–2 хв. проєкцію вимикаємо, і учні самостійно відтворюють хід розв'язування задачі в своїх зошитах. Діапроекцію можна використати також під час аналізу контрольної або самостійної роботи.

Висновки. Ефективність уроку значно зростає, якщо в процесі вивчення розділу атомна фізика використовувати метод розв'язування нестандартних задач. Це дозволяє стимулювати розумову діяльність, сприяє індивідуалізації навчання, дає можливість економно витратити час на перевірку знань і умінь учнів класу. Таким чином, учні заохочуються до самостійного отримання знань. Така організація навчально-пізнавальної діяльності сприяє розвитку креативного мислення учнів та підвищенню інтересу до вивчення предмету.

Список літератури

1. Атаманчук П. С. Збірник задач з фізики / Під ред. П. С. Атаманчука / П. С. Атаманчук, А. А. Криськов, В. В. Мендерецький. – К.: Школяр, 1996. – 304 с.
2. Вовкотруб В.П., Ковальов І.З., Подопрігора Н.В. Розв'язування олімпіадних задач з фізики: Для студентів вищих навчальних закладів. - Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002.- 198 с.
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року).
4. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач –К: Міжнародна фінансова агенція 1997.–177с.

ІНТЕГРАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Крук Катерина

Науковий керівник: к.п.н., професор Галатюк Ю.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

***Анотація.** Міжпредметні зв'язки, що існують між шкільними курсами математики і фізики є відображенням взаємозв'язків, що існують у природі. Встановлення зв'язку між фізикою і математикою у процесі їх вивчення сприяє розвитку в учнів функціонального мислення, формуванню узагальнених знань про фізичні явища і процеси.*

***Ключові слова:** інтеграція навчання, навчання фізики, міжпредметні зв'язки.*

Інтеграція навчальних дисциплін є одним із важливих механізмів реалізації основних дидактичних принципів у сучасній школі [1; 2]. Окремою складовою цього механізму є актуалізація математичних знань у процесі навчання фізики. Це зумовлено не лише переходом на нові освітні стандарти, але й окремими методичними та історичними аспектами, на яких ми хочемо зупинитися нижче.

Метою нашої роботи є дослідження історичних, методологічних та дидактичних аспектів інтеграції математичних та фізичних знань у процесі навчання фізики у загальноосвітній школі.

Відповідно ставилися завдання: дослідити ретроспективу інтеграції фізичної та математичної наук у змістовому та методологічному аспектах і оцінити можливості та перспективи інтеграції відповідних дисциплін у процесі навчання фізики.

Інтеграція навчання базується на дотриманні принципу вікової доцільності змісту навчального матеріалу, сприяє розвитку творчого мислення учнів, забезпечує узагальнення та систематизацію знань сприяє оптимізації навчально-пізнавальної діяльності. Такі заняття дають змогу одержати багатогранні знання про об'єкт вивчення, сформувати уміння аналізувати та порівнювати процеси і явища, що відбуваються у природі або суспільстві, застосовувати набуті знання на практиці.

Поняття міжпредметних зв'язків включає в себе:

- взаємну узгодженість програм і підручників;
- узгодженість роботи вчителів різних дисциплін із всебічного розгляду на уроках явищ і предметів;
- активну розумову діяльність учнів щодо відтворення раніше засвоєних знань суміжних дисциплін і їх зв'язку з новим матеріалом [2].

Принцип міждисциплінарності у викладанні шкільних дисциплін обумовлений яскраво вираженою інтеграцією наук, що вивчаються у школі.

Міждисциплінарні зв'язки, що існують між шкільними курсами математики і фізики, як і між іншими навчальними предметами природничо-математичного циклу, є відображенням взаємозв'язків, що існують у природі.

Встановлення зв'язку між фізикою і математикою у процесі їх вивчення сприяє розвитку в учнів функціонального мислення, формуванню узагальнених знань про фізичні явища і процеси. Паралельне вивчення цих предметів дозволяє викладати багато питань курсу фізики на сучасному науковому рівні, використовуючи відповідний математичний апарат, розкривати прикладний характер відповідних математичних понять.

Міждисциплінарні зв'язки шкільних курсів фізики і математики ґрунтуються на основі використання спільних понять: функція, відповідність, змінна, величина, вектор, геометричні перетворення.... Математичні моделі широко використовуються під час розв'язування фізичних задач, дослідженні взаємозв'язків, що існують у навколишньому світі. Без використання математичних моделей не можливе місце засвоєння учнями фізичних понять.

Математичні знання дітей не набувають необхідного практичного спрямування, існує певний бар'єр, недостатня мобільність знань. Так у восьмому класі на уроках фізики учням складно засвоїти поняття середньої швидкості, хоча з даним поняттям учні ознайомились на уроках математики у попередніх класах. Знання дітей набувають практичного спрямування лише в ході систематичного застосування знань на уроках фізики, де учням їх потрібно застосовувати у нових ситуаціях. Саме математика відіграє роль апарату для вивчення і аналізу закономірностей реальних явищ і процесів. Широке застосування математики у шкільному курсі фізики дозволяє також полегшити учням розуміння складних питань сучасної фізики та скоротити час вивчення окремих тем.

Зокрема, використання математичного апарату для ознайомлення учнів з фізичними поняттями дозволяє підсилити застосування дедуктивного методу при вивченні курсу фізики, сприяє розвитку абстрактного мислення учнів, економить час, затрачений на вивчення окремих законів і залежностей, до яких входять величини, що задовольняють одній й тій самій математичній закономірності.

Використання міжпредметних зв'язків фізики і математики сприяє підвищенню ефективності понять, спільних для цих дисциплін [5].

Звичайно, однією з головних умов поглиблення взаємозв'язку при вивченні фізики і математики є узгодження програм.

Наприклад у восьмому класі, вивчаючи тему “Обертальний рух тіла. Період обертання”, немає можливості розглянути формулу періоду коливань математичного маятника, так як учні не знайомі ще з поняттям арифметичного квадратного кореня. Хоча дана тема теж розглядається у восьмому класі, але трохи пізніше.

Курс фізики у 7 класі передбачає вивчення теми “Будова атома, кількість молекул. Розмір молекул”, в той час як відповідна тема з алгебри “Стандартний вигляд числа” вивчається у 8 класі, що вимагає від вчителя фізики додаткових витрат часу на попередній розгляд матеріалу, який буде детально вивчатись у наступному році. Вивчення у 7 класі ЗОШ теми з фізики “Оптичні явища. Заломлення” вимагає від учнів вільного володіння темою “Тригонометричні функції”, яка у повному обсязі розглядається на уроках алгебри та початків аналізу у 10 класах [3; 4]. Така неузгодженість вимагає більш раціонального розподілу тем як у курсі математики, так і у курсі фізики.

Вимога розв'язування усіх фізичних задач у загальному вигляді потребує від кожного учня високого рівня математичної підготовки. Знання поняття похідної дозволяє кількісно оцінити швидкість зміни фізичних явищ і процесів у часі і просторі, наприклад швидкість випаровування рідини, радіоактивного розпаду, зміни сили струму та інше. Вміння диференціювати та інтегрувати відкриває великі можливості для вивчення коливань хвиль різної фізичної природи і разом з тим для повторення основних понять механіки (швидкості, прискорення) більш глибоко, ніж вони трактувалися під час вивчення, а також для виведення формули потужності змінного струму. Користуючись ідеями симетрії, з якими учні знайомляться на уроках математики, можна фізично змістовно розглянути будову молекул і кристалів, вивчити побудову зображень у плоских дзеркалах і лінзи, з'ясувати картину електричних і магнітних полів.

Все сказане дає змогу зробити **висновок**. Інтеграція математики та фізики у навчальному процесі можлива на основі актуалізації математичних знань на уроках фізики і навпаки, фізичних знань на уроках математики. Формувати творче мислення учня можна тільки на базі зінтегрованого циклу навчальних предметів; це може бути двопредметний фізико-математичний цикл. Проблема інтеграції знань є складною та

багатогранною, однією з її граней є регулярне поповнення традиційних курсів фізики і математики інтегруючими елементами з метою вдосконалення форм і засобів мислення.

Список літератури

1. Вегера М., Галатюк Ю.М. Інтеграція навчання математики і фізики у сучасній школі / Ю. Галатюк, М. Вегера // Фізика. Нові технології навчання – Збірник наукових праць студентів і молодих науковців – Випуск 7. – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2009. – С.26 – 31.
2. Галатюк Ю.М. Міжпредметні зв'язки у навчанні фізики в основній школі: навчально-методичний посібник / О. Войнович, Ю. Галатюк. – Рівне: РВВ РДГУ, 2010. – 122 с.
3. Збірник програм для допрофільної підготовки та профільного навчання. Математика. Част. I-II. Харків: Ранок, 2011. – 57 с.
4. Мантула Т.І. Інтегроване викладання та міжпредметні зв'язки в історичному аспекті та сьогодні // Все для вчителя. – 2005.-№ 37. – С.23-27.
5. Стецюк К.Р. Методологічні та дидактичні аспекти актуалізації математичних знань у навчанні фізики / К. Р. Стецюк, Ю.М. Галатюк // Фізика. Нові технології навчання: Збірник наукових праць студентів і молодих науковців. Випуск 12. – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2014. – С. 58 – 63.

ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ УЧНІВ ВИЩИХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ УЧИЛИЩ

Лунгол Ольга

**Кіровоградський державний педагогічний університет
ім. В. Винниченка**

***Анотація.** В статті розглядається технологія створення освітнього середовища навчання учнів вищих професійно-технічних навчальних закладів як основний компонент формування професійних компетенцій та компетентностей з електродинаміки майбутнього професіонала робітничої спеціальності.*

***Ключові слова:** освітнє середовище, навчальне середовище, професійно-технічний навчальний заклад, фахівець.*

Навчально-виховний процес професійно-технічного навчального закладу визначається як цілеспрямована, свідомо організована, динамічна взаємодія викладача, майстра і учня, у процесі якої вирішуються суспільно необхідні завдання освіти, гармонійного виховання [8], формування базових професійних компетенцій та компетентностей. Якість навчально-виховного процесу у професійно-технічному навчанні залежить від багатьох чинників, до основних з яких відноситься освітнє середовище. Досягнення поставлених педагогічних цілей можливе лише в умовах функціонування відповідного освітнього середовища, як простору, який охоплює систему взаємно підпорядкованих підсередовищ і їх складових, що спрямовані на виконання освітніх завдань. Тому, метою статті є

дослідження технології формування ефективного освітнього середовища в ПТНЗ, що є одним із головних завдань Державної цільової програми розвитку професійно-технічної освіти на 2011–2015 роки [3].

Різні аспекти структури та навчально-виховного впливу освітнього середовища на розвиток учня знайшли відображення в сучасних наукових дослідженнях А. Валицької, Б. Бім-Бада, І. Баєвої, І. Булах, А. Каташова, В. Вербицького, Є. Климова, Б. Вульfoва, Н. Кудикіної, І. Єрмакова, О. Коберника, Ю. Мануйлова, Л. Новікової, А. Петровського, А. Сбруєвої, Г. Пустовіта, В. Слободчикова, Л. Сохань та інших.

Проте сучасним теорії та методиці виховання бракує фундаментальних досліджень з проблеми організації освітнього середовища у вищих професійно-технічних навчальних закладах, головним орієнтиром якого є формування базових професійних компетенцій та компетентностей майбутнього професіонала робітничої спеціальності.

На основі робіт вищезазначених науковців, ми пропонуємо під поняттям «освітнє середовище вищих професійно-технічних навчальних закладів» розуміти сукупність духовно-матеріальних умов його функціонування, що забезпечують саморозвиток вільної і активної особистості учня [4, с.8], реалізацію його творчого потенціалу, формування фахових компетенцій та компетентностей. Технологію формування освітнього середовища ПТНЗ ми представили у вигляді схеми 1, де воно виступатиме функціональним і просторовим об'єднанням суб'єктів освіти із тісними різноплановими груповими взаємозв'язками, і може розглядатися як модель соціокультурного простору, в якому відбувається становлення майбутнього фахівця.

Ми виділили визначальні компоненти освітнього середовища у вищих ПТНЗ, як організованого середовища, складові якого покликані сприяти досягненню цілей навчально-виховного процесу у сфері професійно-технічного навчання [5, с.53], у тому числі формуванню професійних ЗУН з електродинаміки:

- *Змістова компонента* визначає навчальні програми та плани, освітньо-кваліфікаційні характеристики суб'єктів освітнього середовища та вимоги до них. Вона включає викладача фізики та фахових дисциплін, як організаторів навчального середовища з електродинаміки, як керівників навчально-пізнавальної діяльності учнів у відповідному середовищі, фізкабінеті, лабораторії, майстерні, як основний методико-педагогічний ресурс навчально-виховного процесу з електродинаміки.

- *Просторово-предметна компонента* - це матеріальна база навчального середовища (кабінети, майстерні і лабораторії з відповідним обладнанням, різні технічні засоби навчання, включаючи комп'ютер та відеотехніку, засоби наочності, фахове обладнання тощо) та навчально-

методичний комплекс (навчально-методична література, носії з навчальними програмами комп'ютерної підтримки на дисках, плакати, відеофільми, відеозаписи, друкований роздатковий матеріал тощо).

Схема 1.



- *Мотиваційна компонента* визначається опосередкованими зв'язками з реальним світом, які формуються у процесі життєдіяльності та фахового становлення майбутнього спеціаліста. Вона характеризує загальний "клімат" цієї діяльності.

- *Оціночно-результативна компонента* є завершальною у процесі навчання, вона передбачає оцінку знань учнів аж до випуску з ПТНЗ, а також самооцінку учнями досягнутих результатів [2].

Окреслені компоненти освітнього середовища ми розглядаємо у взаємозв'язку. Вони являють собою етапи, ланки у структурі процесу навчання майбутніх фахівців робітничих спеціальностей.

Отже, важливість формування сучасного освітнього середовища з у ПТНЗ зумовлюється тим, що воно є своєрідним, особливим засобом формування виконавських, пошукових та творчих здібностей учнів, а також інструментом вирішення низки важливих управлінських функцій щодо досягнення цілей професійно-технічної освіти.

Структура освітнього середовища визначає його внутрішню організацію, взаємозв'язок і взаємозалежність між елементами. Елементи визначають змістовну і матеріальну наповненість освітнього середовища [7]. Необхідною умовою існування освітнього середовища є можливість

реалізації усіх чотирьох зазначених компонент навчально-виховного процесу. Достатньою умовою є наявність суб'єкта навчання та забезпечення у межах освітнього середовища циркуляції навчальної інформації в достатньому об'ємі. Суб'єкт навчання (учень) є кінцевим адресатом системи дій, що відбуваються в межах освітнього середовища у ПТНЗ.

Таким чином, освітнє середовище ПТНЗ має вирішувати два взаємозалежні завдання: вводити учня у сферу фахової галузі (як інформативно, так і практично) та надавати можливості учню і викладачу оперувати предметами, які відповідають цілям навчання. З іншого боку, освітнє середовище повинно відповідати психолого-педагогічним, медико-біологічним, предметно-методичним та екологічним умовам ПТНЗ [6, с. 21].

Список літератури

1. Гонтаровська Н.Б. Теоретичні та методичні засади створення освітнього середовища як фактору розвитку особистості школяра: автореф. дис ... д-ра пед. наук / Н.Б. Гонтаровська. – Київ: Б.в., 2012. – 40 с.
2. Двосторонній характер процесу навчання та його цілісність [Електронний ресурс] Режим доступу: http://pidruchniki.com/16330826/pedagogika/dvostoronniy_harakter_protsestu_navchannya_yogo_tsilisnist.
3. Державна цільова програма розвитку професійно-технічної освіти на 2011–2015 роки [Електронний ресурс]: постанова Кабінету Міністрів України від 13 квіт. 2011 р. № 495. – Електрон. дані. – Режим доступу: <http://www.proftekhosvita.org.ua/uk> – Назва з екрана.
4. Каташов А.І. Педагогічні основи розвитку інноваційного освітнього середовища сучасного ліцею: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук: 13.00.01 / А. І. Каташов. – Луганськ, 2001. – 22 с, с.8.
5. Костюкевич Д.Я. Методичні засади організації сучасного освітнього середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах: монографія / Д.Я. Костюкевич, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. – 228 с.
6. Кух А.М., Кух О.М. Сучасна дидактика і освітнє середовище // Зб. наук. праць К-ПДПУ. Серія педагогічна 2003. – Вип. 9. – С. 106-108.
7. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі: посібник/ав.: Жук Ю.О., Соколюк О.М., Дементієвська Н.П., Пінчук О.П. /За редакцією: Жука Ю.О., – К.: Педагогічна думка, 2012.– 128 с.
8. Педагогічний процес як предмет педагогічного дискурсу / В. Морозов // Вісник Інституту розвитку дитини. Сер.: Філософія, педагогіка, психологія. – 2013. – Вип. 30. – С. 35-41.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Паламарчук Сергій

Науковий керівник: к. ф-м н., доцент Дудик М. В.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

***Анотація.** В статті розглядаються методичні аспекти вивчення сучасної техніки і новітніх технологій на уроках фізики. Наводяться приклади і рекомендації щодо шляхів використання сучасних техніко-технологічних досягнень в процесі навчання фізики у старших класах.*

***Ключові слова:** методика навчання фізики, сучасна техніка, новітні технології.*

В даний час людство перебуває в технологічній фазі науково-технічної революції, під час якої стрімко змінюються техніка й технології, і щоб встигнути за новинками техніки та не відчувати себе викинутим за борт сучасного життя, потрібно постійно вчитися. Навчання стає категорією, яка супроводжує людину протягом усього життя [6, с.1].

Навчання фізики в сучасній школі є основою для формування в учнів сучасного наукового світогляду, розвитку інтелектуальних здібностей і пізнавальних інтересів школярів, усвідомлення ними значення основних фізичних законів для розв'язання практичних потреб суспільства та створення новітніх технологій [3]. Особливістю фізики як шкільного навчального предмета є його спрямованість на застосування знань, умінь та навичок у сучасному житті. Результатом навчання зі шкільного курсу фізики має бути не лише сума знань з предмета, а й достатньо сформований рівень компетентності учня за умов сучасного світу техніки і технологій. Тому складовими навчальних досягнень учнів з фізики наряду з володінням навчальною інформацією та її відтворенням мають стати також уміння і навички знаходити потрібну науково-технічну інформацію, аналізувати її та застосовувати у стандартних і нестандартних ситуаціях у межах програмних вимог до результатів навчання [6, с.1].

Особливістю сучасного життя є стрімке зростання випуску нової техніки, яка стає все більш доступною пересічній людині, допомагаючи їй у розв'язанні повсякденних проблем. Ми вже звикли до мобільних телефонів, комп'ютерів, планшетів, електронних книг та інших гаджетів, які на даний час є майже у кожного школяра. Але мало хто з учнів досконало знає, з чого складається та як працює кожен такий пристрій. В певній мірі в шкільному курсі інформатики вони дізнаються про загальні принципи функціонування електронно-обчислювальної техніки. Проте, світ сучасної техніки і технологій не обмежується комп'ютерами. Телебачення, Інтернет, інші засоби масової інформації регулярно повідомляють про нові наукові відкриття та досягнення в галузі

технологій.

Молода людина ХХІ століття, щоб крокувати у ногу з часом, повинна добре усвідомлювати можливості нової техніки і бачити перспективи її використання. Тому одним із завдань вчителя фізики є ознайомлення школярів з будовою і принципами дії сучасних технічних пристроїв, основами нових технологій сучасного виробництва. Але зміст шкільного курсу фізики не завжди встигає за науково-технічним прогресом, і у переважній більшості випадків новинки сучасної техніки і технологій залишаються поза його увагою. Отже, потрібен пошук шляхів розв'язання цієї проблеми, спираючись на теоретичний матеріал, який є в навчальній програмі курсу фізики.

Одним із таких шляхів може бути розповідь про будову і принципи роботи сучасної техніки під час уроків фізики з тієї чи іншої теми. В старшій школі при вивченні багатьох розділів можна ввести демонстрацію нової техніки з поясненням основних ідей її функціонування. Наприклад, при вивченні розділу "Електричне поле" ми показували учням під час уроку на тему "Провідники в електричному полі" електронну книгу і розповідали про принципи функціонування електронних чорнил. Вивчаючи тему "Інтегральні мікросхеми" у розділі "Електричний струм" в 11 класі, нами були здійснені демонстрація планшету та опис його функцій. Під час вивчення теми "Електричний струм у рідинах. Закони електролізу. Електрохімічний еквівалент. Застосування електролізу в механіці" ми підготували і використали комп'ютерну демонстрацію "Енергії майбутнього", в якій розповідалось про використання паливних елементів для подолання енергетичної кризи. При вивченні *p-n*-переходу у напівпровідниках демонстрували в дії і пояснювали принципи роботи світлодіодних ламп, акцентуючи увагу учнів на їх економічності; розповідали про роботу напівпровідникових лазерів та демонстрували лазерну указку.

При вивченні розділу "Оптика" в 11 класі нами були використані новинки техніки і технологій під час таких тем:

- "Інтерференційні картини в тонких пластинках і плівках. Голографія та умови її спостереження" – демонстрація голографічних картинок і пояснення методів їх утворення;
- "Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів частот. Інфрачервоне випромінювання" – демонстрація тепловізорів та пояснення принципу їх дії;
- "Оптичні системи. Оптичні прилади та їх застосування. Аберация" – будова сучасних телескопів, мікроскопів, біноклів;
- "Квантові генератори та їх застосування. Принцип дії квантових

генераторів. Лазери і мазери" – демонструємо лазерну указку.

Для кращого розуміння та осмислення учнями нового навчального матеріалу з включенням розповідей про новинки сучасної техніки та інноваційних технологій бажано проводити уроки з демонстрацією цих новинок. Але такий прийом не завжди можливий, оскільки не будь-який новий технічний засіб є загальнодоступним, і у цьому випадку на допомогу вчителю можуть прийти використання комп'ютерних презентацій, відеофрагментів, науково-популярних інтернет-сайтів, в яких висвітлюється робота такої техніки. Цей підхід ми використовували для розповіді про космічні човники, ліфти та ескалатори, спецефекти в кіно та інші нові та вже добре відомі технічні пристрої.

На кінець навчального року нами планується проведення в 11 класі узагальнюючого уроку на тему: "Фізика і науково-технічний прогрес" [4]. До цього уроку учням поставлено завдання підготувати повідомлення, реферати, проекти, які можна було б демонструвати своїм однокласникам засобами комп'ютерної техніки (презентації у Power Point, відеофайли, веб-сайти, текстові документи тощо). Перспективним є об'єднання учнів у окремі групи, які займатимуться розробкою в рамках програми Intel® "Навчання для майбутнього" [2] проектів, присвячених певній науково-технічній новинці, наприклад "Фізика звуку" та інші.

Під час тижня фізики в школі можна запропонувати проведення вечора фізики, на якому учні старших класів у доступній формі знайомитимуть інших школярів з будовою та принципами роботи сучасної техніки. На цей тиждень можна запланувати екскурсії на новітні виробництва, які є у місті.

Актуальним є питання про джерела інформації, які описують новини сучасної науки і техніки і можуть прислужитись учителю фізики у підготовці уроків та демонстрацій до них. Багато цінної інформації про сучасну техніку і технології дає видання "Научно-познавательная энциклопедия "Я познаю мир". Але найбільш доступним варіантом є пошук інформації в Інтернеті, де існує чимало популяризуючих науку сайтів, зокрема "DailyTechInfo" [1], "Новинки науки і техніки" [5] та інші.

Всі описані вище нововведення дозволяють вивести сучасний урок на якісно новий рівень, підвищити статус вчителя фізики, впровадити в навчальний процес новітні інформаційно-комунікаційні технології; розширити можливості ілюстративного супроводу уроку, використовувати різні форми навчання та види діяльності в рамках одного уроку та поза його межами, поліпшити і вдосконалити розробку творчих робіт, проектів, повідомлень та рефератів. Подібні уроки та позаурочні заходи дозволяють підвищити інтерес учнів до вивчення предметів природничо-

математичного циклу, активізувати їх пізнавальну діяльність, сприяють формуванню наукового світогляду.

Список літератури

1. DailyTechInfo [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dailytechinfo.org>
2. Intel Навчання для майбутнього в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://iteach.com.ua/>
3. Методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів «Фізика» та «Астрономія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.mon.gov.ua
4. Методичні розробки уроків з теми «Фізика і науково-технічний прогрес» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://metoduchka.com>
5. Новинки науки і техніки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.km.ru/novinki_nauki_i_tehniki
6. Новосельський М.А., Впровадження сучасних технологій на уроках фізики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: oipopp.ed-sp.net/metod/1355/1355_1.doc

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ З АСТРОНОМІЇ

Підгорний Олександр

Науковий керівник: к.пед.н., доцент Ткаченко І. А.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Анотація. В статті розглядається методика використання різних типів експериментальних задач, які доцільно застосовувати в навчальному процесі з астрономії; наводиться детальний аналіз змісту та розв'язків кількісних та якісних експериментальних задач, їхнє практичне значення в проведенні демонстраційного експерименту.

Ключові слова: експериментальні задачі, уміння, демонстрації, астрономія.

Астрономія – одна з небагатьох наук, яка поєднує в собі знання з навчальних дисциплін природничо-математичного циклу: математики, фізичної географії, фізики, хімії, біології та інших.

Під час вивчення дисциплін природничо-наукового спрямування важливу складову у підвищенні результативності пізнавальної діяльності учнів відіграють експериментальні задачі. Цікавість учнів до розв'язання експериментальних задач апіорі висока. Конкретні установки, прилади, обладнання створюють сприятливі умови для формування в учнів дослідницьких умінь шляхом проведення експериментів, дослідів, демонстрацій тощо. Обладнанням для розв'язання експериментальної задачі, як правило, слугує певне устаткування, яке може бути як простим, так і ускладненим.

Досвід використання експериментальних задач показує, що застосування їх в навчальному процесі позитивно впливає на відношення учнів до розв'язання задач взагалі. При цьому в учнів зникає бажання

формально підходити до розв'язання класичних текстових задач, коли замість аналізу змісту задачі, учні шукають необхідну формулу, в яку можна підставити чисельні дані та отримати відповідь. Експериментальні задачі по своїй суті є особливим видом задач, тому що дані для розв'язання отримують експериментально під час проведення дослідів або демонстрацій. Разом з тим в наявних підручниках та посібниках з астрономії явно недостатньо пропонується практичних завдань в цілому та експериментальних задач зокрема.

Особливістю експериментальних задач з астрономії є те, що в своїй більшості вони якісні. До якісних належать такі експериментальні задачі, розв'язок яких потребує використання певних приладів чи установок без використання кількісних даних та математичних розрахунків. У таких задачах учень повинен або передбачити явище, що спостерігається або продемонструвати певне явище та пояснити його. Дані експериментальні задачі можна використовувати не тільки під час перевірки знань учнів, але й під час засвоєння нового матеріалу.

Способи завдання якісних експериментальних задач можуть бути різноманітними. Наприклад, учням демонструють установку і запитують, що відбудеться, або що можна побачити, якщо виконати ті чи інші дії. У цьому випадку задача зводиться до передбачення того чи іншого явища. В інших випадках може демонструватися явище для подальшого його аналізу та тлумачення [3].

Наведемо приклади деяких якісних експериментальних задач, які варто використовувати під час пояснення тих чи інших тем зі шкільної астрономії.

Задача 1. Під час вивчення природи планет й малих тіл Сонячної системи пропонується демонстрація, яка пояснює природу виникнення кратерів на Місяці.

Для виконання демонстраційного експерименту потрібне наступне обладнання: *газета (25 аркушів); 2 аркуші копіювального паперу; 2 аркуші білого паперу; 1 кулька (гумова)* [1].

Порядок виконання:

- розмістити газетні аркуші на підлозі;
- на газетні аркуші покласти аркуш білого паперу;
- на аркуш білого паперу настелити копіювальний папір;
- декілька разів кинути кульку на копіювальний папір;
- покласти другий аркуш білого паперу на підлогу;
- настелити на нього копіювальний папір;
- декілька разів кинути кульку на копіювальний папір;
- проаналізувати отриманий результат.

Спостерігатиметься наступна картина: відпечатків на папері, який лежав на газеті буде більше, ніж на папері, що розміщений на твердій підлозі. Виникає запитання, чому так відбувається?

Коли кулька падає на папір, на нього потрапляє фарба з копіювального паперу. Під час удару лише частина поверхні кульки стикається з папером. На більш м'якій поверхні площа дотику кульки з білим папером більша. Утворені структури отримали назву кратерів. Їх і можна побачити на Місяці. Вони виникли внаслідок зіткнення метеоритів з поверхнею Місяця. Експедиції «Аполлон» виявили, що Місяць вкритий шаром пилу, товщиною від 1 до 20 м. На поверхні планет земної групи Сонячної системи також є сліди зіткнень з метеоритами, але вони не настільки чіткі, тому що поверхні планет тверді, більш того наслідки зіткнень планет з космічними тілами руйнуються внаслідок вивітрювання.

Задача 2. Одним із фрагментів теми «Будова й еволюція Всесвіту» є явище розширення Всесвіту. Цікавою демонстраційною експериментальною задачею, що пояснює явище розширення Всесвіту, є наступна.

Для виконання необхідно мати: *повітряну кульку; чорний маркер.*

Порядок виконання:

- надуту кульку до розмірів яблука;
- за допомогою маркера у випадковому порядку нанести на кульку 20 крапок;
- слідкувати за крапками під час надування кульки.

Крапки розбігаються одна від одної. Одні віддаляються на більші відстані, інші – на менші, але жодна з цяткок не зближається до інших. Чому?

Астрономи вважають, що галактики віддаляються одна від одної, подібно руху крапок на поверхні кульки. Не всі галактики віддаляються від нас із однаковою швидкістю. У 1929 році Едвін Габбл відкрив, що чим далі розташована галактика, тим швидше вона від нас віддаляється. Оскільки не спостерігаються галактики, які збігаються, можна зробити висновок, що Всесвіт розширюється (останні наукові гіпотези свідчать, що Всесвіт розширюється з прискоренням, причиною якого є наявність темної енергії та матерії).

Запропонований демонстраційний експеримент досить вдало показує явище розширення Всесвіту. Пропонована демонстрація є достатньо простою, тому її доцільно рекомендувати виконувати учням самостійно.

Кількісними експериментальними задачами вважають такі, розв'язування яких здійснюється за допомогою математичної обробки даних, знайдених експериментально у процесі розв'язування. Кількісні

експериментальні задачі з астрономії можуть відрізнятися від класичних тим, що експеримент (особливо лабораторно-дослідний) не завжди можна виконати у шкільних умовах.

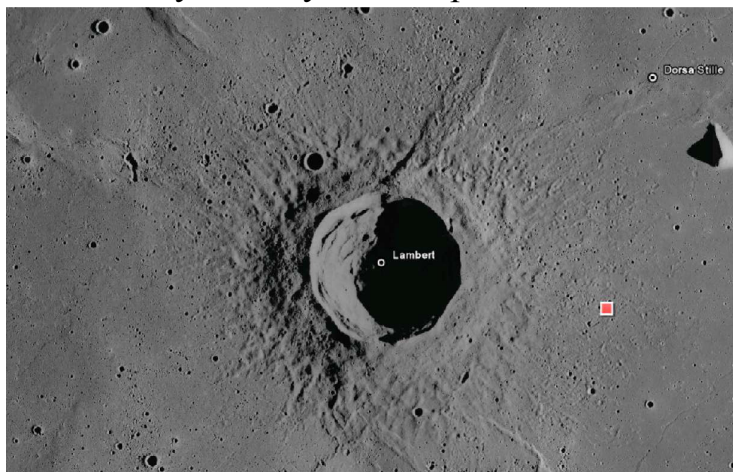
Наведемо приклади кількісних експериментальних задач.

Запропоновану нижче задачу можна розглянути під час вивчення теми «Методи та засоби астрономічних досліджень». За допомогою цієї задачі в учнів формується уявлення про визначення розмірів будь-яких об'єктів, що перебувають на інших небесних тілах.

Задача 1. Визначити розмір будь-якого кратеру з світлини ділянки місячної поверхні (див. малюнок), якщо діаметр кратеру Ламберт дорівнює 29,5 км.

Прилади та матеріали: *світлина, лінійка.*

По-перше необхідно визначити масштаб знімку, для чого потрібно за допомогою лінійки виміряти розмір кратеру Ламберт у міліметрах. Розділити дійсний розмір кратеру в кілометрах на отримане значення зі світлини в міліметрах для отримання масштабу знімку – кількість кілометрів поверхні Місяця у одному міліметрі світлини.



Мал. 1. Світлина ділянки Місяця.

Далі, за допомогою лінійки вимірюємо будь-який кратер на знімку та за масштабом визначаємо дійсний розмір обраного кратеру.

Наступну задачу можна запропонувати учням під час вивчення явища сонячної активності.

Задача 2. За допомогою шкільного телескопу визначте розмір темних плям на Сонці.

Прилади та матеріали: *телескоп, екран, лінійка.*

Розв'язання

За допомогою телескопу добиваємося чіткого зображення Сонця на екрані. Лінійкою визначаємо діаметр зображення Сонця на екрані. Дійсний розмір Сонця відомий і його можна взяти з астрономічних довідників. Визначаємо масштаб, обчислюємо розмір зображення плями на екрані, отримуємо дійсний розмір обраної темної плями.

Під час виконання цієї задачі учням можна поставити ще одне запитання: «Висока чи низька спостерігається нині сонячна активність?» Якщо темних плям багато, то сонячна активність висока.

За уміннями розв'язати задачу можна сміливо стверджувати: чи розуміє учень те чи інше явище, прояв певного астрономічного, фізичного чи математичного закону.

Список літератури

1. Ванклев Дженис. Эксперименты по астрономии / Дженис Ванклев; пер. с англ. М.Я.Рутковская. – М.: АСТ: Астрель, 2009. – 236 с.
2. Пришляк М.П. Астрономія: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – Харків: Веста: Видавництво «Ранок», 2005. – 144 с.
3. Розв'язування задач з фізики: Практикум /під загальною редакцією Є.В. Коршака. – К.: Вища школа, 1986. – 312 с.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТЕЙ ПАТРІОТИЗМУ НА ПРИКЛАДІ НАУКОВОЇ ТА ГРОМАДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НОБЕЛІВСЬКИХ ЛАУРЕАТІВ З ФІЗИКИ

Приблуда Євген

Науковий керівник: к.п.н., доцент Трифонова О.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

***Анотація:** У даній статті представлені елементи методики навчання фізики в сучасній загальноосвітній школі. Окрема увага при цьому приділена виховному аспекту: формуванню якостей патріотизму в учнів та обґрунтована доцільність використання історичного матеріалу, що висвітлює життя та діяльність вітчизняних Нобелівських лауреатів з фізики.*

***Ключові слова:** патріотичне виховання, методика навчання фізики, Нобелівські лауреати з фізики, історичний матеріал.*

Актуальність проблеми. На сучасному етапі розвитку української держави вектор суспільних запитів освітньої галузі спрямований в бік підвищення ролі гуманітарного та патріотичного виховання.

Як відомо з педагогіки, виховання – цілеспрямований та організований процес формування особистості. Щоб досягти бажаних результатів потрібна кропітка і щоденна спільна робота вчителів, вихователів, родини, суспільства. Тому в навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи важливо організувати атмосферу цілісного впливу на особистість школяра всього педагогічного колективу, а не окремо взятих вчителів з історії, української мови та літератури. На нашу думку, важливо показати можливість патріотично виховувати молодь на уроках з дисциплін природничо-математичного напрямку, зокрема фізики.

Згідно навчальної програми з фізики [2], за якою учні будуть навчатися з 2015 року, одним із дієвих способів формування ціннісного ставлення учнів до фізичного знання є розкриття здобутків вітчизняної фізичної науки та висвітлення внеску вітчизняних учених-фізиків у розвиток природничих наук. Конкретні приклади досягнень українських учених, особливо світового рівня, мають вирішальне значення в національному вихованні учнів, формуванні в них почуття гордості за свою Батьківщину й український народ.

У процесі навчання фізики в школі варто, на прикладі історико-біографічного матеріалу, тобто на прикладі життя й діяльності вчених-фізиків показати, що і як вони робили, щоб досягнути успіху в певній науковій галузі знання.

Автори програми пропонують на уроках фізики розповісти про першого президента Української академії наук В.І. Вернадського й нинішнього президента Національної академії наук України Б.Є. Патона, лауреатів Нобелівської премії в галузі фізики, які народилися або жили й працювали в Україні (Ж. Шарпак, Л.Д. Ландау), та інших відомих учених (О.І. Ахієзер, А.К. Вальтер, А.Ф. Йоффе, Г.Д. Латишев, О.І. Лейпунський, Л.І. Мандельштам, В.І. Обреїмов, І.П. Пулюй, К.Д. Синельников, Л.В. Шубніков та ін.). Необхідно згадати також про відомих авіаконструкторів І.І. Сікорського, Ф.Ф. Андерса, О.В. Антонова, зупинитися на досягненнях українських дослідників в освоєнні космічного простору (М.І. Кибальчич, Ю.В. Кондратюк, С.П. Корольов, В.Н. Челомей, М.К. Янгель та ін.). Важливо також розкрити розвиток українських наукових шкіл: київської, харківської, одеської, львівської тощо, їхні напрями досліджень та основні досягнення.

Аналізуючи наведені у програмі пропозиції та проведені нами дослідження щодо визнання наших співвітчизників світовим науковим співтовариством в особі Нобелівського комітету, ми прийшли до висновку, що поза увагою залишаються доробки таких видатних науковців, як П.Л. Капиця та І. Є. Тамм.

Тому **метою статті** є висвітлення під час навчання фізики інформації про наукову та педагогічну діяльність Нобелівських лауреатів з фізики, життя яких було пов'язане з Україною. Формування патріотичних якостей учнів на прикладі наукової та громадської діяльності таких вчених сприятиме вихованню справжніх патріотів держави.

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень в галузі методики навчання фізики та педагогіки показали, що проблему патріотичного виховання молоді досліджували В.Г. Кузь, Л.І. Осадчук,

Ю.Д. Руденко, З.О. Сергійчук, О.М. Трифонова, М.І. Шут, Г.П. Грищенко, Б.А. Сусь та інші.

Вивченню наукового спадку провідних учених-фізиків та втілення його в навчальний процес загальноосвітньої школи займалися М.В. Головка [1], М.І. Садовий [4], Ю.О. Храмов [5].

Високо оцінюючи внесок зазначених дослідників у становлення методичної думки з фізики, варто зазначити, що належної уваги формам та методам навчання фізики елементів патріотичного виховання через висвітлення доробку вітчизняних Нобелівських лауреатів зроблено не було.

Виклад основного матеріалу. За твердженням визнаного педагога В.О. Сухомлинського: «Патріотизм – основа духовного становлення громадянина. ... патріотизм – це серцевина людини, основа її активної позиції» [8, с. 106].

На нашу думку, вчитель фізики повинен ставити перед собою мету виховання патріотичних якостей учнів, не перекладаючи ці завдання на вчителів історії, української мови та літератури й класного керівника. Це ключова особа, яка розкриває школярам двері в світ науки, що є визначальною для формування сучасного наукового світогляду.

Один із можливих варіантів реалізації патріотичного виховання у навчально-виховному процесі з фізики ми вбачаємо в ознайомленні школярів з прикладами наукової та громадської діяльності Нобелівських лауреатів з фізики, життєвий шлях яких був пов'язаний з Україною.

Адже важливість діяльності українських учених неодмінно має свій патріотичний вплив на учнів, ненав'язливий, але більш переконливий ніж високі слова про патріотизм. Інформація про життя і діяльність вітчизняних Нобелівських лауреатів з фізики спрямована не лише на інформування про здобутки у фізиці, а й про їх патріотизм.

У вихованні почуття національної гідності на уроках фізики велике значення має правдиве висвітлення історії, культури та освіти народу, повернення до культурних надбань минулого, відкриття невідомих сторінок нашої спадщини. Ми пропонуємо школярам перед вивченням окремої теми підготувати невеликі наукові проекти з проблем наукової та громадської діяльності вчених, див. табл. 1.

Практичним результатом виконання цього або подібного завдання можуть бути підготовлені учнями доповіді, презентації, реферати, плакати, тощо. У виховному плані ці сприятиме, на нашу думку, розвитку почуття патріотизму: формуванню національної свідомості, гідності школяра, вихованню поваги й любові до рідної землі й українських традицій. Крім того, більш глибоке вивчення біографічних даних українських учених з

фізики сприяє: виробленню у школярів визначеної власної громадянської позиції; підняттю престижу української фізики та українських учених; формуванню у свідомості учнів переваг здорового способу життя, культу соціально активної, фізично здорової та духовно багатой особистості; розвитку індивідуальних здібностей, таланту та прагненню до самореалізації; плеканню поваги до українських фізиків.

Таблиця 1

Орієнтовна тематика проектів щодо наукової та громадської діяльності українських Нобелівських лауреатів

Прізвище ім'я по батькові Нобелівського лауреата	Роки життя	Причетність до України	Сфера наукової діяльності	За що і в якому році отримав Нобелівську премію	Тема уроку, на який ця інформація повинна бути приготовлена (№ класу)
Капиця Петро Леонідович	1894-1984	Його батько – Леонід Капиця, виходець із Волині	Фізика низьких температур, фізика сильних магнітних полів	За базові дослідження та відкриття у фізиці низьких температур (1978 р.)	Теплові машини, надпровідність (10 клас)
Ландау Лев Давидович	1908-1968	Працював у м. Харкові ХФТІ, ХДУ	Теоретична фізика	Теорія конденсованих середовищ й особливо рідкого гелію, ядерна фізика (1962 р.)	Пароутворення і конденсація, ядерна фізика (10 клас)
Тамм Ігор Євгенович	1895-1971	Навчався у м. Кіровограді. Його батько працював у м. Кіровограді	Квантова фізика, фізика елементарних частинок	За відкриття й тлумачення ефекту Черенкова (1958 р.)	Оптика, атомна, ядерна фізика (11 клас)
Григорій Харпак (Жорж Шарпак)	1924-2010	Народився в Україні, родом із с.Дубровиці на Рівненщині	Ядерна фізика, фізика елементарних частинок	Винахід та вдосконалення детекторів частинок, особливо багато-провідної пропорційної камери (1992 р.)	Елементарні частинки (11 клас)

На один із узагальнюючих уроків з фізики ми пропонуємо підготувати спільними зусиллями учнів всього класу плакат, який би відображав вітчизняних Нобелівських лауреатів з фізики та їх основні здобутки, див. рис. 1.

Представлений на рис. 1 плакат можна буде і у подальшому використовувати на уроках фізики, узгоджуючи тематику уроку зі сферою наукової діяльності вченого, див. табл. 1.



Рис. 1. Українські лауреати Нобелівські премії з фізики

Для того, щоб зачепити національну свідомість учнів, практично вчителю фізики потрібно дати якомога ширший об'єм інформації, який стосується життя та діяльності українських учених, які отримували Нобелівські премії з фізики. Виклад зазначеного матеріалу ми пропонуємо робити в наступній послідовності:

- ознайомлення учнів із основним науковим доробком вченого;
- окреслення основних етапів його біографії, акцентуючи увагу на тому, що він працював або родився на тернах України;
- дати учням факти роботи вченого на географічній карті країни, розповісти про стежки життя фізика;
- розповісти дітям про звички, крилаті вирази вченого, це має їх підбадьорити і зробити висновок для себе, що вчені, не якісь недосяжні або уявні особистості, а вони теж звичайні люди;
- показати або прочитати учням інтерв'ю вітчизняних фізиків, щоб діти мали змогу оцінити ставлення вчених до якихось подій, до своїх здобутків, відношення до людей;
- за можливості організувати зі школярами екскурсію до музею, тому що це дасть дітям великий шматок інформації про фізика, де кожний учень зможе взяти щось для себе.

Висновки. Отже, формування в учнів патріотичних начал відіграє інформація про вчених-фізиків, які отримали Нобелівські премії у різні часи. Тому висвітлення інформації з фізики патріотичної спрямованості забезпечує виховання та формування патріотичних якостей учнів на прикладі наукової та громадської діяльності Нобелівських лауреатів з фізики, життя чи діяльність яких були пов'язані з Україною. Такий підхід має як патріотичний вплив на учнів, так і мотивує їх до навчання, показує нові сторони в навчанні, відкриває очі на участь українців у світовій науці. Але в даній статті розкритий лише один аспект цієї діяльності, тому **наукові пошуки варто продовжувати** у напрямку висвітлення цілісного значення наукової діяльності наших співвітчизників для становлення та розвитку світової науки.

Список літератури

1. Головка М.В. Використання матеріалів з історії вітчизняної науки при вивченні фізики та астрономії. / М.В. Головка – К, 1998. – 93 с.
2. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7-9 класи. – К.: Вид.дім «Освіта», 2013. – 32 с.
3. Приблуда Є.С. Теорія ядерних сил у працях Х. Юкави, Л. Ландау та І. Тамма // Студентський науковий вісник / Є.С. Приблуда, М.І. Садовий – Кіровоград, 2013. – Вип. 11, Ч. І. – С. 311-313.
4. Садовий М.І. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М.І. Садовий, О.М. Трифонова – Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2012. – 415 с.
5. Храмов Ю.А. Физики: Биографический справочник / Ю.А. Храмов – Киев: Наукова думка, 1977. – 512 с.

ФОРМУВАННЯ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДІАГНОСТИЧНО-ОЦІНОЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Пригоряну Наталя

**Науковий керівник: к.п.н., доцент Трифонова О.М.
Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Стаття присвячена питанням формування діагностично-оцінювальних компетентностей у майбутніх учителів фізики, як систему, якій притаманна контрольна та оціночна функції щодо визначення рівня знань, умінь, навичок, цінностей та практичності.

Ключові слова: *діагностично-оціночні компетентності, контроль знань, ключові компетенції, тести.*

Актуальність теми. Закон України «Про вищу освіту» визначає результати навчання як «сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати,

кількісно оцінити та виміряти» [2]. У пункті 3 Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [4] змістовно і чітко описані 11 компетентностей німецьких педагогів, що окреслені у теоретичному та практичному аспектах і виділено сферу компетентності – оцінювання. В світлі їх досвіду ми виділили, як окрему, контрольно-оцінюючу компетентність в ході підготовки вчителів фізики у педагогічних вищих навчальних закладах (ВНЗ) як таку, яка мало досліджена.

Мета статті полягає у розробці системи формування контрольно-оцінюючої компетентності у вчителів фізики у процесі вивчення методики навчання фізики у педагогічних ВНЗ.

Аналіз стану дослідження проблеми. Проблемою оцінювання і контролю знань суб'єктів навчання, а також моніторингом якості освіти в методиці навчання фізики займалися П.С. Атаманчук, О.І. Бугайов, Т.С. Колечинцева, О.І. Ляшенко, В.А. Онищук, В.Г. Розумовський, М.І.Садовий, В.П. Сергієнко, З.В. Сичевська, В.Д. Шарко та ін. Окрему увагу тестовому контролю приділяли В.С. Аванесов, І.Є. Булах, Є.С. Маркова та інші. Дослідження вказаних авторів відносились до запровадження компетентнісного підходу до навчання фізики, а тому логічно не було приділено належної уваги розробці системи формування діагностично-оцінюючих компетентностей у вчителів фізики.

Виклад основного матеріалу. Під системою ми розуміємо єдине ціле, яке складається із елементів та зв'язків між ними і будь яка зміна в них приводить до нової системи, або її руйнації [1]. Серед провідних факторів, що визначають розвиток системи предметно-специфічних та ключових компетентностей в цілому можна виділити здатність ефективно й творчо застосовувати знання та вміння в міжособистісних відносинах – ситуаціях, що передбачають взаємодію з іншими людьми в соціальному контексті так само, як і в професійних ситуаціях. Ці поняття логічно показують ставлення до цінностей, та рух від умінь, знань до продуктивної сили. Виходячи з цього ми виділили діагностично-оціночну компетентність і розглядаємо її як систему, якій притаманна контрольна та оціночна функції щодо визначення рівня знань, умінь, навичок, цінностей в напрямку їх перетворення у продуктивну силу.

Нами окреслені показники, яким наділена дидактична роль перевірки якості сформованих компетенцій суб'єктів навчання та розроблена система функцій та видів діагностики та контролю якості освіти з фізики, які показані на рис. 1.

Приведена система передбачає під час вивчення у педагогічному ВНЗ курсу методики навчання фізики підготувати майбутніх вчителів до реалізації у своїй професійній діяльності кожного з видів діагностики та контролю знань учнів.

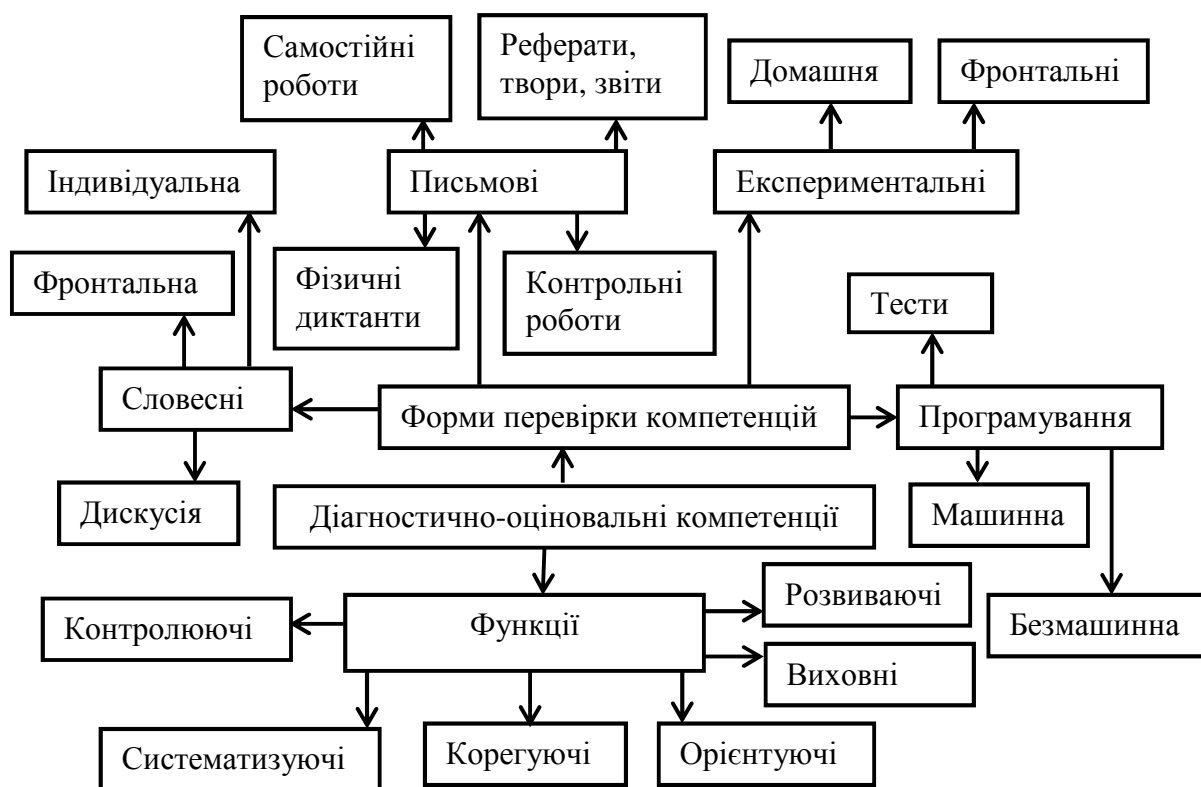


Рис. 1. Система функцій та видів діагностики та контролю якості освіти з фізики

Особливим видом діагностики компетентності учнів на сучасному етапі є тестовий контроль, який покликаний з мінімальними витратами часового ресурсу перевірити рівень сформованості компетенцій суб'єктів навчання з великого за обсягом навчального матеріалу [1; 2]. Необхідність запровадження до системи контролю у навчально-виховному процесі з фізики тестових завдань покликана ще й відповідною державною політикою. Після завершення учнями навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах для продовження освіти у вищих навчальних закладах вони стикаються з необхідністю виявити рівень своїх знань на зовнішньому незалежному оцінюванні (ЗНО), де застосовується тестовий контроль. Зрозуміло, що під час ЗНО учні нервують, переживають, часто плутають правильні й неправильні відповіді, не здатні дочитати текст до кінця. Тому тестові завдання повинні супроводжувати вивчення фізики постійно весь період навчання у школі. Звикаючи, учень починає опановувати своє хвилювання, давати точні відповіді на поставленні запитання і в результаті показує більш високий рівень навчальних досягнень.

Це вимагає від вчителя фізики володіння відповідною компетенцією, зокрема діагностично-оціночною, яка на нашу думку, передбачає формування наступних показників:

-
- вміння цілеспрямованої організації перевірки знань;
 - сприяння розвитку пам'яті, розвитку мислення і мови учнів;
 - забезпечення систематизації знання суб'єктів навчання;
 - поглиблення і уточнення знань;
 - компетенція самоконтролю вчителя, що передбачає перевірку ефективності методів, які він використовує у навчально-виховному процесі;
 - вміння своєчасного встановлення та ліквідації недоліків у навчальному процесі.

Як показують дослідження [3], конструювання тестів для педагогічної діагностики якості знань набутих в процесі фахової підготовки вимагає формування високого рівня психолого-педагогічної компетентності викладача, а у випадках застосування комп'ютерно орієнтованих технологій, ще і спеціальної підготовки. Ця робота пов'язана з добором завдань, забезпеченням надійності та обґрунтованості даних. Тут мають бути враховані вікові характеристики, склад груп, етапи дослідження, умови проведення, мотиваційний настрій.

Ми вважаємо, що наступними кроками дослідження, після визначення сутності та специфіки методів та методик педагогічної діагностики, а також основних засобів, буде вміння моделювати та обґрунтувати елементи комплексної системи комп'ютерно-орієнтованих технологій вимірювань якості знань, умінь та навичок, як засобу удосконалення фахової підготовки.

Під час підготовки вчителя до застосування тестового контролю у своїй професійній діяльності важливого значення набуває вміння педагога проводити комплексну експертизу якості тестів, що дозволяє поліпшити якість тестових матеріалів на етапі їх розроблення і сформувати банк стандартизованих тестових завдань та тестів, що забезпечить контрольно-оцінювальні процедури надійними і валідними тестовими вимірювачами.

В ході дослідження ми прийшли до висновку, що впровадження рівневої диференціації компетенцій передбачає диференціацію й змісту діагностично-оцінювальних завдань. Їх підбір повинен враховувати психолого-педагогічні особливості суб'єктів навчання, види діяльності учнів, передбачати включення інформації, представленої у різних системах кодування: текстовій, графічній, аналітичній, модельній, схематичній. Щодо розв'язування кількісних та якісних фізичних задач таке оцінювання повинне ґрунтуватись на диференціації компетенцій, які закладені у складності задач, можливості алгоритмізації їх розв'язку, встановленні кількісних та якісних причинно-наслідкових зв'язків тощо. Обов'язковою є компетенція обґрунтування відповіді на вимогу задачі чи завдання.

Набутий нами досвід роботи у школі свідчить, що найбільш оперативною формою всіх видів контролю є тестова. Розробки тестових завдань з фізики ми здійснюємо з врахуванням застосування комп'ютера, як технічного засобу контролю. В цьому випадку досягаємо більш ефективної діагностики і оцінювання компетенцій учнів у вирішенні навчальних, розвивальних та виховних завдань навчання фізики.

Висновок. В умовах застосування Державного стандарту фізичної освіти набуває нового змісту, форм та практичного впровадження система діагностично-оцінювальних компетентностей, як ефективного фактору підвищення доступності до якісної освіти. Запропонована нами система функцій та видів діагностики та контролю якості показників компетенцій потребує осмислення та подальшого дослідження, корекції та розробки методики впровадження.

Список літератури

1. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
2. Закон України «Про вищу освіту». – 2014. – Ст. 1, пункт 19.
3. Трифонова О.М. Проблема компетентнісного підходу у вищій школі // Вища освіта України № 3 (додаток 2) – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – Т. 1. – Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – С. 156-160.
4. Постанова кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти».

ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Савченко Ірина

Науковий керівник: к.п.н., доцент Чінчой О.О.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

У статті досліджено доцільність використання задач як засобу формування мислення учнів щодо набуття власної навчально-дослідницької діяльності на уроках фізики. Обґрунтовано можливості дослідницького підходу до навчання фізики та окреслено можливості задач у формуванні творчого мислення учнів.

Ключові слова: дослідницькі уміння, задача, фізика.

Зі змінами, що відбуваються у сучасному суспільстві та нові реформи освіти, провокують розвиток і застосування нових педагогічних технологій, спрямованих на індивідуальну роботу з учнями. Головне завдання, яке стоїть перед вчителем: звернути увагу на індивідуальний розвиток особистості учня, пошук і розвиток творчих здібностей, навчання

навичкам самостійного вирішення поставлених завдань. Необхідно формувати в учнів здатність самостійно мислити, застосовувати знання, уміти планувати діяльність, ставити питання й уміти знаходити на них відповіді. Все це повинно привести до пошуку та впровадження нових педагогічних форм і технологій в освіті. Отже використання дослідницьких задач на уроках фізики передбачає пошук нових підходів до структурування знань, створення передумов для розвитку творчих здібностей учнів.

Використання дослідницьких задач на уроках фізики дозволить: по-перше, зацікавити учнів вивченням одного з найскладніших предметів, по-друге, виховувати творчу особистість, по-третє, навчити кожного школяра знаходити ефективні рішення, продумуючи шлях розв'язку та результат на декілька кроків вперед.

На думку вчених, уміння розв'язувати задачі в процесі навчання, ефективна організація та керівництво пошуковою діяльністю учнів у процесі розв'язання задач – виступає не тільки як мета, але й як один з найважливіших засобів формування його дослідницьких умінь. Важливість таких досліджень підтверджується й тим, що фізична задача розглядається як основна одиниця навчальної діяльності, що формує задачний підхід у організації дослідницької діяльності (Г.О.Балл, С.У.Гончаренко, Є.В. Коршак, О.В.Сергєєв, А.А. Давиденко, Ю.М. Галатюк та ін.).

Якщо в науці головною метою є здобуття нових знань, то в освіті, метою дослідницької діяльності є опанування учнем навичок дослідження як універсального способу освоєння дійсності, розвитку здібності до дослідницького типу мислення, активізації особистісної позиції учня в освітньому процесі на основі набутих суб'єктивно нових знань (тобто самостійно одержуваних знань, що є новими й особистісно значущими для конкретного учня) [1].

Однією з важливих умов підвищення рівня розвитку теорії і практики навчання є створення системи задач, їх послідовність, різноманітність, типи і вимоги, методика їх розв'язання.

Дослідницькі задачі представляють клас завдань, що застосовуються в навчальних закладах, зокрема в школах. У них досліджувана величина залежить від декількох нескладних, вплив яких на досліджувану величину є прекрасним об'єктом для аналізу, що посилюється учням.

Особлива роль належить задачам як моделям реальних процесів, а також як одному зі способів узагальнення понять з фізики та інших предметів. Виходячи з цього, сформульовано основні вимоги до задач, які відповідають змісту: кожна задача повинна відповідати принципам формування системи задач; понятійний апарат задач та його термінологія

повинні бути відомими або зрозумілими учню на інтуїтивному рівні; задачі повинні забезпечувати ілюстрацію практичної цінності і значущості набутих знань; задачі як моделі повинні демонструвати практичне використання ідей і методів із суміжних галузей науки, виробництва. В окремих випадках учні можуть самостійно здійснювати постановку задач на основі запропонованої в дослідженні класифікації задач.

Вивчення фізики тісно пов'язане з навчанням інших предметів. На уроках фізики вчитель постійно наводить приклади з повсякденного життя, з математики, біології, географії тощо, практично з усіх предметів, що вивчаються в школі. Тим самим у свідомості учнів закріплюється думка про те, що фізику можна й потрібно використати в будь-яких галузях діяльності.

Суттєві обмеження накладаються на тематику, характер й обсяг досліджень з точки зору вимог вікової психології. Для юнацького віку характерні ще невисокий загальний освітній рівень, не сформованість світогляду, нерозвиненість здатності до самостійного аналізу, слабка концентрація уваги. Надмірний обсяг роботи та її спеціалізація, які приводять до відходу у вузьку предметну область, можуть завдати шкоди загальній освіті й розвитку, які є, безумовно, головним завданням у цьому віці. Тому далеко не кожне дослідницьке завдання, привнесене з науки, придатне для реалізації в школі. Такі завдання повинні задовольняти певні вимоги, пов'язані із загальними принципами проектування учнівських дослідницьких завдань у різних галузях знань.

Аналіз праць науковців дають можливість сформулювати основні дидактичні вимоги до системи дослідницьких задач, що використовуються в школі: задачі системи повинні відповідати їх функціям у процесі навчання; кожна задача має ідейну і технічну складність; більш легкі і більш знайомі задачі системи повинні передувати менш легким і менш знайомим задачам; уміння розв'язувати задачі одного типу повинно полегшувати розв'язування задач інших типів; відбір задач системи необхідно здійснювати диференційовано для різних типологічних учнівських груп; задачі системи повинні сприяти міжпредметному узагальненню одержаних знань та вмінь [2, с. 43].

До системи завдань необхідно залучати різні за структурою та змістом задачі. Деякі задачі системи повинні пропонуватися у вигляді гіпотез, а в системі повинен передбачатися їх розвиток. Необхідно передбачати можливість розв'язування деяких задач системи різними способами, при цьому необхідним є аналіз кожного розв'язку задачі і вибір оптимального. Система завдань повинна сприяти також оволодінню прийомами алгоритмічної, евристичної діяльності учнів.

Зрозуміло, що розв'язування не кожної дослідницької задачі потребує виконання всієї послідовності розглянутих етапів, оскільки деякі з них зводяться лише до одноразового прямого вимірювання або спостереження перебігу явища і формулювання висновків на якісному рівні. Поряд з цим, практика показує, що переважна частина учнів не готові до здійснення самостійного експериментального дослідження в усьому обсязі, оскільки методи суто наукових досліджень не можна переносити "у чистому вигляді" на навчальну діяльність. Тому з дидактичних міркувань є сенс у постановці експериментальних дослідницьких задач, спрямованих на:

- 1) вибір оптимальних засобів вимірювання;
- 2) розробку моделі експерименту, що передбачає висунення гіпотези, залучення уявного експерименту та наведення аналогій;
- 3) формулювання висновків на основі результатів експерименту (спостережень);
- 4) комплексне застосування методу експериментальних досліджень із залученням декількох або всіх його етапів [3].

Для ілюстрації вищесказаного розглянемо задачу на добір засобів вимірювання.

Задача 1. Визначити електрорушійну силу джерела постійного струму, якщо маємо два резистори з відомими опорами, а з вимірювальних приладів у розпорядженні є лише амперметр постійного струму.

Якщо дана задача буде поставлена пересічному учню 11-го класу, то ймовірно очікувати, що творчого підходу при її розв'язуванні вимагатиме саме вибір оптимальних засобів вимірювання, хоча при її розв'язуванні в тій чи іншій мірі виконуватимуться й інші пункти вищевказаної класифікації. Дійсно, навички складання електричних кіл та вимірювання відповідних фізичних величин формувалися у цього учня під час вивчення курсу фізики 9-го класу. При розв'язуванні цієї задачі найскладнішою дією для учня буде виведення рівняння для визначення ЕРС за допомогою струмів.

Розв'язування задач на доведення або перевірку гіпотез, як правило, потребують залучення усіх видів операцій, окрім, можливо, дивергентного продукування, оскільки при їх розв'язуванні вимагається однозначна відповідь (спростування або доведення гіпотез).

Як приклад, розглянемо наступну задачу.

Задача 2. Яка величина, частота чи довжина хвилі, зміниться під час переходу світла з повітря у прозоре скло? У скільки разів?

Успішне розв'язування учнем цієї задачі можливе у випадку розуміння ним процесу переходу світлової хвилі з одного середовища в

інше, зокрема того факту, що частота хвилі однозначно визначається її джерелом. До цього висновку учень може прийти, якщо згадає, що світло при переході з повітря у скло не спотворюється (адже людина, що дивиться у вікно чітко розрізняє кольори предметів), а отже й частота світла зберігається. У даному випадку на основі операцій запам'ятовування або розуміння здійснюється операція конвергентного продукування – логічний умовивід: частота світлової хвилі при переході з одного середовища в інше не змінюється. Нескладно помітити, що залучення операцій запам'ятовування, оцінки, розуміння, конвергентного продукування необхідне й для доведення або спростування інших гіпотез та оформлення розв'язку задачі. Очевидно, що з усіх видів інтелектуальних продуктів, утворених при розв'язуванні такої задачі найважливішим є система — цілісна мережа, складена з окремих понять або інших елементів. Прикладами систем є розрахунки, рівняння, передбачення і розповіді [4, с. 216-220].

Отже, система дослідницьких завдань сприяє формуванню дослідницьких умінь учнів, розширенню бази знань, а також сприяє міжпредметному узагальненню одержаних знань та вмінь за рахунок: включення до системи задач завдань на формування базових вмінь, задач на оволодіння практичними навичками роботи з комп'ютерною технікою, що виходять за межі шкільної програми; використання завдань, розв'язування яких стимулює розвиток як абстрактного, так і образного мислення; доповнення задач традиційного змісту задачами на формування вмінь відокремлювати суттєві і несуттєві чинники, формувати критичне ставлення до одержаного результату тощо.

Уміння розв'язувати дослідницькі задачі з фізики визначають функціональну готовність учнів до творчого наукового виконання пізнавальних професійних завдань.

Список літертури

1. Леонтович А. В. Модель научной школы и практика организации исследовательской деятельности учащихся / А. В. Леонтович // Школ. технологии. – 2001. – № 5. – С. 146–149.
2. Клочко В. І. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування дослідницьких умінь студентів технічних університетів / В. І. Клочко, З. В. Бондаренко // Вісник ВПІ. – 2009. – № 1. – С. 102–106.
3. Галатюк Ю., Рибалко А Впровадження системи дослідницьких задач в курсі фізики середньої школи // Сучасні технології в науці і освіті: Збірник наукових праць: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2003. – Т2.- 144 с., с. 49-55.
4. Каменецкий С.Е., Солодухин Н.А. Модели и аналогии в курсе физики средней школы. – М.: Просвещение, 1982. – 96 с.

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО – ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З АСТРОНОМІЇ НА ПОЗАУРОЧНИХ ЗАНЯТТЯХ

Самофал Володимир

Науковий керівник: к. ф-м н., доцент Волчанський О.В.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

***Анотація.** В роботі представлений огляд форм і засобів проведення позаурочних занять з астрономії, спрямованих на розвиток творчої активності учнів та формування у них наукового світогляду.*

***Ключові слова:** астрономія, позаурочні заняття, астрономічний гурток, творчість, активність учнів.*

Актуальність. Шкільний курс астрономії має велике значення у формуванні освіченої особистості. Він вивчається у випускному класі, продовжуючи розвиток у школярів навичок дослідницької діяльності, а також завершуючи формування сучасної наукової картини світу. Дійсно, на основі вивчення розвитку уявлень про будову Всесвіту учні мають змогу спостерігати тривалий і складний шлях пізнання людством навколишнього світу. З іншого боку, оскільки астрономія працює з найбільш масштабними об'єктами, тут можна спостерігати прояви фізичних законів, недоступних в земних умовах, – гравітаційне заломлення світла, доплерівське зміщення видимих спектрів, стійку роботу «термоядерних реакторів» в надрах зірок та ін. [1]. В результаті у учнів формується більш повна картина будови світу і свого місця в ньому.

Постановка проблеми. У зв'язку з обмеженістю часу, відведеного в школі на вивчення астрономії (17 годин за академічним та 34 години за профільним рівнем) [2] вчитель не має можливості повноцінно висвітлити всі розділи сучасної астрономії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із впровадженням інформаційних технологій у навчальний процес його можна інтенсифікувати застосувавши технічні засоби навчання, серед яких одне з найважливіших місць посідає комп'ютер. У даному випадку він розглядається не як об'єкт вивчення, а як новий елемент схеми пізнання, ефективне використання якого може суттєво вплинути на якість засвоєння системи знань, формування практичних умінь і навичок. За оцінками спеціалістів у галузі комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання їх впровадження в навчально-виховний процес дозволяє підвищити ефективність занять з дисциплін природничого змісту на 30%. [3].

Виклад основного матеріалу дослідження. Однак навіть із застосуванням комп'ютерно – орієнтованих технологій навчання на уроках практично неможливо якісно викласти весь передбачений програмою

навчальний матеріал з астрономії. Ефективну допомогу у вирішенні даної проблеми може надати позакласна робота. Вона не тільки сприяє розширенню й поглибленню знань, а й розвиває творчу активність учнів. Позакласна робота може набувати різних форм: заняття гуртка, конференція, тематичний вечір, активна гра (зокрема “Брейн-ринг”), шкільний астрономічний лекторій, літня астрономічна школа.

Заняття астрономічного гуртка. Основною формою позакласної роботи з астрономії є заняття гуртка. У школі можна організувати астрономічний гурток для учнів V – VIII класів і окремо – для IX – XI класів. Можна також об'єднати їх в один гурток і відповідно розподілити між ними обов'язки. Програма гуртка повинна складатись з теоретичних і практичних занять. При цьому слід брати до уваги можливі істотні поправки, що їх вносить погода. Починаючи роботу з гуртком, необхідно організувати теоретичні заняття. Основним принципом проведення теоретичних занять є підготовка гуртківців до спостережень. Роль спостережень у гуртку дуже велика. Учні протягом усього року вивчають зіркове небо, проводять найпростіші практичні роботи з астрономії. У гуртку формуються навички спостережень Сонця, Місяця, змінних зірок і метеоритів.

Вечір астрономії і космонавтики. Є різні види вечорів *тематичні, цікаві, звітні, запитань і відповідей*. Орієнтовні теми вечорів можна запропонувати такі:

1. “Закон всесвітнього тяжіння”.
2. “Чи самі ми у Всесвіті?”
3. “Ми і Сонце”.
4. “Планета Земля”.

Шкільний астрономічний лекторій. Лекції організовуються для допомоги у вивченні астрономії, але не замінюють традиційних уроків астрономії в школі. Вони є прекрасним доповненням до них. Лекції супроводжуються показом великої кількості діапозитивів і уривків із учбових і науково-популярних кінофільмів.

Після проведення учбових лекцій необхідно з'ясувати в учнів те, що їм було не зрозуміло, що вони дізналися нового, що їм особливо сподобалося і врахувати ці зауваження в майбутніх лекціях.

Членам астрономічного гуртка і учням, які написали реферати з астрономії можна доручити читання лекцій у молодших класах або на заняттях гуртків з фізики, математики, суспільствознавства. При цьому вчитель допомагає скласти план лекції, дібрати літературу та ілюстративний матеріал.

Конференція. Літня астрономічна школа. Дієвою формою залучення школярів до наукової діяльності є проведення конференцій та літніх астрономічних шкіл. Кіровоградщина має неоціненний досвід у проведенні таких заходів.

Так, починаючи з 2005 року за ініціативи директора Новопраського НВК Олександрійського району Кіровоградської області Л.О.Мітленко на базі фізико – математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка проводиться щорічна відкрита освітньо – наукова конференція юних астрономів «Крізь терни до зірок». Її робота спрямована на розвиток зацікавленості учнів у поглибленому вивченні космічного простору, обмін знаннями та інформацією в області астрономії, фізики, інформаційних технологій, технічної творчості, ракетно-космічного моделювання.

Учасники готують наукові проекти та проводять їх захист за 5 секціями. При розгляді та захисті роботи враховувались наступні критерії [4]:

- обґрунтування важливості, актуальність теми роботи;
- ефективне поєднання тексту та ілюстрацій, науковість та новизна поставленої задачі;
- оригінальність ідеї, неординарний підхід до розв’язання поставленої задачі;
- стиль, грамотність, якість оформлення;
- культура мовлення;
- активна кваліфікована участь у веденні дискусії.

Для активних учасників конференції було організовано роботу проведення Літньої Астрономічної школи. Мета роботи школи – розвиток та стимулювання зацікавленості дітей до вивчення наук природничого циклу, підтримка обдарованих дітей та реалізація принципу національної програми надання рівного доступу до якісної освіти учням усіх шкіл незалежно від місця їхнього розташування [4.]

У програмі школи були: лекції; освітні програми «Через терни до зірок», «Володар неба»; екскурсії до музею державної льотної академії України (м. Кіровоград), Національного музею козацької слави, музею археології, Богданової гори (м. Чигирин), Іллінської церкви, відбудованої садиби – музею Богдана Хмельницького, пам’ятки «Три криниці» (с. Суботів); денні і нічні спостереження літнього неба, запуск моделей ракет. Учні не тільки навчалися, а й активно відпочивали: провели гру – квест «Вулицями маленького Парижа», творчий конкурс «Зоряні таланти», спортивні змагання «Козацькі забави», астрономічну вікторину «Зоряна година», дискотеки тощо.

Висококваліфіковане навчання поєднується кращими виховними методиками, процес пізнання – з відпочинком та оздоровленням дітей. Заняття проводяться у цікавій організаційній формі, змістовна частина спрямована як на повторення вивченого, так і на засвоєння нових знань, не передбачених шкільною програмою.

Школа складається з 4 загонів, поділених на навчальні групи відповідно до віку. Кожна група дітей протягом роботи школи має можливість опанувати пропедевтичний курс із зазначених дисциплін, адаптований до вікових особливостей дітей та побудований на максимальному використанні зв'язків з природою, набуті практичних умінь та вдосконалити певні навички, набуті у школі. Навчання поєднує теоретичні та практичні заняття, зорієнтовані на глибоке розуміння природних явищ

Таким чином, активне впровадження позакласної роботи з астрономії не тільки сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу, а й розвиває творчу активність учнів та формує дослідницькі здібності.

Список літератури

1. Друга Літня Астрономічна Школа. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://alexosvita.ucoz.com/news>.
2. Клімішин І.А. Астрономія: підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів./ І.А. Клімішин, І.П. Крячко. – К.: «Знання України», 2002. – 192 с.
3. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Астрономія 11 клас Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. (затверджені Міністерством освіти і науки України, наказ №1021 від 28.10.2010). [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/ast_ak.doc.
4. Скороход С.В. Використання програми Red – Shift на уроках та в позакласній роботі з астрономії/ С.В. Скороход // Фізика в школах України. – 2004. – № 18. – С. 2–3.

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ

Старушенко Диана, Малиновский Виталий

Научный руководитель: ст.преп. Желонкина Т.П.

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы организации внеклассной работы в школе в процессе обучения учащихся.*

***Ключевые слова:** внеклассная работа, познавательная деятельность, мотивация, обучение.*

В планировании и проведении внеклассной работы по предмету необходимо принимать во внимание, что она значима и эффективна в том случае, если каждое ее мероприятие органически вписывается в учебно-воспитательный процесс школы. В создании любой педагогической

системы существует сложнейшая зависимость между целями, содержанием, формами и методами учебно-воспитательного процесса. Конечные цели внеклассной работы по предмету, а именно: 1) расширить и углубить знания, умения и навыки; 2) стимулировать интерес учащихся к изучению предмета; 3) способствовать всестороннему развитию личности, могут быть конкретизированы учителем.

Цели внеклассной работы направляют деятельность детей в том случае, если они совпадают с их личностными установками. В случае несовпадения целей внеклассной работы на конкретном ее этапе с целями школьника, отсутствие у него мотивов деятельности вся система оказывается формальной, так как не принимается детьми и не воздействует на них. Важно отметить, что внеклассная работа формирует у учащихся потребность в познании, в накоплении социального опыта, в самопознании, в саморазвитии и самосовершенствовании.

В подготовке каждого запланированного мероприятия необходимо соблюдать ряд этапов: 1) обсудить с учащимися и администрацией школы характер и содержание мероприятия, время его проведения; 2) подобрать необходимый материал, составить сценарий, распределить среди учащихся роли, назначить ответственных за музыкальное и художественное оформление и т.д. Кроме этого, необходимо провести соответствующую работу с фактическим материалом, необходимым для понимания содержания мероприятия. В основе функционирования системы внеклассной работы по любому предмету лежит ряд принципов и частных требований, содержание, формы, методы, направление педагогического содействия на личность, характер связи отдельных элементов системы. Наиболее значимыми принципами внеклассной работы являются:

Принцип связи с жизнью. Реализация этого принципа позволяет обеспечить тесную связь внеклассной работы с условиями жизни и деятельности ребенка.

Принцип коммуникативной активности. Коммуникативность во внеклассной работе несколько отличается от коммуникативности на уроке. Внеклассная работа проводится в основном с использованием уже сформированных знаний, умений и навыков и способствует их дальнейшему развитию.

Принцип учета уровня подготовленности учащихся и преемственности с уроками изучаемого предмета.

Во внеклассной работе, так же как и на уроках, необходимо добиваться сознательного применения знаний, умений и навыков. Избегать перегрузки во внеклассной работе позволяет установление тесной связи с уроками. Преемственность между урочной и внеурочной работой не

только стимулирует деятельность учащихся за счет повышения готовности участвовать в ней, но и объединяет мотивы учебной и внеучебной деятельности, дает возможность практически применять знания, умения и навыки по близкой к изучаемой по программе теме. Результатом соблюдения преемственности является совершенствование и закрепление полученных на уроке знаний, умений и навыков, формирование потребности в общении вне урока. Однако преемственность урока и внеклассной работы по предмету ни в коей мере не означает дублирование темы, форм и методов работы.

Принцип учета возрастных особенностей учащихся. Определённый момент в обучении совпадает с наиболее противоречивым и трудным в воспитательном отношении периодом. Он характеризуется стремлением учащихся к самостоятельности, взрослости и недостаточными возможностями (мал кругозор, несовершенны познавательные и практические навыки, не развито умение критически оценивать свои силы). И вместе с тем происходит интенсивное формирование понятий, убеждений, идеалов, развитие нравственного сознания и самосознания. Старшие подростки очень чувствительны к формализму и шаблонности в работе. Все это обязывает учителя особенно тщательно относиться к содержательной стороне внеклассной работы – выбору тем, составление программ и материалов внеклассных мероприятий, постановке заданий и т.д.

Принцип сочетания коллективных, групповых и индивидуальных форм работы [1]. Общественный характер обучения и воспитания в школе, достижение методики интенсивного обучения заставляет по новому взглянуть на проблему взаимоотношений личности и коллектива. Коллектив учащихся характеризуется общностью интересов и целей, совместной деятельностью, наполненной общественным смыслом и имеющей личностную значимость для ее участников. Интерес к коллективной деятельности отчетливо выражен уже у младшего подростка. Стремление к самоутверждению и признанию в коллективе, потребность в дружбе и товариществе способствуют вовлечению его в работу разных кружков, коллективную подготовку внеклассных мероприятий по предмету, как соревнование, коллективные игры и т.д. [2].

В организации групповых видов деятельности во внеклассной работе необходимо учитывать, что иногда душевное равновесие и творческая активность школьника зависит не от признания его всем коллективом, а от симпатий его близких друзей. В связи с этим одним из путей формирования групп во внеклассной работе является предоставление учащимся свободы выбора партнеров деятельности. Другой способ

вовлечения учащихся в групповую работу связан с организацией различных видов деятельности по интересам.

Особое значение следует придавать развитию самоконтроля. Внимание к стараниям ребёнка, обучение его различным методам и приёмам деятельности, тактичное указание на недостатки, умелая постановка целей и перспектив оказывают стимулирующее влияние на него, формирует положительное отношение к углубленному изучению предмета.

Индивидуализация внеклассной работы предполагает разработку избыточных заданий для её участников, варьирование этих заданий с учетом контингента и условий. Учитель умело стимулирует активность учащихся, предоставляет им право выбора вида деятельности и её содержание, привлекает к составлению программы недельных мероприятий и к планированию внеклассной работы, выявляет «талант» и успешно их использует. Эти и другие подобные примеры позволяют повысить интерес учащихся к работе, активизировать их деятельность и улучшить качество всех запланированных мероприятий.

Принцип межпредметных связей в подготовке и проведении внеклассной работы. Значение этого принципа обусловлено, во-первых, единством конечной цели учебно-воспитательного процесса школы – формирование всесторонне развитой и гармоничной личности, во-вторых, единством духовной сущности человека, которого невозможно воспитывать и обучать по частям. В осуществлении межпредметных связей реализуется одно из требований системного подхода к проводимой работе по обучению и воспитанию подрастающего поколения. С учетом этого требования внеклассная работа по предмету должна проводиться не изолированно, а в тесной взаимосвязи с другими учебными предметами.

Итак, все вышеназванные принципы взаимодействуют друг с другом. Осуществление единого принципа в практике педагогической деятельности невозможно без соблюдения других, что отражено в их характеристике. В этом проявляется их системный, основополагающий характер.

Эффективность и результативность внеклассной работы находится в прямой зависимости от соблюдения, как перечисленных принципов, так и следующих условий: 1) добровольное участие; 2) сочетание самостоятельности и инициативы детей с направленной ролью учителя; 3) устная организация и тщательная подготовка всех запланированных мероприятий; 4) эстетическая выразительность, занимательность и новизна содержания форм и методов работы; 5) наличие целевых установок и

перспектив деятельности; 6) широкое использование методов педагогического стимулирования активности учащихся;

Заинтересованность ученика – вот главное условие добровольного и массового участия в работе. Если каждый ученик найдет себе занятие по душе, то учителю не придется призывать его к активности и сознательности.

Все указанные принципы во внеклассной работе имеют разное значение, поэтому ни одному из них нельзя отдать предпочтение. Дополняя друг друга, они составляют нерасторжимое единство. Сущность взаимосвязи и единства принципов обучения и воспитания заключается в том, что они предполагают целенаправленное, последовательное и систематическое воздействие на все стороны развития личности.

Список литературы

1. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе: Учеб. пособие для студентов пед. институтов/ Г.И. Щукина. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.
2. Ланина И.Я. Внеклассная работа по физике/ И.Я.Ланина. – М.: Просвещение, 1977. – 224 с.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТИСК ТВЕРДИХ ТІЛ, РІДИН І ГАЗІВ» ЗА НОВОЮ НАВЧАЛЬНОЮ ПРОГРАМОЮ (7 КЛАС)

Хорава Мар'яна

Науковий керівник: д.п.н., професор Мартинюк М.Т.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

***Анотація.** В статті розглядається науково-методичний аналіз, та безпосередньо сама методика вивчення теми «Тиск твердих тіл, рідин і газів» на новою навчальною програмою учнями 7 класів.*

***Ключові слова:** тиск, закон Паскаля, Паскаль, гідростатичний тиск, атмосферний тиск.*

Тема «Тиск твердих тіл, рідин і газів» в курсі 7 класу є цікавою для учнів. Цей інтерес обумовлений незвичністю, новизною явищ що вивчаються. При вивченні цієї теми учні отримують особливо яскраві уявлення про використання явищ і законів теми на практиці. Вчителів необхідно намагатися більш повно використовувати можливості, закладені у змісті теми для підтримки і розвитку пізнавального інтересу і розв'язування задач політехнічного навчання. Елементи історизму та досягнення в області техніки необхідно використовувати для розв'язання виховних завдань.

Основними питаннями теми слід назвати такі: сила тиску, закон Паскаля, гідравлічні та пневматичні пристрої, гідростатичний тиск, сполучені посудини, атмосферний тиск, барометри, насоси, манометри, Архімедова сила, водний транспорт, повітроплавання.

Ці питання тісно між собою пов'язані і розкривають умови рівноваги рідни і газів. Також під час даної теми розглядають фізичну сутність атмосферного тиску.

Теоретичною основою теми є вчення про молекулярно-кінетичну будову речовини, ідеї дискретності і хаотичності руху частинок речовини. Ці положення вчитель конкретизує під час пояснення закону Паскаля, зміни атмосферного тиску з висотою.

Розкриваючи причинно-наслідкові зв'язки фізичних явищ, учитель повинен особливу увагу звернути на випадки, коли остаточний результат залежить від дії кількох факторів, інколи протилежно діючих. Наприклад, рух молекул униз під дією сили тяжіння та їх хаотичний рух у всіх напрямках пояснюють структуру атмосфери Землі; дія на занурене в рідину чи газ тіло — сили тяжіння та архімедової сили, тобто дії протилежно напрямлених сил — визначають умови плавання тіла.

Вивчення теми «Гідро- і аеростатика» ґрунтується на знанні раніше вивчених понять таких, як сила тяжіння, вага, маса, густина, тиск твердих тіл і газів. Це дає можливість повторити, а в деяких випадках поглибити їх зміст, і закріпити в пам'яті учнів.

З елементами гідро-і аеростатики учні ознайомлюються в VII класі і в старших класах середньої школи до цього матеріалу не повертаються. Отже, ґрунтовне засвоєння його дуже важливе. Останнє поки що ускладнюється недостатньою підготовкою учнів з математики, що особливо відчутно під час розв'язування задач. Дійовий міжпредметні зв'язок фізики і математики великою мірою допоможе усунути цей недолік.

Деякі елементи гідро- і аеростатики учні вивчають у початкових класах на уроках природознавства, математики, фізичної географії. Ці знання стають їм у пригоді під час розв'язування задач на тиск, передавання тиску, архімедову силу. Відомий уже учням матеріал слід використати як перший ступінь вивчення, як основу для здобуття нових знань.

Теоретичний матеріал, що вивчається в цій темі, тісно пов'язаний з життям, з практикою. Ці зв'язки важко переоцінити, але інколи вчителі, захоплюючись конкретним застосуванням законів чи правил. Внаслідок цього учні виявляються перевантаженими, не вистачає часу на ґрунтовне опрацювання основного матеріалу всіма учнями. Щоб такого не трапилося,

вчителів слід додержувати розподілення часу за етапами уроку, запланованого під час підготовки до уроку. До того ж ряд прикладів застосування теоретичного матеріалу в житті можна розглянути на заняттях фізичного гуртка (виготовити прилади, поставити і пояснити досліди тощо). Більшість учителів наприкінці вивчення теми організує для учнів вечір з фізики або відкрите засідання фізичного гуртка.

Зміст даної теми є таким:

- ✓ Розглядають тиск твердого тіла на тверде. При цьому розглядають випадок, коли поверхня дотику тіл розташована горизонтально. Вводять поняття тиску і одиницю тиску.
- ✓ Пригадують властивості рідини і твердих тіл і передачу ними тиску, що діє на рідину або газ зовні, формулюють закон Паскаля.
- ✓ Встановлюють тиск рідин внаслідок дії сили тяжіння. Виводять формулу для розрахунку тиску рідини на певному рівні $p = \rho gh$.
- ✓ По аналогії тиск газу на тверді тіла і рідини обумовлений силою тяжіння. Розглядають способи вимірювання тиску газу, будову і дію сполучених посудин, манометрів, гідравлічних машин, насосів.
- ✓ За допомогою дослідів розглядають умови плавання тіл.

Список літератури:

1. Гороновская В.Т., Самсонова А.В. Уроки фізики в 6 класі: Посібник для учителів. – 2-е изд., перераб. В.Т. Гороновская, А.В.Самсонова – К.:Рад.шк., 1985.-176с.
2. Методика преподавания физики в средней школе: Частн.вопр./ Под ред. С.Е. Каменецкого и Л.А. Ивановой.- М.:Просвещение, 1987.-336 с.
3. Пьоришкін О.В., Родіна Н.А. Викладання фізики в 6-7 класах ср.шк. О.В. Пьоришкін , Н.А. Родіна.-К.:Рад.шк.,1982.-269с.

ФІЗИКА ТА МЕДИЦИНА

Чебикіна Віра

Науковий керівник: к. ф-м н., професор Соколенко О. І.

**Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К.Д.Ушинського**

В статті розглядаються питання застосування фізичних знань в медицині, подані методичні поради щодо викладання питань практичного спрямування під час вивчення електричних та магнітних явищ.

Ключові слова: закони фізики, медицина, здоров'я, електричне поле, електричний струм, електролікування.

Основні знання, навички та схильності учні здобувають у школі. На долю вчителя лягає нелегка задача: не лише навчити, а й виховати гідних та здорових громадян України.

Розділ «Електричні та магнітні явища» діти вивчають у 9, 10 та 11 класах загальноосвітніх шкіл. Під час вивчення тем необхідно розкрити усі наукові та життєві аспекти підходячи до дітей як до вчених, споживачів та, найголовніше, як до звичайних людей, яким притаманно жити, хворіти та лікуватися.

Процес наукового пізнання являє собою багатоступінчастий цикл переходу емпіричного змісту експериментальних фактів і спостережень у теоретичну площину модельних та логічних конструювань. Він не може бути перенесеним в навчальний процес, але, як свідчить методична література, він є необхідним та доцільним. Навчальний процес інтерпретується як просторово-часова модель наукового пізнання: навчальний процес відрізняється від наукового пізнання відповідних явищ і законів насамперед кількістю затраченого часу, потрібного для досягнення кінцевого результату. У зв'язку з цим процес навчання певною мірою можна вважати моделлю процесу наукового пізнання. Тобто модель навчального процесу виглядає таким чином: факти → гіпотеза → наслідки → експеримент [1].

Вчитель при викладанні матеріалу, зацікавлює учнів додатковою інформацією, презентаціями, відеороликами тощо. Найперше, що зацікавить учнів, це факти, що стосуються їх життя та здоров'я. Викладач фізики зобов'язаний навчити дітей як зберігати своє здоров'я та життя, показати, що матеріал з фізики може знадобитися у повсякденному житті. На кожному уроці потрібно звертати увагу на використання фізичних явищ та законів, зокрема у медицині. Так при вивченні електромагнітних явищ потрібно підкреслити, що електричний струм для організму людини може бути не тільки шкідливим, але й дуже корисним.

Показати, що існує електролікування – метод фізіотерапії, заснований на використанні дозованого впливу на організм електричних струмів, електричних, магнітних або електромагнітних полів. Електричні явища відіграють велику роль у найважливіших фізіологічних процесах людського організму. Досягнення фізики, біофізики, електроніки дозволяють отримати різні види електричного струму і електромагнітного поля та вивчати їх вплив на людину на різних рівнях.

Розрізняють такі види електролікування:

1. Гальванізація – метод лікування постійним струмом невеликої сили і напруги. Залежно від методики впливу і дозування гальванізація підвищує або знижує функції тканин, надає безпечний ефект,

покращує периферійний кровообіг, відновлює уражені тканини, в тому числі і нерви.

2. Дарсонвалізація – це лікувальний вплив змінним синусоїдальним струмом високої напруги на тіло людини через наповнений газом скляний електрод. Завдяки цьому поліпшується кровообіг, активізуються біохімічні обмінні процеси в шкірі і під нею. Посилюється харчування тканин і постачання їх киснем, знижується поріг чутливості больових рецепторів до зовнішніх подразнень, що забезпечує знеболювальний ефект. При регулярному використанні поліпшується діяльність Центральної нервової системи, зокрема сон, працездатність; нормалізується тонус судин, проходять головні болі, втома; підвищується імунітет організму.

3. Діатермія – один з методів електролікування, що полягає в нагріванні органів і тканин організму струмом високої частоти. Дія такого методу проявляється фізіологічними реакціями – підвищується активність вегетативної нервової системи, що виражається в посиленому лімфо- і кровообігу, посилення обміну речовин, підвищується активність лейкоцитів.

4. Індуктотермія – нагрівання певних хворих ділянок тіла під впливом змінного, переважно високочастотного електромагнітного поля. Це поле індукує в тканинах організму вихрові електричні струми. Завдяки цьому в окремих областях утворюється більша або менша кількість теплоти, підвищується обмін речовин, посилюється кровообіг, зменшується больова чутливість; швидко розсмоктуються запальні вогнища, лікуються захворювання периферичних нервів.

5. Франклінізація – застосування постійного електричного поля високої напруженості. При цьому відбувається помірне розширення периферійних кровоносних судин, підвищується газообмін, рефлекторно поліпшується видільна функція нирок, знижується артеріальний тиск.

6. УВЧ – терапія – метод, який заснований на впливі на організм хворого переважно ультрависокочастотного електромагнітного поля. Такий метод надає протизапальну дію за рахунок крово- та лімфообігу, дегідратації тканин і зменшення ексудації, активує функції сполучної тканини, надає антисептичну дію на гладку мускулатуру шлунка, кишківника, жовчного міхура, прискорює регенерацію нервового волокна.

7. Електропунктура – метод впливу на біологічно активні точки організму певними видами струмів низької та високої частоти. Вимірюється опір слабкої дії електричного струму в точках акупунктури. Збільшення або зменшення провідності окремих органів вказує на характер хвороби, таким чином, лікар досить простим методом отримує цілісну картину

стану здоров'я. І найголовніше, визначає хворобу на ранній стадії її розвитку, ще до того, як вона проявила себе. [2, 3, 4]

Наведемо декілька конкретних прикладів застосування питань медицини на уроках фізики при вивченні «Електромагнітних явищ».

11 клас Розділ. Електромагнітні явища (21 год.)	
Електризація тіл. Електричний заряд. Два роду електричних зарядів. Взаємодія зарядів. Дискретність електричного заряду. Електрон. Атом. Іон. Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Провідники і діелектрики. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість. Потенціал. Електроємність. Конденсатор. Постійний електричний струм. Джерела постійного струму. Електричний ланцюг. Дії електричного струму. Сила струму. Напругу. Електричний опір. Закон Ома для ділянки електричного кола. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Робота і потужність електричного струму. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Електричний струм у різних середовищах. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля.	1. Дія електричного струму на живі організми; 2. Методи електролікування; 3. Постійний струм. Гальванізація; 4. Змінний струм. Фарадизація; 5. Струм високої частоти; 6. Електропровідність клітин; 7. Утворення людської тканини за допомогою електроенергії; 8. Електричний стимулятор серця; 9. Електрокардіографія;

Отже, застосування фізики є дуже широким. Такі підходи до навчання сприятимуть розвитку пізнавальних інтересів учнів, стимулюватимуть їх розумову активність і формуватимуть свідоме ставлення до медицини на основі розуміння фізичних явищ, які лежать в їх основі. Учні уважніше ставитимуться до свого здоров'я та здоров'я близьких. А здорова нація – це міцна та успішна країна.

Список літератури

1. Банацький О. Реалізація творчого навчально – виховного циклу під час вивчення законів постійного струму. // Фізика. Нові технології навчання – Збірник наукових праць студентів і молодих науковців – Випуск 12. – Кіровоград: Ексклюзив – Систем, 2014 р. -
2. Аникін М.М. Основи фізіотерапії - 2 вид./ М.М. Аникін, Г.С.Варшавер, - М., 1950 р.
3. Скидів О.М. Фізіотерапевтична техніка / О.М. Скидів, І.І. Коваршик - М., 1945 р.
4. Пасинков Є.І. Загальна фізіотерапія - 2 вид. / Є.І. Пасинков, А.Н.Обросова – М., 1969 р.

ВИВЧЕННЯ ОПТИЧНИХ ЯВИЩ ЗАСОБАМИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

Шевцова Ірина

Науковий керівник: к. ф-м н., доцент Дудик М. В.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

***Анотація.** В статті розглядаються методичні аспекти вивчення оптичних явищ засобами спеціальної теорії відносності у вищих навчальних закладах в рамках курсу теоретичної фізики.*

***Ключові слова:** оптичні явища, спеціальна теорія відносності, методика навчання фізики.*

Як відомо з історії фізики, спеціальна теорія відносності (СТВ) виникла на рубежі XIX і XX століть після численних спроб узгодити виявлене в експериментах протиріччя між незалежністю швидкості поширення світла від вибору системи відліку та принципом відносності Галілея. СТВ не лише дала просте пояснення багатьом оптичним ефектам, пов'язаним з відносним рухом тіл, але й принципово змінила уявлення про час і простір та закони руху. Висвітлення зв'язків оптики і теорії відносності є актуальним в методиці викладання фізики як в середній школі, так і в системі навчання загальної та теоретичної фізики вищих навчальних закладів, а також важливим з методологічної точки зору, оскільки вони дозволяють продемонструвати учням і студентам еволюцію наукових поглядів у ході розвитку фізичної науки. Опис окремих оптичних явищ засобами спеціальної теорії відносності може бути також джерелом ефективних методичних прийомів у підготовці майбутніх вчителів фізики при викладанні елементів теорії відносності в шкільному курсі фізики.

Вивчення світлових явищ з позицій спеціальної теорії відносності при підготовці вчителів фізики у вищому педагогічному навчальному закладі можливе в рамках курсу загальної фізики, проте їх строге пояснення з виведенням формул, що описують те чи інше явище, передбачають застосування 4-вимірного подання перетворень компонентів хвильового вектора з елементами тензорного аналізу. Тому більш обґрунтованим ми вважаємо включення відповідних питань в курс теоретичної фізики, а саме, у розділ "Електродинаміка". Саме до розділу "Електродинаміка" державним стандартом освітньо-професійної програми підготовки вчителів спеціальності "Фізика" включено змістовий модуль "Спеціальна теорія відносності" [2]. Крім того, аргументом на користь електродинаміки може бути те, що в рамках цієї ж дисципліни здійснюється обґрунтування електромагнітної природи світла.

Аналіз навчальної і наукової літератури зі спеціальної теорії відносності та оптики дає багатий матеріал для висвітлення зв'язку електромагнітних, а отже і оптичних явищ зі спеціальною теорією відносності [3]. Детальне дослідження теоретичних і методичних засад вивчення електродинаміки на принципах СТВ виконано в [1].

Основною формою проведення заняття на тему "Релятивістські ефекти у світлових явищах" ми вибираємо лекцію. Це пов'язано з тим, що у змісті цієї теми передбачається багато нового навчального матеріалу теоретичного характеру, до якого студенти не можуть прийти самостійно в ході розв'язування тієї чи іншої задачі на практичному занятті. Питання, які бажано висвітлити в лекції, повинні представляти ґносеологічний інтерес. У зв'язку з цим, ми зупинились на наступному плані лекції:

1. Ефект Допплера і аберація світла
2. Зміна частоти світла при відбиванні від рухомої поверхні (дзеркала)
3. Кванти світла (фотони) як релятивістські частинки

Звичайно, цими питаннями зв'язок оптики і теорії відносності не обмежується. Але ми припускаємо, що частина питань, зокрема, про досліди Фізо, Майкельсона-Морлі, розглядатимуться окремо при експериментальному обґрунтуванні СТВ.

Методика проведення лекції є традиційною. На початку лекції слід нагадати студентам розв'язок рівнянь Максвелла у вакуумі для плоскої електромагнітної хвилі і ввести поняття 4-вимірного хвильового вектора. Розгляд перших двох питань лекції базується на перетвореннях Лоренца компонентів хвильового 4-вектора. Зокрема, використовуючи перетворення часової компоненти, виводяться формули, що пояснюють ефект Допплера. З перетворень просторових компонент встановлюється вплив відносного руху джерела і приймача світлового сигналу на напрямок його поширення в різних системах відліку і пояснюється ефект аберації світла від зірок. Завершуючи розгляд цих двох близьких за змістом і методом розв'язання питань, необхідно звернути увагу студентів на відмінності передбачень класичної механіки, які мають перший порядок по відношенню швидкості руху об'єктів до швидкості світла, і релятивістської механіки, які дають ефекти другого порядку, та відзначити принципову відсутність у передбаченнях класичної механіки поперечного ефекту Допплера.

Дослідження зміни частоти світла при відбиванні від рухомої поверхні (дзеркала), яке розглядається у другому питанні лекції, носить певний прикладний характер і дає інструмент для визначення швидкості руху об'єкту за величиною зміни частоти відбитого світла від об'єкта.

Виведення формул, що визначають частоту відбитого променя та напрямок його поширення, також базується на аналізі перетворень компонент 4-вимірної хвильового вектора при переході від інерціальної системи відліку, що пов'язана із дзеркалом, до системи відліку, пов'язаної зі спостерігачем.

Питання лекції про фотони як релятивістські частинки дає надзвичайно важливий пропедевтичний матеріал для вивчення наступного за електродинамікою розділу теоретичної фізики – квантової механіки. Він стосується обґрунтування властивостей світла як потоку корпускул – фотонів. При розгляді даного питання необхідно в першу чергу з позицій спеціальної теорії відносності пояснити, яким чином можливе існування частинок з нульовою масою спокою. Це є дуже актуально, оскільки в класичній фізиці рівність маси нулю означає відсутність частинки: є маса – отже, є частинка, яка володіє і енергією, і імпульсом. В релятивістській фізиці має місце зовсім інше співвідношення між енергією, імпульсом та масою частинки, яке не заперечує існування частинки з нульовою масою спокою. Спеціальна теорія відносності дозволяє зрозуміти, як може існувати частинка, що не має маси спокою: для цього частинка повинна рухатись виключно зі швидкістю світла; інших швидкостей для неї не існує, а її зупинка означає припинення існування внаслідок поглинання або перетворення в іншу частинку. Той факт, що форми матерії з масою спокою, рівною нулю, переходитимуть у форми матерії з масою спокою, відмінною від нуля (і назад), просто вказує на рівноправність цих форм. Постулюючи формулу Планка-Ейнштейна для енергії кванта світла, за допомогою виразу для чотиривимірної імпульсу встановлюється зв'язок між 4-імпульсом фотона і 4-вимірним поданням хвильового вектора світлового променя, а отже, між корпускулярними і хвильовими характеристиками світла. Цей зв'язок є частинним випадком корпускулярно-хвильового дуалізму і на початку вивчення квантової механіки послужить обґрунтуванням ключової гіпотези сучасної фізики – гіпотези де Бройля.

Враховуючи лінійний зв'язок імпульсу фотона з хвильовим вектором, які власне відрізняються лише множником – сталою Планка, потрібно звернути увагу студентів на можливість перенесення висновків, зроблених у п. 1 і 2 лекції для світлової хвилі, на окремі світлові частинки – фотони, у тому числі і формули, які описують доплер-ефект, аберацію світла, зміну частоти світла при відбиванні від рухомого дзеркала. Оскільки світло у відповідності з висновками теорії електромагнітного поля Максвела чинить тиск на перешкоди, що підтверджується експериментально (досліди П. Лебедева), важливо показати, як на основі корпускулярної

теорії світла можна вивести формулу для розрахунку тиску світлового пучка. Також на підставі формул, що зв'язують частоти фотонів при відбиванні від дзеркала, яке здійснює гармонічні коливання, можна визначити енергію відбитого світлового пучка, показавши, як енергія рухомого дзеркала передається пучку, та розрахувати силу реакції, якої зазнає яку дзеркало при відбиванні променя.

Список літератури

1. Коновал О.А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності: монографія [Текст] / О. А. Коновал. - Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 346 с.
2. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра. Галузь знань 0402 Фізико-математичні науки. Напрям підготовки 6.040203 Фізика*. – К.: Міністерство освіти і науки України. – 2009.
3. Угаров В. А. Специальная теория относительности [Текст] / В. А. Угаров – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1977. – 384 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Щербань Євгенія

Науковий керівник: д.п.н., професор Величко С.П.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Характеризується технологія групової навчальної діяльності у процесі навчання фізики. Розглядається варіант уроку з фізики під час вивчення тертя з використанням даної технології, аналізуються результати такого уроку, що побудований на запровадженні декількох прикладів побудови групової навчальної діяльності восьмикласників.

Ключові слова: сучасні педагогічні технології, технологія групової навчальної діяльності, процес навчання фізики, урок з фізики.

Актуальність проблеми. У сучасному вимогливому та швидкозмінному соціально-економічному середовищі рівень освіти, її вплив на особистісний розвиток дитини значною мірою визначається результативністю запровадження інноваційних технологій навчання, що ґрунтуються на нових методологічних засадах, сучасних дидактичних принципах та психолого-педагогічних теоріях.

Аналіз останніх досліджень свідчить про значну увагу з боку науковців до теоретичного та практичного аспектів використання різних технологій навчання, зокрема до проблеми групової навчальної діяльності суб'єктів навчального процесу.

Групова форма навчальної діяльності виникла як альтернатива існуючим традиційним формам навчання. В їх основу покладено ідеї Ж.-

Ж.Руссо, Й.Г.Песталоцці, Дж.Дьюї про вільний розвиток і виховання дитини. Й.Г.Песталоцці стверджував, що вмiле поєднання iндивiдуальної i групової навчальної дiяльностi допомагає успiшному навчанню дiтей, а їх активнiсть i самодiяльнiсть пiдвищують ефективнiсть уроку. З цим пов'язана iдея взаємного навчання, висловлена Я.А.Коменським, Й.Песталоцці [4, с. 58].

Поглиблений iнтерес до групових форм навчальної дiяльностi спостерiгається за останнi два десятирiччя. Значний внесок у розробку загальних принципiв органiзацiї групової навчальної дiяльностi дали дослiдження Т.Гори, О.Комар, О.Ярошенко та iн.

Мета дослiдження. Проаналiзувати сутнiсть технологiї групової навчальної дiяльностi та на конкретному прикладi показати застосування цiєї технологiї у процесi вивчення фiзики.

Виклад основного матерiалу. Групова навчальна дiяльнiсть – це форма органiзацiї навчання в малих групах учнiв, об'єднаних загальною навчальною метою за опосередкованого керiвництва з боку вчителя i в спiвпрацi з учнями.

Мета технологiї групової дiяльностi – розвиток дитини як суб'єкта навчальної дiяльностi.

Основнi вимоги до використання технологiї групової навчальної дiяльностi у навчально-виховному процесi середньої школи зводяться до потреби:

- методично обґрунтовано обирати вид групової навчальної роботи на конкретному уроцi, що визначається метою уроку, особливостями матерiалу, який вивчається;
- правильно формувати групи;
- ретельно продумувати структуру уроку з використанням групових форм навчальної дiяльностi;
- розробляти iнструкцiї, пам'ятки, якi спрямовують групову навчальну дiяльнiсть;
- регулювати мiру вчительської допомоги групам у процесi їх роботи;
- вчити школярiв спiвпрацi пiд час виконання групових завдань [3,с.7].

До завдань групової форми навчання слiд вiднести такi з них:

- стимулювати моральнi переживання взаємного навчання, зацiкавленостi в успiховi товариша;
- формувати комунiкативнi вмiння учнiв;
- формувати рефлексивнi компоненти навчальної дiяльностi(цiлеспрямованiсть, планування, контроль, оцiнку);

• поєднувати фронтальну, індивідуальну та групову форми навчальної діяльності.

Для детального з'ясування сутності проблеми розглянемо технологію групового навчання на конкретному уроці з фізики в основній школі, де передбачається можливість запровадження завдань, що виконуються на основі групової навчальної діяльності.

Тема уроку: Явище тертя, сила тертя. Види тертя. Підшипники (8 клас). На етапі вивчення нового матеріалу учням пропонується *груповий експеримент*. Клас ділиться на три групи, кожна з яких проводить своє дослідження.

Експеримент I. Порівняння сил тертя спокою, ковзання і кочення. Прилади: динамометр лабораторний, дерев'яний брусок, 2 тягарці, 2 скляні короткі трубочки (або круглі олівці).

Порядок роботи

1. Виміряти і записати в зошит вагу бруска з тягарцями.

2. Виміряти максимальну силу тертя спокою. Для цього потрібно покласти брусок на стіл, а на нього два тягарці; плавно потягнути динамометр і записати його покази перед початком руху бруска.

3. Виміряти силу тертя ковзання бруска з тягарцями при його рівномірному русі по столі. Для цього потрібно переміщувати брусок рівномірно за допомогою динамометра. Записати результати вимірювань.

4. Виміряти силу тертя ковзання бруска з тягарцями при його рівномірному русі по столі. Для цього потрібно переміщувати брусок рівномірно за допомогою динамометра. Записати результати вимірювань.

5. Виміряти силу тертя кочення. Для цього потрібно покласти брусок з тягарцем на дві скляні трубочки (круглі олівці) і переміщати його рівномірно за допомогою динамометра. Записати результат.

6. Дати відповіді на питання. Яка сила більша:

- максимальна сила тертя спокою чи сила тертя ковзання?
- сила тертя ковзання чи сила тертя кочення?
- максимальна сила тертя спокою чи вага тіла?

Експеримент №2. Вивчення залежності сили тертя ковзання від роду поверхонь, що дотикаються.

Прилади і матеріали: динамометр, лінійка, брусок з тягарцями, листок перу, шліфувальний папір.

Порядок роботи

1. Виміряти силу тертя ковзання при рівномірному переміщенні бруска з тягарцями по: лінійці; листку паперу; шліфувальному папері.

2.Порівняти одержані значення сил тертя у трьох випадках і зробити висновок про залежність сили тертя від роду поверхонь тіл, що дотикаються.

Експеримент №3. Вивчення залежності сили тертя ковзання від сили тиску і від площі поверхонь тіл, що труться.

Прилади: динамометр, лінійка, брусок з двома тягарцями.

Порядок роботи

1.Покласти на лінійку брусок більшою гранню, на нього — один тягарець і ним міряти силу тертя ковзання.

2.Покласти на брусок два тягарці і виміряти силу тертя ковзання.

3.Покласти брусок з двома тягарцями меншою гранню на лінійку і виміряти силу тертя ковзання.

4.Дати відповіді на запитання: Чи залежить сила тертя ковзання від:

а) сили тиску; б) площі поверхонь тіл, що труться, при незмінній силі тиску?

Після виконання експериментальних завдань представники груп роблять висновки відповідно до завдань.

На цьому ж уроці групова технологія навчання може бути використана і для опрацювання теоретичного матеріалу. Учні самостійно опрацьовують §14 (с.73) підручник Божинової Ф.Я. На виконання цього завдання дається 5 хвилини.

Після опрацювання учнями матеріалу підручника здійснюється поділ класу на малі групи. У групах учні обговорюють та відповідають на запитання, написані на картках двох видів.

Запитання першої картки

1. Наведіть приклади, які свідчать, що тертя може бути корисним.
2. Яке значення тертя в побуті?
3. Які є засоби збільшення і зменшення тертя в побуті?
4. Які підшипники використовуються у машинах?
5. Як побудований підшипник ковзання?
6. Підшипник якого виду зменшує тертя помітніше?

Запитання другої картки

1. Наведіть приклади, які свідчать, що тертя може бути шкідливим.
2. Яку шкоду завдає тертя машинам та верстатам?
3. Якими способами можна зменшити тертя?
4. Як побудований кульковий підшипник?
5. Яка відмінність у будові кулькових і роликових підшипників?
6. Чому потрібно змащувати підшипники кочення?

Представник групи, яка першою виконала завдання, доповідає усьому класові його результати, а учні за потреби доповнюють інформацією представників тих груп, що мали аналогічні картки.

Пізніше виступає представник від груп, що опрацьовували завдання картки другого виду. Його доповнюють представники груп з аналогічними картками. Таким чином на уроці на основі групової діяльності декількох груп робляться висновки про силу тертя, види тертя, залежність сили тертя від різних факторів.

Висновки. Розглянувши технологію групової навчальної діяльності, можна узагальнити, що вона вирішує багато виховних і розвивальних завдань. Зокрема, це успішне, швидке занурення дитини у навчальну діяльність, формування вміння пристосовуватися до темпу роботи групи, формування в учнів позитивного ставлення до навчання, підготовка їх до спілкування. До того ж робота в групі сприяє активності, зорієнтованої на інтереси учня в межах навчальної програми.

Список літератури

1. Бузько В. Дидактичні матеріали для перевірки знань з фізики. 8 клас:[навчальний посібник для учнів] Вікторія Бузько, Степан Величко. – К.:ТОВ «СІТІПРИНТ», 2013. – 184с.
2. Гора Т. Організація міжособистісної взаємодії учнів загальноосвітніх шкіл як запорука їх самореалізації /Т. Гора // Рідна школа. – 2006. – № 4. – С. 12–13.
3. Комар О. А. Інтерактивні технології – технології співпраці / О. А. Комар // Початкова школа. – 2004. – № 9. – С. 5–7.
4. Комар О. А. Навчання школярів за інтерактивними методами / О. А. Комар // Рідна школа. – 2006. – № 5. – С. 57–60.

МОДЕЛІ І АНАЛОГІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Щербань Євгенія

Науковий керівник: д.п.н., професор Вовкотруб В.П.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Розглянуто структуру і використання моделей та аналогій для розвитку і поглиблення наукового методу пізнання при вивченні явищ і процесів різної фізичної природи.

Ключові слова: методика навчання фізики, моделювання, модель, об'єкт, модель-аналогія.

Нині в педагогіці і методиці навчання фізики велика увага приділяється методу моделювання як загальнонауковому методу. Все це пов'язано із великою роллю моделей і методів моделювання в сучасному світі. Моделювання є невід'ємним етапом будь-якої цілеспрямованої діяльності і виконує провідну роль в сучасних наукових дослідженнях.

Початкова сутність слова «модель» пов'язана з архітектурою. В епоху середньовіччя воно означало масштаб, в якому виражались всі пропорції будівлі. В подальшому воно набуло значення зразка, за яким щось створюється в мистецтві. Так як зразок, зазвичай, являє зменшену копію предмета, то виникло уявлення про модель як про мініатюрне зображення, схоже на об'єкт в усьому, окрім розмірів [2].

Поняттям моделі почали користуватись в наукових дослідженнях, коли безпосереднє вивчення явищ виявлялось не можливим або малоефективним. В такому випадку об'єкт, який вивчався, (за його значної складності) заміняють іншим, простішим і доступнішим для дослідження, який дещо відповідний оригіналу. Такий об'єкт – заміник і називають моделлю об'єкта, який вивчають.

Під моделюванням розуміють такий специфічний метод пізнання, який включає побудову моделі (чи вибір готових) і вивчення їх з метою одержання нових відомостей про фізичний об'єкт, який розглядається.

Впровадження метода моделювання в навчальний процес розпочалось з досліджень з методики навчання фізики. Це обумовлено тим, що при навчанні фізики учні стикаються з великою кількістю різноманітних моделей. Крім того, сутність моделювання простіше пояснити на прикладі наочних фізичних моделей ніж математичних [3].

Щоб пояснити сутність процесу моделювання, розглянемо основні етапи його реалізації. Нехай є деякий предмет вивчення зі всією повнотою його властивостей і закономірностей. Перш за все необхідно виділити ті властивості і відношення які належить у подальшому досліджувати. Так використовують різноманітні методи. Таким є спостереження, за результатами якого вчений точно відслідковує і реєструє явища в такому вигляді, якими вони виникають у природі. Після дослідник переходить до експерименту, в процесі якого вже активно втручаються в перебіг процесів з метою виділення його властивостей і зв'язків. Вагоме значення на даному етапі дослідження має теоретичне мислення, яке дозволяє виникнути в сутність явища.

Якщо експеримент не дозволяє розкрити необхідні зв'язки і відношення об'єкта, тоді користуються опосередкованим його вивченням з допомогою моделі, причому розглядають не весь об'єкт в цілому, а лише певну сукупність його властивостей при цьому інші відношення фізичного об'єкта абстрагують. Предметом моделювання в даному випадку є не сам об'єкт, а його властивості, якими цікавляться, перебігаючи в ньому зв'язки і об'єкти. Умовно цей етап називають етапом виділення предмета моделювання.

Після цього добирають інший об'єкт, вивченням якого дає нову інформацію про об'єкт, що вивчається, причому дослідження об'єкта – моделі має бути доступнішим, ніж вивчення оригіналу.

Побудовану модель ретельно досліджують в теоретичному і експериментальному плані. Мета такого дослідження – одержання нових знань про предмет моделювання. Особливість експериментування на моделі – необмеженість в часі і повторюваність перебігання процесів. Цей етап моделювання називають етапом дослідження моделі.

Цілком зрозуміло, що знання, одержані за результатами дослідження моделі, є абсолютно достовірними лише для об'єкта, який виступає в ролі моделі. Перенесення інформації з моделі на оригінал можливе лише за наявності певної відповідності між їхніми елементами. Інколи правила перенесення задають у вигляді так званих критеріїв подібності. Наприклад, у гідродинамічному моделюванні в якості вказаних критеріїв використовують число Рейнольдса, число Ейлера та ін. Аналогічно здійснюють перенесення результатів демонстрування з допомогою телурія (рис. 1), моделі досліду Резерфорда (рис. 2) тощо.



Рис. 1 Телурій.



Рис. 2. Модель досліду Резерфорда.

Таким чином, в процесі моделювання на основі наявності деяких спільних властивостей моделі і об'єкта, що вивчається, останньому приписують нову властивість, виявлену на моделі. У цьому й полягає евристичне значення методу моделювання для вивчення фізичних об'єктів. Розглянутий етап моделювання називають етапом перенесення знань з моделі на оригінал.

Відповідно до способу реалізації і засобів моделювання всі моделі можна розділити на матеріальні (предметні, або речові) та ідеальні (мислительні). Під предметною моделлю фізичного об'єкта, що вивчається, розуміють деякий матеріальний (речовий) предмет, подібний з

оригіналом і здатний замінювати його в процесі експерименту (або пізнання).

Характерною особливістю матеріальних моделей є те, що вони функціонують за природничими законами, незалежно від діяльності людини. Їхнє призначення – відтворення структури, характеру перебігу, сутності процесу, що вивчається. Прикладом такої моделі є «Маятник в годиннику», що використовується в процесі вивчення автоколивань.

З матеріальних моделей можна виділити велику групу фізично подібних моделей. Це подібні з оригіналом за фізичною сутністю і геометричною формою моделі які від оригінала відрізняються лише кількісними значеннями параметрів.

Моделі такого виду застосовують тоді, коли необхідно детально вивчити конкретний процес, а не загальні закономірності які відбуваються в досліджуваному зразку за заданого режиму роботи з певними геометричними і фізичними властивостями, але здійснювати експерименти над таким процесом або не вдається, або вкрай складно. До таких моделей відноситься модель термопари, яка дозволяє зняти її таку характеристику, як залежність е.р.с. від різниці температур спаїв.

Просторово-подібні моделі утворюють другу групу матеріальних моделей. В основі подібності таких моделей з оригіналом лежить геометрична подібність. Вони не відтворюють фізичного явища, а слугують для наочного зображення тих чи інших установок споруд і їх взаємного розташування.

Просторові моделі часто називають макетами. Їх широко застосовують при об'ємному проектуванні. Прикладом таких моделей є моделі молекул, модель ока тощо.

Третю (велику) групу матеріальних моделей складають математично подібні моделі, які не мають з оригіналом ні фізичної, ні геометричної схожості. Об'єкт і модель описують однаковими рівняннями. Так, між механічними і електричними коливаннями існує аналогія. Користуючись цією аналогією, можна побудувати електричну модель механічного процесу, і навпаки.

Ідеальні моделі – це моделі, які конструюють мислено. Вони можуть відтворюватись за допомогою рисунків, певних символів (знаків), але всі перетворення елементів здійснюються в свідомості людини, яка при цьому користується логічними, математичними і фізичними правилами і законами. Всі мисленні моделі можна розділити на моделі-уявлення і знакові моделі.

Уявлення – адекватний образ деякого предмета. Уявлення може стати моделлю іншого предмета якщо між предметами є дещо спільне, тобто вони подібні. Модельні уявлення знаходять широке застосування при вивченні різноманітних фізичних явищ. Наприклад, моделі установки для відтворення дослідів Фарадея для розуміння механізму виникнення електрорушійної сили індукційного струму; моделювання силових ліній електричного поля з використанням султанів чи зважених в маслі частинок манної крупи, а також ліній магнітного поля. З допомогою залізних ошурків.

Знакові (або символічні) моделі ґрунтуються на тому, що елементи відношення і властивості об'єкта, що моделюється (явища чи процесу) виражені символами. Наприклад, хімічні формули відображають структуру молекул.

Елементарний знак знакової системи, який виступає в якості моделі, чи виконує її функцію, обов'язково повинен мати предметне значення, знаходитись в однозначному відношенні зі своїм предметом і, відповідно, бути його заміником. Причому предметом може бути як конкретний об'єкт (атом будь-якого елемента, протон, електрон, тощо) так і абстрактний предмет (матеріальна точка, абсолютно тверде тіло і ін.) або певні зв'язки, відношення (зміщення, притягання, відштовхування тощо).

Так як відсутня будь-яка подібність між елементами моделі і елементами оригінала, то для знакових моделей теорія подібності не застосовна. Перенесення ж знань з моделі на об'єкт, що вивчається здійснюється з допомогою так званих семантичних правил.

Роль схематизації і ідеалізації об'єктів в процесі їх пізнання особливо виразно проглядається при вивченні курсу фізики в старшій школі. Тут моделі є не лише засобом наочності навчання, а й слугують об'єктами теоретичних досліджень. Основним елементом теоретичного знання в фізичній науці є теорія. Згідно з ідеєю, закладеною в навчальних програмах багато питань шкільного курсу мають вивчатись на основі тієї чи іншої теорії.

Фізична теорія – це система теоретичних понять і законів, які відображають фундаментальні зв'язки широкої області явищ. Теоретичні закони виражають внутрішні, відкриті теоретичним шляхом (не безпосереднім спостереженням) зв'язки між явищами (наприклад, закони, виражені рівняннями Максвелла, встановлюють зв'язок між електричними і магнітними полями).

Академік С.І.Вавілов виділив три основних методи побудови фізичних теорій: метод модельних гіпотез, метод принципів і метод

математичних гіпотез. В основі методу модельних гіпотез лежать наочні образи і уявлення, що виникають в людини за результатами повсякденних спостережень, досвіду і звичок. Широкого поширення набув цей метод в процесі створення класичної фізики.

Метод принципів, широко використовується в процесі побудови фізичних теорій і опирається на екстраполяцію деяких дослідних даних. Узагальнення виражається в поширенні знайденого дослідного факту на ширшу групу явищ, при цьому узагальнений дослідний факт вважається принципом.

Метод математичної гіпотези характерний для сучасної фізики. Він базується на широкій екстраполяції математичних форм, обмежений лише тим, що висновки не протирічать досвіду. Звідси надзвичайно велика евристична роль знакових моделей (математичних форм) в фізичних теоріях.

В старшій школі в процесі навчання фізики розглядають лише теорії певних двох видів. Теорії ж третього виду, які відрізняються найбільшою абстрактністю, в школі не вивчають, хоч окремі наслідки з них і використовують для пояснення ряду фізичних явищ. При цьому застосовують як матеріальні, так і ідеальні моделі. В цьому особливість застосування моделей і аналогій в процесі навчання фізики в старшій школі.

Висновки. Використання моделей та аналогій в дидактиці фізики демонструє учням цілісність фізичної картини світу, єдність явищ, які мають різну фізичну природу, але описуються аналогічними закономірностями. Така особливість формує наукове мислення учнів (студентів), значно підвищує навчальний інтерес і є підґрунтям їх майбутньої інженерно-конструкторської діяльності в різноманітних технологічних сферах.

Список літератури

1. Грибова М.В. Физические модели реальных явлений как основа построения школьного курса физики: дис.канд.пед.наук / М.В.Грибова. – СПб., 2004. – 191 с.
2. Каменецкий С. Е. Модели и аналогии в курсе физики средней школы : пособие для учителей / С. Е. Каменецкий, Н. А. Солодухин. – М. : Просвещение, 1982. – 96 с.
3. Королев М.Ю. Метод моделирования в школьном курсе физики / М.Ю.Королев // Физика в школе. – 2009. - №8. – С. 27-31.
4. Столетов А.Г. Избр. Соч. / А.Г. Столетов. – М-Л., Государ. Изд-во Технико-теоретической литературы, 1950. – 576 с.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Щербина Ганна

Науковий керівник: к.т.н., доцент Царенко М.О.

**Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського**

***Анотація.** У роботі наведено результати експериментальної перевірки моделі інформаційно-технологічної компетенції майбутнього вчителя фізики; розроблено комплекс дидактичних і методичних матеріалів, що забезпечують її реалізацію в навчальному процесі.*

***Ключові слова:** компетентнісний підхід, компетенція, інформаційно-технологічна компетенція вчителя, компоненти інформаційно-технологічної компетенції, модель формування інформаційно-технологічної компетенції.*

Педагогічною теорією і практикою зумовлено необхідність і доцільність інтерпретувати модель фахівця як особистості, яка володіє визначеним набором компетенцій, здатна успішно адаптуватися до умов життєдіяльності, що постійно змінюються, конкурувати на ринку праці. Переорієнтація оцінювання результату освіти з понять «підготовленість», «освіченість», «загальна культура», «вихованість» на поняття «компетенція», «компетентність» тих, хто навчається, характеризує компетентнісний підхід в освіті.

Притаманна нашому часу інформатизація всіх галузей життєдіяльності людини зумовлює необхідність формування такої складової професійної компетентності як інформаційно-технологічна компетенція, що забезпечує ефективну діяльність фахівця в умовах інтенсивного використання інформаційно-комунікаційних технологій.

У психолого-педагогічних дослідженнях із компетентнісного підходу до підготовки майбутнього вчителя до діяльності в умовах сучасної інформатизованої школи (Н. Баловсяк, О. Боровков, Л. Бочарова, Т. Гудкова, Ю. Дорошенко, О. Іванова, М. Лапчик, С. Литвинова, О. Овчарук, С. Раков, Н. Сороко та ін.) увага зосереджена на формуванні тих складових його професійної компетентності, що безпосередньо пов'язані з використанням предметно-орієнтованих педагогічних програмних засобів у навчальному процесі.

Інформаційно-технологічна компетенція майбутнього вчителя розуміється не просто як сукупність знань, умінь, навичок студентів, набутих у процесі навчання інформатиці та сучасним інформаційним і комунікаційним технологіям, але й як здатність орієнтуватися в сучасному інформаційному просторі, готовність до використання інформаційно-

комунікаційних технологій для відбору та створення адекватних програмних педагогічних засобів для виконання майбутньої педагогічної діяльності, її вдосконалення, а також для власного розвитку і самореалізації.

Нами проведено дослідження [3], в результаті якого теоретично обґрунтовано сутність інформаційно-технологічної компетентності майбутнього вчителя, розроблено поетапну модель формування інформаційно-технологічної компетенції майбутнього фахівця як особистості, що володіє визначеним набором компетенцій і здатна успішно адаптуватися до умов життєдіяльності, що постійно змінюються. Висвітлено трьохкомпонентну структуру діяльності вчителя, в якій досліджено конструктивний, організаційний, комунікативний елементи; визначено складові інформаційно-технологічної компетенції: когнітивна, дидактично-методична, комунікативна, технічна.

Мета дослідження. Експериментально перевірити модель формування інформаційно-технологічної компетенції майбутнього вчителя фізики в процесі його підготовки в педагогічному університеті.

Експериментально-дослідною роботою було охоплено 296 студентів інституту фізики та математики, інституту мов світу і факультету початкового навчання Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського.

Згідно з вибраними критеріями було охарактеризовано і виокремлено чотири рівні сформованості інформаційно-технологічної компетенції майбутнього вчителя фізики: низький, середній, достатній та високий.

Для експериментального впровадження теоретично обґрунтованої моделі в навчальний процес педагогічного університету було розроблено комплекс дидактичних і методичних матеріалів з окремих тем курсів «Сучасні інформаційні технології», методика фізики в середній школі, «Інформаційно-комунікативні технології в освіті та науці» (тексти лекцій, методичні вказівки до лабораторних робіт, завдання для індивідуальної роботи студентів, зокрема науково-дослідної, контрольні завдання).

У процесі проведення педагогічного експерименту здійснювалися спостереження за динамікою формування інформаційно-технологічної компетенції майбутнього вчителя фізики.

Експериментальний зріз засвідчив, що більшість студентів (87,35%) мали низький рівень інформаційно-технологічної компетенції, 11,25% – середній рівень, 1,4% достатній рівень; студентів з високим рівнем компетенції не було виявлено.

Після початкового етапу аналіз засвідчив, що результати змінилися на краще: 64,93% студентів експериментальної групи (67,65% контрольної)

мали низький рівень; 22,67% студентів експериментальної (22,78% контрольної) – середній рівень сформованості інформаційно-технологічної компетенції; 12,4% студентів експериментальної групи (9,57% контрольної) – достатній рівень сформованої компетенції.

Аналіз даних базового етапу показав, що на низькому рівні досліджуваної компетенції залишилися 25,38% студентів експериментальної групи (42,75% контрольної), середній рівень було виявлено у 30,05% студентів експериментальної групи (31,89% контрольної), достатній рівень – у 33,66% студентів експериментальної групи (19,32% контрольної), високий рівень – у 10,91% студентів експериментальної групи (6,04% контрольної).

Аналіз даних продуктивного етапу (рис. 1) показав, що низький рівень досліджуваної компетенції мали лише 1,21% студентів експериментальної групи на відміну від контрольної групи (6,12%). В обох групах збільшилася кількість студентів з середнім рівнем компетенції (18,04% – в експериментальній групі, 35,98% у контрольній) та достатнім рівнем (54,74% – в експериментальній та 43,88% – у контрольній групі). Високий рівень компетенції було зафіксовано у 26,01% студентів експериментальної групи (у контрольній – 14,02%).

Студенти експериментальної групи продемонстрували більшу цілеспрямованість, активність та ініціативність в процесі навчання, в них значно зросла мотивація до подальшого оволодіння і використання зазначених технологій за рахунок усвідомлення їх ролі у підвищенні результативності навчального процесу, в оптимізації різних видів діяльності вчителя. Вони навчилися використовувати сучасні комп'ютерні технології для підготовки робочої документації, створення дидактичних засобів, проведення обліку успішності учнів, моніторингових досліджень, представлення власних надбань в інформаційному просторі.

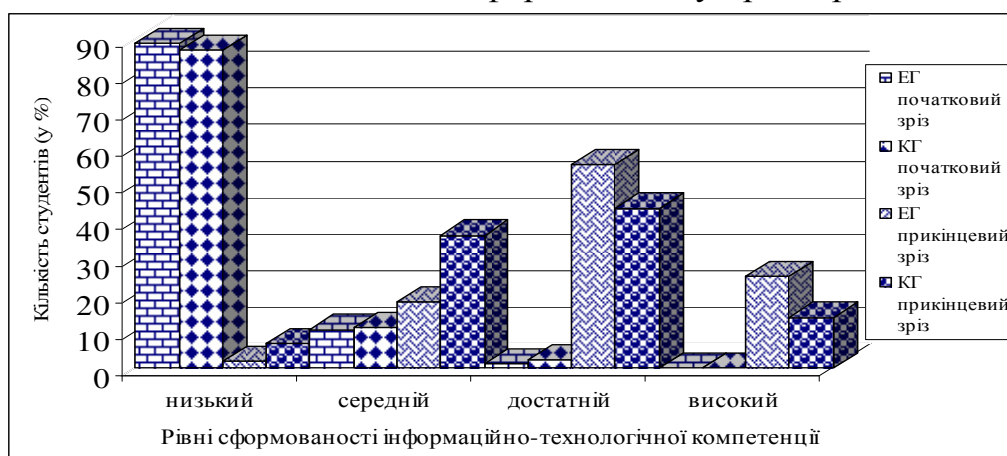


Рис. 1. Розподіл студентів за рівнями сформованості інформаційно-технологічної компетенції

Експериментально доведено ефективність розробленої моделі формування інформаційно-технологічної компетенції майбутнього вчителя, її позитивний вплив на сформованість складових зазначеної компетенції. Аналіз отриманих даних засвідчив, що студенти експериментальної групи виявили кращі знання в галузі інформаційно-комунікаційних технологій і навички їх застосовування для вирішення професійно значущих завдань; в них сформовані вміння адаптувати набуті знання до вирішення завдань майбутньої педагогічної діяльності; значно підвищився рівень мотивації до подальшого оволодіння і використання зазначених технологій за рахунок усвідомлення їх ролі в підвищенні результативності навчального процесу, в оптимізації різних видів діяльності вчителя.

Перспективним напрямом продовження досліджень є вивчення питань щодо реалізації компетентнісного підходу до підготовки майбутніх вчителів фізики до ефективного застосування новітніх технологій мобільного зв'язку в навчальному процесі.

Список літератури

1. Лозова В. І. Формування педагогічної компетентності викладачів вищих навчальних закладів // Педагогічна підготовка викладачів вищих навчальних закладів: Матеріали міжвуз. наук.-практ. конфер. – Харків: ОВС, 2012. – С. 3-6.
2. Овчарук О. Ключові компетентності: Європейське бачення // Управління освітою. – 2004. – № 2. – С. 6-9.
3. Царенко М.О., Щербина Г.В. Формування інформаційно-технологічної компетентності майбутнього вчителя фізики / М. О. Царенко, Г. Щербина // Наша школа. – 2011. - № 5. - С. 47-52.
4. Яциніна Н. О. Інформаційно-технологічна компетенція як необхідна складова підготовки сучасного вчителя / Н. О. Яциніна // Наука і соціальні проблеми суспільства: освіта, культура, духовність: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції 20-21 травня 2008 р., у 2-х ч.; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2008. – Ч. 1. – С. 440-442.

РОЗДІЛ 4.

ЕКСПЕРИМЕНТ ТА ЗАСОБИ ІКТ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

РОЛЬ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ В АДАПТАЦІЇ ШКОЛЯРІВ ДО ВИКОНАННЯ ФІЗИЧНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ

Волобоєва Анастасія

Науковий керівник: д.п.н., професор Вовкотруб В.П.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Розв'язування експериментальних задач, які за змістом є типовими складовими завдань до ряду лабораторних робіт – дієвий чинник якісної підготовки та запобігання дублюванню під час виконання завдань не визначених основною метою роботи, забезпечення повноти і якості виконання вимог навчальних програм.

Ключові слова: експериментальні задачі, фізичний практикум, адаптація.

Нині навчальними програмами з курсу фізики в старшій школі визначена порівняно широка система робіт фізичного практикуму, якою охоплено цикли робіт до кожного розділу курсу. Проте на виконання практикуму відведено порівняно мало годин. Разом з тим модернізація змісту робіт характерна відставанням порівняно з розвитком наукових досліджень, галузей приладобудування, тенденцій розвитку фізичної освіти.

Актуальними є тенденції оновлення як змісту, так і матеріального забезпечення виконання фізичного експерименту, спрямовані на охоплення ним всього обсягу завдань, передбачених для експериментального дослідження. Одночасно залишається не розв'язаною проблема належного розвантаження змісту і організації виконання лабораторного практикуму, бо впровадження нових засобів більшою мірою удосконалює методи і форми виконання елементів завдань, що не визначені основною метою даного експерименту.

Аналіз традиційного і модернізованого змісту лабораторних практикумів свідчить про доцільність попереднього ознайомлення учнів із сутністю окремих завдань, які не визначені основною метою роботи практикуму та формування вмінь і навичок їх виконання – пропедевтичної підготовки учнів і організації процесу виконання програм фізичного практикуму. При виборі форм розв'язання пропедевтичних завдань

основний акцент зосереджено на зміст і організацію виконання експериментальних задач.

Процес організації і виконання експериментальних задач з фізики має певні особливості, а специфічність процесу створення відповідного навчального середовища дає підстави вважати проблему різноплановою і актуальною.

Нами визначена доцільність, принципи і чинники організації навчального середовища щодо планування організації і виконання системи експериментальних задач, як основи до виконання завдань фізичного практикуму, спрямованих на розв'язання проблеми адаптації учнів до специфіки підготовки і виконання фізичних лабораторних практикумів. Постійно триваюча практика впровадження і розширення обсягу фізичних експериментальних задач дозволяє відмітити належний рівень сформованості практичних і організаційних вмінь та окремих специфічних знань у учнів, завдяки чому практично в них не виникає дискомфорту при підготовці і виконанні робіт лабораторного практикуму, навіть і таких, теоретичні основи яких не достатньо розглядалися в теоретичній частині курсу. Разом з тим відмічається ще ряд задач як організаційного плану, так і змістовного, які негативно впливають на якість експериментального вивчення курсу фізики. Таке властиве переважно лабораторним роботам, зміст яких включає завдання, які не визначають основної мети роботи. Вони пов'язані з виконаннями ряду таких завдань: визначення величин, які не забезпечені матеріально засобами прямих вимірювань; ознайомлення із засобами і опанування методами виконання ряду маніпуляцій до елементів допоміжних завдань; непродуктивними витратами навчального часу в процесі складання допуску до виконання робіт щодо виявлення відповідних знань, вмінь і навичок, часто ідентичних за змістом і характерних для робіт з одного і навіть різних розділів шкільного курсу фізики.

Нині обладнання фізичних лабораторій стрімко поповнюється засобами електроніки, що сприяє помітному розширенню можливостей здійснення прямих вимірювань, а також якісній модернізації виконання ряду інших завдань. За змістом всієї системи робіт фізичного лабораторного практикуму нами виокремлені завдання, властиві ряду робіт і характерні ідентичністю методів і форм виконання та використанням однакового матеріального забезпечення. В цілому експериментальним задачам визначені основними такі цілі:

1. З'ясування суті і визначення експериментальних задач, їх місця в процесі вивчення фізики.

2. Використання автоматичних пристосувань і електронних засобів для визначення і вимірювання фізичних величин.

3. Формування навичок організації і виконання ряду вимірювань (малих проміжків часу, температури, малих переміщень і деформацій тощо).

Зміст експериментальних задач узгоджувався із змістом робіт лабораторного практикуму, описаних у відповідних посібниках [3]. Разом методам виконання завдань характерна перспективність для подальшої діяльності, тобто властива практична спрямованість.

Також варто відмітити певну недосконалість традиційного навчального обладнання, з чим пов'язано часткове доукомплектування експериментальних установок саморобними пристосуваннями, вузлами, приладами. Їх зразки фігурують у описаних нижче варіантах експериментальних задач.

В дослідженнях щодо забезпечення відповідності навчального фізичного експерименту дидактичним принципам і ергономічним вимогам визначені основні чинники мети виконання стосовно кожного виду навчального експерименту [1]. Для експериментальних задач основною визначена роль забезпечення часткової підготовки до виконання експериментальних завдань, як складових до глибших і ширших за змістом завдань. За наявності комплектів обладнання організація розв'язування експериментальних задач за формою виконується фронтально. За відсутності комплектів обладнання – ставляться задачі в формі демонстраційних дослідів.

Прикладами можуть слугувати постановки фронтально експериментальної задачі на вимірювання часу рівноприскореного руху тіла на заданій ділянці траєкторії з використанням пускових електромагнітів і датчиків. Специфічними особливостями і метою такого завдання є вироблення навичок складання установки, в якій для початкового утримання тіла, використовують електромагніт (використані електромагніти з комплектів останніх для фронтальних дослідів, або від комплектів для складання електродзвінків), а також фіксація часу з використанням різних датчиків (механічного, фото- і акустичного). Комплекти останніх виготовляють за зразками, описаними в публікаціях [2]. Також при цьому використовують електронні секундоміри, модернізовані в плані підключення до них датчиків. Експериментальна установка зображена на рис. 1. В подальшому вузли установки використовуються для виконання робіт практикуму з механіки «Дослідження нерівномірного руху», «Вивчення руху тіла, кинутого

горизонтально», «Визначення прискорення вільного падіння», «Дослідження руху зв'язаних тіл» тощо.

Разом зваживши на особливості будови і дії більшості експериментальних установок до вказаних робіт, зокрема, наявності в них виконуючих пристроїв – електромагнітних реле і електродвигунів, а також ергономічних вимог щодо зосередження всіх органів керування в зручному для експериментатора місці – пульті керування та розташування на ньому органів в порядку звернення до них в процесі виконання експерименту, нами запропоновані варіанти таких пультів керування, доукомплектованих блоком живлення для вузлів і виконуючих пристроїв експериментальних установок. Загальний вигляд модуля зображений на рис. 1. Органи керування на ньому розташовані зліва направо в такому порядку: ключі вмикання мережі і живлення виконуючих пристроїв, перемикач напруги живлення пристроїв, ключ вмикання живлення секундоміра, кнопка встановлення датчиків в початковий робочий стан. Вище від кнопок знаходяться роз'єми для підключення до модуля відповідних вузлів і елементів установки. Візуальне спостереження за положенням органів керування здійснюється за світінням відповідних світлодіодів.

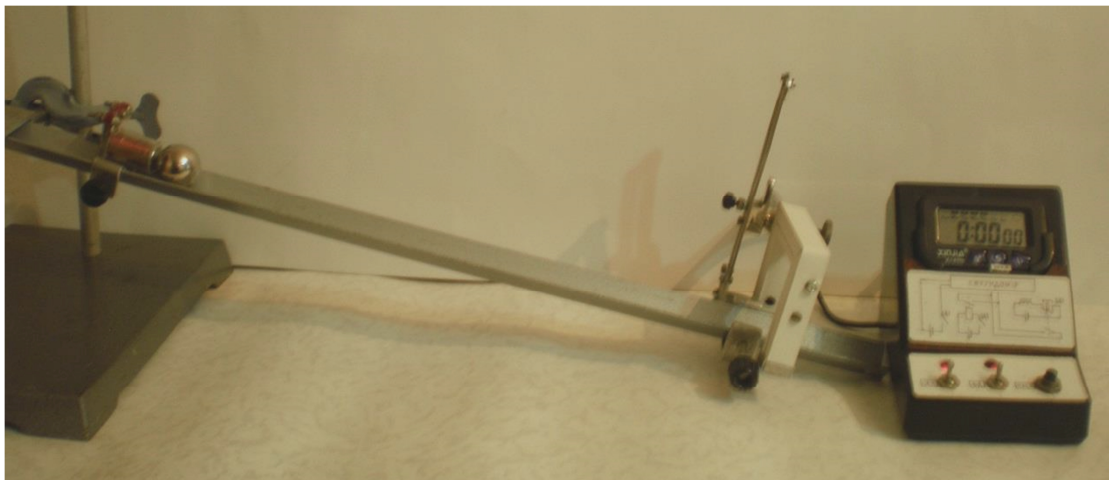


Рис. 1. Експериментальна установка з використанням пускового електромагніту і фотодатчика в комплекті з модернізованим цифровим секундоміром.

Наразі існує потреба удосконалення методів і засобів вимірювання температури при виконанні ряду робіт лабораторного практикуму. Нині з'явилися мультиметри, що запрограмовані на виконання операцій щодо вимірювання температури. Така модель є універсальною практично для будь-яких варіантів завдань і робіт лабораторних практикумів. Формування вмінь і навичок виконувати вимірювання температур мультиметром складають основні завдання експериментальних задач, чи фронтальних лабораторних робіт до вивчення теплового балансу тощо, з

подальшим використанням до виконання робіт практикуму з молекулярної фізики і основ термодинаміки, визначення термічних опорів і ін.

Варто відмітити необхідність доробок експериментальних задач до окремих демонстраційних дослідів. В цілому планування і постановка системи експериментальних задач покликані підвищувати якість виконання лекційного експерименту і експериментальних завдань в плані забезпечення належної читабельності всіх видів навчального фізичного експерименту, вагомим чинником якої є своєчасне формування вмінь і навичок використання новітніх засобів до навчального експериментування, підвищення якості і ефективності формування експериментальних вмінь і навичок, практичного спрямування завдань.

Список літератури

1. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту. Монографія. – Київ, 2002. – 280 с.
2. Подопригора Н.В. Датчики в навчальному фізичному експерименті / Наукові записки. – Випуск 49. Частина 1. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2003. – С. 169-171.
3. Практикум з фізики в середній школі: дидакт. матеріал: Посібник для вчителя / Л.І.Анциферов, В.О.Буров, Ю.І.Дік, та ін.; За ред. В.О.Бурова, Ю.І.Діка. – К.: Рад.шк., 1990. – 176 с.

ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ВИЯВЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІЇ

Гашенко Іван

Науковий керівник: д.п.н., професор Садовий М.І.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

У статті розглядається проблема навчання наскрізного, фундаментального поняття матерії в теоретичному та експериментальному аспектах, що сприятиме формуванню предметної компетентності суб'єктів навчання.

Ключові слова: *матерія, властивості матерії, види матерії.*

Постановка проблеми. Головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів, формуванню на них предметної компетентності на основі фізичних знань, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення. Відповідно зміст фізичної освіти спрямовано на опанування учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення ними суті понять і законів, принципів і теорій. Ми вважаємо, що побудову змісту навчального матеріалу з фізики варто робити на основі наскрізних понять.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з наскрізних та фундаментальних понять фізики, яке є основою формування наукового світогляду учнів є поняття «матерія».

Проблемою аналізу та удосконалення методики теоретичних аспектів вивчення поняття матерії в шкільному курсі фізики займалися відомі науковці, серед яких О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, М.Т. Мартинюк, М.І. Садовий, Б.А. Сусь та ін. Високо оцінюючи їх внесок у розвиток теоретичних аспектів методики навчання поняття матерія в загальноосвітній школі, ми вважаємо, що експериментальному вивченню цього поняття було приділено мало уваги.

Метою статті є виділення із системи навчального фізичного експерименту тих дослідів, за допомогою якого можна на науковому рівні вивчати основні властивості матерії, її види та перетворення в загальноосвітній школі.

Виклад основного матеріалу. В науці під матерією розуміють об'єктивну реальність, дану нам у відчуттях [2].

В оточуючому нас просторі матерія існує у вигляді речовини і поля.

Фізика безпосередньо вивчає і речовину, і поле, і рух, і взаємодію. Але не тільки рух і взаємодію. Якщо матерія має різні види, то цілком логічно допустити, що повинні бути й переходи з одного виду в інший. Тому однією з найфундаментальніших проблем методики навчання фізики є саме розуміння процесів взаємного перетворення обох видів матерії – речовини і поля, адже у фізиці такі перетворення одного виду матерії в інший добре відомі.

В шкільному курсі фізики вивчення поняття матерії розпочинається з побутового уявлення про неї, а далі здійснюється поглиблене його вивчення. При цьому акцент робиться в основному на двох її властивостях: інерційних та гравітаційних. У 7 класі дітей тільки починають знайомити з поняттям матерії, з її видами та властивостями. В розділі будова речовини школярам пояснюють зміну форм матерії на демонстраціях стиснення та розширення газу під час нагрівання та охолодження. В розділі світлові явища учням пояснюють хвильові властивості матерії, як вона поширюється в просторі у вигляді світлових променів. Це демонструється за допомогою дослідів з поширення світлових променів в різних середовищах.

У 8 класі в розділі «Взаємодія тіл», як і в 7 класі в розділі «Будова речовини», учням пояснюється зміна форми матерії у випадку прикладання певних сил, тобто в процесі взаємодії. У розділі кількість теплоти учням пояснюється зміна агрегатного стану речовини, що супроводжується показом відповідних демонстраційних дослідів.

У 9 класі учні вивчають електромагнітні властивості матерії. Так в розділі електричне поле пояснюється, що тіла можуть набувати позитивних чи негативних зарядів, відповідно матерія може бути носієм одного та іншого роду зарядів. Це демонструється за допомогою електризації різних тіл. В розділі електричний струм показаний рух матерії у вигляді руху заряджених частинок.

В 10 класі під час вивчення розділу молекулярна фізика суб'єктам навчання подається інформація про молекулярні властивості матерії. Прикладом зміни молекулярних властивостей матерії є дослід з кипіння, випаровування та конденсації рідини. На прикладі такого дослідження можна також зробити висновок, що матерія також приймає участь в процесах, в даному випадку в оборотному процесі.

В 11 класі учні вивчають квантові властивості матерії. В розділі хвильова та квантова оптика розглядається поширення матерії у вигляді напрямленого пучка світла, який складається з фотонів.



Рис. 1. Кипіння, випаровування й конденсація води

Традиційно в темі фізична картина світу виділяються два фундаментальні види матерії – речовина та поле.

Розглянемо таку форму існування матерії як речовина. Оскільки будь-яке тіло складається з певної речовини, то відповідно можна стверджувати, що воно складається з матерії. Зокрема, в 7 класі під час вивчення зміни агрегатного стану речовини можна продемонструвати дослід, який полягає в наступному.

Наліємо воду у форму для льоду і поставимо в морозильну камеру. Вода перетвориться на лід. Дістанемо утворені шматочки льоду і нагріємо їх до повного танення. Продовжимо нагрівання. Через деякий час вода починає кипіти й випаровуватися.

Водяну пару легко виявити, потримавши холодний металевий чи скляний предмет над отвором посудини. Від зіткнення з його холодною поверхнею водяна пара охолоджується і знову перетворюється на воду, тобто набуває рідкого агрегатного стану (рис. 1).

Отже, ми спостерігали за зміною агрегатного стану води. Подібні зміни відбуваються з водою і в природі. Тому в природі вода перебуває у трьох агрегатних станах.

Відповідно до даного експерименту можна стверджувати, що й матерія набуває властивостей трьох агрегатних станів.

Щодо зміни форм руху матерії, то у природі існують різні її форми: механічний, тепловий, хімічний, біологічний та ін. Ці якісно відмінні форми руху можна кількісно порівнювати тільки тому, що всі вони мають спільну міру руху – енергію. Поняття енергії не можна ототожнювати з поняттям самої форми руху. Енергія є однією з характеристик тієї чи іншої форми руху. Це знаходить своє відображення в тому, що та сама форма руху характеризується кількісно не тільки за допомогою поняття енергії, а й інших понять, що не виводяться з поняття енергії. Наприклад, механічний рух характеризується крім енергії ще імпульсом, моментом імпульсу тощо.

Зміна форми руху є завжди процесом, що відбувається принаймні між двома тілами, з яких одне втрачає певну кількість руху (наприклад, теплоту), а друге дістає відповідну кількість руху (механічний рух, електрика, хімічний розклад).

Так як одна форма руху матерії може переходити в іншу, так механічний рух може перейти в безладний рух молекул тіла, тобто в теплову форму руху. В деяких випадках тепловий рух, навпаки, може частково перейти у впорядкований рух, тобто в механічний. Так як електричний струм це впорядкований рух електронів по провіднику, то внаслідок цього руху відбувається нагрівання провідника. Тому електричний струм спричинює нагрівання провідників. Цей факт свідчить про перехід електричної форми руху матерії в теплову.

Одним з прикладів зміни форми руху матерії з механічного в електричний є дослід «Електризація різних тіл».

Ми пропонуємо спочатку продемонструвати дітям піднесення не наелектризованої ебонітової палички до дрібненьких папірців. Потім натерти паличку об вовну і повторити піднесення до тих самих папірців. Після чого поставити проблемне питання: що змінилось? Які властивості матерії можна виокремити? Розв'язання цієї проблеми дасть змогу закріпити набуті знання.

Таким чином у шкільному курсі фізики є значна кількість дослідів, за допомогою яких можна легко учням показувати зміни форм руху матерії.

Висновки. У шкільному курсі фізики традиційно досить ґрунтовно вивчаються фізичні явища та процеси, поняття, з допомогою яких вони моделюються чи описуються. Проте наголос робиться на властивостях речовин, рухах, полях. Поняття матерія згадується лише в окремих параграфах. Тому є доцільним змінити акценти щодо систематичності навчання цього поняття як такого, яке формує компетентні складові

будови та властивостей речовини й поля. За такого підходу в учнів будуть формуватись ґрунтовне розуміння поняття матерії.

У статті ми окреслили лише окремі аспекти формування поняття матерії. В подальшому доцільно здійснити дослідження цілісної системи навчання цього фундаментального і наскрізного поняття у шкільному курсі фізики.

Список літератури

1. Бугайов О. І. Проблеми структури курсів фізики та астрономії та їх інтеграція // Фізика та астрономія в школі. – 1998. - №4. – С. 5-8.
2. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики. – К.: Радянська школа, 1990. – 208 с.
3. Сусь Б.А., Садовий М.І., Трифонова О.М. Вивчення поняття синхронної пульсації матерії у курсі фізики в умовах профільного навчання // Особливості навчання природничо-математичних дисциплін у профільній школі: [зб. матеріал. Всеукр. наук.-практ. конф.] / Укл.: Шарко В.Д. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2010. – С. 95-97.

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ ШКОЛЯРАМИ РОЗДІЛУ "ОСНОВИ СФЕРИЧНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ"

Гетьман Катерина

Науковий керівник: к. ф-м н., доцент Волчанський О. В.

**Кіровоградський педагогічний університет імені Володимира
Винниченка**

***Анотація:** в статті розглядаються можливості використання ІКТ при вивченні школярами розділу "Основи сферичної та практичної астрономії". Показано, що використання комп'ютерних презентацій з відео-фрагментами, робота з інтерактивними моделями дозволяє активізувати роботу учнів на уроці, стимулює їх пізнавальну активність, сприяє формуванню навичок дослідницької діяльності*

***Ключові слова:** навчання астрономії, інформаційні технології.*

Актуальність. Застосування комп'ютерних технологій на уроках дисциплін природничого циклу дозволяє активізувати пізнавальну діяльність учнів; посилити самостійність в опануванні знаннями, вміннями і навиками, мотивацію та інтерес до навчання, в короткий час опанувати великий обсяг навчального матеріалу учнями і, тим самим, покращити навчальні досягнення учнів.

Мета полягає в розкритті переваг використання інформаційних технологій при вивченні розділу "Основи сферичної та практичної астрономії".

Постановка проблеми. Астрономія вивчається в 11 класі за однією з двох програм: програмою, що об'єднує академічний рівень та рівень стандарту (розраховану на 17 годин), або за програмою для профільного

рівня (розраховану на 35 годин). Це, звичайно, дуже мало, тому вчителеві слід докласти зусиль, щоб ефективно використати відведений час і сформувати в учнів необхідні мінімальні уявлення про Всесвіт, про шляхи та результати його пізнання людиною [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Астрономія, як навчальний предмет, має цілий ряд особливостей. Вона відрізняється, по-перше, абстрактністю понять, недоступністю явищ і процесів для чуттєвого сприйняття, відмінністю видимого і дійсного; по-друге, необхідністю інтегрувати знання з різних областей та застосувати вивчені закони і методи досліджень до об'єктів і явищ космосу [2]. Безумовно, слід враховувати той обмежений час, який виділено на вивчення астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах. Сьогодні не існує шкільного предмета в процесі вивчення якого не застосовуються ІКТ. Астрономія в цьому питанні займає одне з перших місць. Зокрема відобразити і доступно пояснити матеріал можливо значно краще за використання комп'ютерного моделювання [3, 4].

Виклад основного матеріалу дослідження. Неможливо уявити урок астрономії без використання наочних посібників. Саме тому всі без винятку методики викладання астрономії вказують на велику роль наочності у процесі вивчення цього предмета [2].

Застосування нових інформаційних технологій дозволяє значно покращувати ефективність навчального процесу при вивченні курсу астрономії, позитивно впливає на підвищення інтересу учнів до її вивчення; дозволяє поліпшити якість засвоєння складних астрономічних понять. Для активізації роботи учнів можна використовувати презентації, відео-фрагменти, різного типу анімації та віртуальні планетарії. Використання ж інтернет-ресурсів (самостійний пошук потрібної інформації) відкриває можливості самоосвіти для учнів.

Сучасні мультимедійні комп'ютерні програми та телекомунікаційні технології відкривають для учнів широкий доступ до нетрадиційних джерел інформації – електронним гіпертекстовим підручникам, загальноосвітнім та освітнім сайтам, системам дистанційного навчання і так далі, все це покликано для підвищення ефективності розвитку самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів і дає широкі можливості їх творчого росту та розвитку [3, 4].

Застосування у процесі навчання астрономії мультимедійних технологій відкриває широкі можливості як у викладанні дисципліни, так і в опануванні її. Електронні посібники, створені на базі мультимедіа, здійснюють сильний вплив на пам'ять та уяву, полегшують процес запам'ятовування, дозволяють зробити урок більш цікавим і динамічним.

Вивчення розділу "Основи сферичної та практичної астрономії" передбачає велику кількість ілюстративного матеріалу. Важливу роль тут можуть грати вечірні спостереження зоряного неба оком, які, звісно можна проводити тільки в позаурочний час:

- знаходження полюса світу і визначення широти місцевості по Полярній зірці,
- знаходження небесного меридіана і екватора;
- орієнтація на місцевості по Полярній зірці;
- знаходження основних сузір'їв і яскравих зірок, видимих в цю пору року;
- знайомство з шкалою зоряних величин, відмінностями в блиску і кольорі зірок;
- спостереження за добовим обертанням небесної сфери;
- спостереження за річною зміною виду зоряного неба;
- орієнтація на місцевості за допомогою рухомої карти зоряного неба і "Шкільного астрономічного календаря";
- Меркурій і Венера (фази планети);
- Марс (полярні шапки і моря в епоху протистоянь);
- Юпітер (екваторіальні смуги, Галілеєві супутники);
- Сатурн з кільцем;
- Уран і Нептун, диски планет;
- яскраві астероїди.

Серйозним заміником таких спостережень може стати використання на уроках віртуальних планетаріїв, презентацій, відео-фрагментів різного типу. При цьому дуже актуальним у сферичній та практичній астрономії навчити учнів із спостережень за *небесними явищами* (добове обертання неба, рух Сонця по екліптиці, зміна фаз Місяця) робити висновки при їх реальні причини – *космічні явища* (обертання Землі навколо осі і навколо Сонця, зміна умов освітленості Місяця і т.д.).

Нами була розроблена система конспектів уроків та презентацій з тем "Основи сферичної астрономії" та "Основи практичної астрономії"

1. «Небесна сфера. Основні точки і лінії на ній».
2. «Системи небесних координат. Умови видимості світил».
3. «Час і календар».
4. «Видимий рух Сонця і Місяця. Сонячні і місячні затемнення».
5. «Системи світу. Конфігурація планет. Закони Кеплера».

Яскравими прикладами переваги використання комп'ютерних технологій при поясненні руху в системі Сонце-Земля-Місяць. Існуючі в кабінетах астрономії для демонстрації цього процесу прилади – телурії

мають один недолік – Земля, Місяць і Сонце знаходяться в одній площині. З даної причини неможливо продемонструвати учням умови настання сонячних та місячних затемнень. Розроблена нами система презентацій дозволяє виправити цей недолік, демонструючи різні варіанти конфігурацій системи Земля, Місяць і Сонце під час повно- або новомісяч, де враховується розташування світил відносно вузлів місячної орбіти.

Таким чином, використання комп'ютерних програм на уроках астрономії розвиває інтерес учнів до вивчення предмета, підвищує ефективність їхньої самостійної роботи шляхом: покращення наочності навчання, сприяння формуванню абстрактних уявлень про сферичну і практичну астрономію, створення комфортних умов проведення різних форм контролю знань, що допомагає в розробці індивідуальних заходів для корекції знань учнів у межах досягнення визначених цілей навчання. Використання комп'ютерних презентацій з відео-фрагментами, робота з інтерактивними моделями дозволяє активізувати роботу учнів на уроці, стимулює їх пізнавальну активність, сприяє формуванню елементів проектної та дослідницької діяльності.

Список літератури

1. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Астрономія 11 клас Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. (затверджені Міністерством освіти і науки України, наказ №1021 від 28.10.2010). [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/ast_ak.doc.
2. Александров Ю.В. Астрономія: книга для учителя. – Харків: Веста: Видавництво “Ранок”, 2005. –250с.
3. Бородіна І. Використання мультимедійних засобів на уроках фізики та астрономії // Фізика (Шкільний світ). – 2004. - №33. – С.1-8.
4. Князев С. Г. Комп'ютер на уроці астрономії // Фізика в школах України. - 2004. - №19. - С. 2-3.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА «ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФ»

Грибков Олександр

Науковий керівник: д.п.н., професор Стучинська Н.В.

Тернопільський державний медичний університет

***Анотація.** В статті розглядається методика вивчення приладу електрокардіограф з допомогою віртуального навчального тренажера. Окреслені основні пункти для ознайомлення з програмою. Висвітлено роль та зміст віртуального навчального тренажера «Електрокардіограф» у процесі навчання медичної техніки майбутніми лікарями.*

***Ключові слова:** медична техніка, віртуальний навчальний тренажер, електрокардіографія, медична фізика.*

Ефективне використання медичної техніки залежить від її характеристик та від кваліфікації персоналу. Знання біофізичних основ медичних методик підвищує практичні навички лікаря, тому підготовка фахівців з медичної техніки вимагає освоєння не лише принципу роботи обладнання, а й вивчення фізичних явищ покладених у їх роботу [1]. Впровадження даної методики у навчання дасть змогу в повній мірі сформувані із студентів справжніх компетентних лікарів, які будуть не тільки розуміти, яку кнопку потрібно натиснути для того, щоб почати процедуру, а й які фізичні явища покладені у роботу медичних приладів [2].

Метою роботи є розробка інноваційної методики навчання медичного діагностичного обладнання. Завдання, покладене на автора, полягає у підвищенні коефіцієнту ефективності та наочності навчальних комп'ютерних програм у процесі опанування фізичного змісту функціонування медичних приладів у вищій школі.

Наявність сучасних медичних приладів на теоретичних кафедрах, само по собі не забезпечує належного рівня опанування студентами відповідних діагностичних методик [3]. Студенту потрібна дидактично обґрунтована система, спрямована на розкриття фізичної суті явищ та процесів, що відбуваються у людському організмі.

Інноваційним стало впровадження в навчальний процес віртуального навчального тренажера «Електрокардіограф», за допомогою якого, студент має змогу розглянути та опанувати технічні можливості для реєстрації біопотенціалів або інших характеристик електромагнітного поля, що виникає завдяки електроактивності серця, зрозуміти принципи опрацювання та інтерпретації отриманої медико-біологічної інформації.

Створенню даної навчальної програми передуює опис сценарію, який складається з таких основних структурних елементів: титульна сторінка, теоретичні відомості, фізичні основи роботи, загальний вигляд та технічні характеристики сучасних апаратів, структурна схема приладу, робота з приладом. Далі піде детальний опис основних та найбільш інформативних пунктів тренажера як «фізичні основи роботи» (Рис.1.) та «порядок проведення процедури» (Рис.2.).

У пункті «фізичні основи роботи» промальовано електрично-принципову схему приладу та основні перемикачі електрокардіографа. В даному розділі студент, керуючись голосовими та текстовими підказками, має змогу наочно побачити і зрозуміти фізичний зміст роботи даного діагностичного апарату. З допомогою анімації можна прослідкувати яким чином електричні сигнали підсилюються та відображаються на папері [4]. Використовуючи зорове та слухове сприйняття інформації, а також

можливість керування приладом з допомогою комп'ютерної миші, у студента формується чітке уявлення та розуміння у повній мірі, яке фізичне явище проходить в момент роботи з даним апаратом.



Рис.1. Фізичні основи роботи електрокардіографа.

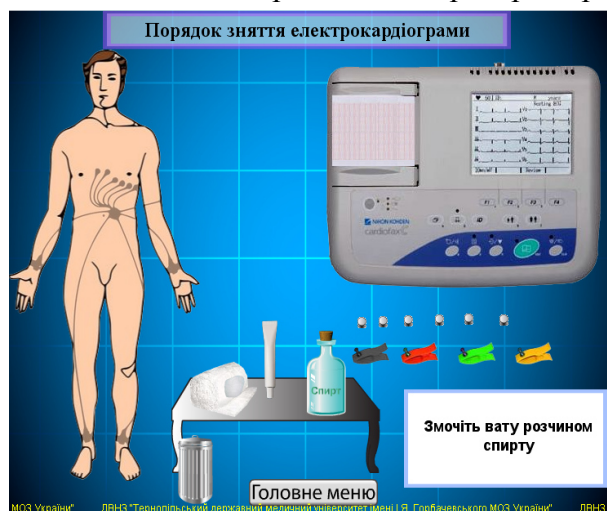


Рис.2. Порядок зняття електрокардіограми.

За допомогою електрокардіографа проводиться процедура зняття електрокардіограми. У пункті «порядок зняття електрокардіограми» покроково описано як саме вона проходить. Це стало можливим завдяки використанню нових програм комп'ютерного моделювання [5]. Завдяки текстовим та звуковим підказкам студент має змогу провести процедуру зняття електрокардіограми найбільш наближено до того, як вона відбувається у реальності. При ознайомленні з даним пунктом віртуального навчального тренажера у студента формується чітке розуміння усіх аспектів проведення даного діагностичного дослідження організму. Сприйняття інформації також підсилюється завдяки можливості управління основними блоками та перемикачами приладу.

Як результат, розроблений віртуальний навчальний тренажер «Електрокардіограф», впровадження якого у навчальний процес розширює можливості для реалізації компетентнісного та діяльнісного підходу при вивченні медичної техніки, знайшов широке застосування у Тернопільському державному медичному університеті ім.І.Я.Горбачевського на кафедрі медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання.

Ефективність розробленої навчальної методики базується на посиленні ролі активності, практичної спрямованості, наочності та індивідуалізації навчання.

У перспективі планується переклад інформації віртуального навчального тренажера на англійську мову для іноземних студентів. Планується вдосконалення голосового супроводу та модернізація ситуаційної задачі, яка поставлена лягла в основу ознайомлення з апаратом.

Список літератури

1. Сторчун Є.В. Біофізичні та математичні основи інструментальних методів медичної діагностики: Навчальний посібник / Матвійчук Я.М. – Львів: Вид. «Растр-7», 2009. – 216с.
2. Чалий О. В., Цехмістер Я. В., Агапов Б. Т., Меленєвська А. В., Мурашко М. І., Радченко Н. Ф., Стучинська Н. В. Медична і біологічна фізика. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів освіти III та IV рівнів акредитації. – К.: Книга плюс, – 2005. – 760с.
3. Стеценко Г.С. Медична техніка: посібник / Пенішкевич Я.І., Гриценко В.І., Голяченко О.М., Компанець В.С., Тарасюк В.С. –Луцьк: Надстир'я, – 2002. – 288с.
4. Дідух В.Д. Фізичні основи функціонування медичного обладнання / Ю.А. Рудяк, Р.Б. Ладика, О.А. Багрій-Заяць, А.Б. Горкуненко, С.Я. Гураль, Л.В. Наумова, Б.М. Паласюк, О.В. Грибков, О.С. Токарський – Тернопіль, – ТДМУ, 2015. – 281с.
5. Про затвердження Правил використання комп'ютерних програм у навчальних закладах [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства освіти і науки України 02.12.2004 № 903 / Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 17 січня 2005 р. за № 44/10324. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0044-05>.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Григоренко Максим, Побывловский Артем

Научный руководитель: ст. преп. Лукашевич С.А.

УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины»

Аннотация. В статье рассматриваются современные компьютерные технологии, применяемые в школьном курсе физики для активизации познавательной деятельности учащихся.

Ключевые слова: информационные технологии, проектная деятельность.

Образование – непрерывный и динамичный процесс, который должен продолжаться и за пределами урока. И не последнюю роль здесь играет способность учителя заинтересовать ученика, в том числе, и посредством применения современных технологий. Определимся в родственных понятиях, когда речь заходит о современных технологиях обучения: 1) информационные технологии; 2) медийные технологии; 3) мультимедийные технологии.

Под *компьютерными технологиями обучения* нами подразумеваются «процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер».

Появилась возможность использования компьютеров на уроках физики – это демонстрационные уроки, различного рода виртуальные эксперименты, которые невозможно произвести в условиях школы. Применение цвета, графики, звука, современных средств видеотехники позволяет моделировать различные ситуации и среды. Это позволяет усилить мотивацию учащихся к учебе. С помощью компьютерных технологий на уроках физики стало возможным: использование мультимедиа-технологий при изучении учебного материала; интенсивное использование компьютеров как инструмента повседневной учебной работы учащихся и педагогов; изменение содержания обучения физики; реализация межпредметных связей физики с другими учебными предметами; разработка методов самостоятельной поисковой и исследовательской работы учащихся в ходе выполнения учебных телекоммуникационных проектов; обучение учащихся методом коллективного решения проблем; поиск и обработка информации в рамках изучаемого материала с использованием Интернет; использование электронных таблиц для решения задач; проведение виртуальных практикумов и лабораторных работ; подготовка учителей к работе с новым содержанием, новыми методами и организационными формами обучения.

Все уроки, на которых используется мультимедийный проектор, для проецирования содержания записей «на доске» учителем запоминаются проще и информация легче усваивается, а также всем в классе будет хорошо виден материал, отображенный более чётко, ясно и образцово.

Благодаря использованию информационных технологий на уроке можно показывать фрагменты видеофильмов, редкие фотографии, графики, формулы, анимацию изучаемых процессов и явлений, работу технических устройств и экспериментальных установок, послушать музыку и речь, обратиться к интерактивным лекциям.

С помощью компьютера можно показать такие явления и эксперименты, которые недоступны непосредственному наблюдению,

например, эволюцию звезд, ядерные превращения, квантование электронных орбит и др. С помощью моделей из виртуальной лаборатории, созданной в проектной среде "Живая физика" можно смоделировать процессы, происходящие в циклотроне, масс-спектрометре, показать движение электронов в магнитном поле. Демонстрация опытов, микропроцессов, которые нельзя проделать в школе, возможна без показа реальных экспериментов.

К наиболее эффективным и инновационным формам представления материала следует отнести *мультимедийные презентации*. Использование мультимедийных презентаций целесообразно на любом этапе урока. Еще одним важным пунктом преподавания и развития детей с помощью компьютерных технологий является *проектная работа*.

Проектная деятельность используется для того, чтобы научить учащихся самостоятельному, критическому мышлению, размышлять, опираясь на знание, факты, делать обоснованные выводы и принимать аргументированные решения, научить работать в команде.

Метод проектов позволяет школьникам овладеть умением построения цепочки: от идеи через цели, задачи, мозговой штурм до реализации и публичной защиты проекта. В основе проектной деятельности учащихся лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие их критического и творческого мышления, умение увидеть, сформулировать, найти пути решения и решить проблему. Проектная деятельность учащихся – это новая технология обучения. В отличие от традиционной, она позволяет перейти от учения как процесса запоминания к самостоятельной познавательной деятельности, от ориентации на среднего ученика к дифференцированному, персонифицированному обучению, от неопределённости и размытости перспектив «дружбы» с физикой к серьёзной мотивации деятельности в области физики или инженерных наук [1].

Использование ИКТ как средства наглядности. На этапе актуализации знаний, необходимых для усвоения нового материала кадры и работа с ними разнообразны. Это могут быть: 1) диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; 2) разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; 3) физический диктант, блиц-опрос; 4) работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами.

При изучении нового материала слайды совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в

которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль учащихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащимися нового знания, формирует первоначальные умения. Возможен просмотр полученных графиков. Графики, возникающие на экране при изучении тепловых явлений (зависимости T от времени при фазовых переходах, при введении понятий количества теплоты, теплоёмкость и др.), позволяют лучше понять наблюдаемые явления.

Использование ИКТ как источника дополнительного материала. Ученик при подготовке к уроку может использовать компьютер как универсальный источник информации. Глобальная компьютерная информационная сеть Интернет, электронные энциклопедии и учебники, различные обучающие программы – вот лишь малая часть информационных источников. Для создания красочных и содержательных рефератов, оформления докладов, набора конспектов – для всего этого можно использовать компьютер. Огромное количество информации создано на электронных носителях, например, «Детская энциклопедия Кирилла и Мефодия» 2008г. Здесь находятся энциклопедические и справочные статьи, интерактивные приложения, иллюстрации, видеофрагменты, занимательные факты и мн. др.

Применение ИКТ как средства контроля результатов обучения. Наряду с традиционным контролем, предназначенным для оценки конечных результатов обучения, компьютер позволяет организовать контроль самого процесса обучения, осуществить диагностику хода материала с целью коррекции дальнейшего процесса.

Применение ИКТ как средства экономии времени. Уроки физики отличаются постоянным дефицитом времени и сложностью оборудования. Распространенный случай, когда использование компьютерной техники будет более чем оправдано – моделирование явлений микромира, процессов, имеющих колоссальные масштабы или протекающих за время, несоизмеримое с отпущенным на их изучение или скрытых от наблюдателя. Примерами могут служить явления в полупроводниках, взрыв, молекулярное взаимодействие, диффузия, изображения в электронно-лучевой трубке.

Изучение ряда тем требует использования значительных объемов графического материала. Ограниченность пространства классной доски может привести к необходимости вытереть часть ранее сделанных построений, что создаст затруднения при необходимости возврата к ним в ходе закрепления изученного. Традиционная методика давно нашла выход из ситуации посредством использования обучающих плакатов и слайдов.

Комп'ютер в даному випадку не є альтернативою, а органічно доповнює вищезазначені засоби. Особливим достоїнством ЕВМ, застосованому до вироблення навчальної графіки, є простота кольорового виділення необхідних елементів і можливість вироблення динаміки побудов, аналогічної русу вчителя [2].

Список литературы

1. Кабардин О.Ф. Методика преподавания физики. Пособие для учителей / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина. – М.: Просвещение, 1990. – С.122-124.

2. Дьячук П.П. Применение компьютерных технологий обучения в средней школе / П.П.Дьячук, Е.В. Лариков. – Красноярск: Изд-во КГПУ, 1996. – С. 167-171.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

Давидюк Марина

Науковий керівник: к.п.н., професор Галатюк Ю. М.

Рівненський державний гуманітарний університет

***Анотація.** В статті розглядається проблема застосування комп'ютера в проведенні лабораторних робіт з фізики. Розкриваються дидактичні функції педагогічних програмних засобів.*

***Ключові слова:** навчання фізики, лабораторна робота, комп'ютер, педагогічний програмний засіб.*

Однією з актуальних проблем навчання фізики є застосування сучасних електронних засобів, зокрема комп'ютера і відповідного програмного забезпечення в реалізації навчального фізичного експерименту [4]. Особливо виникає багато питань щодо визначення дидактичних функцій та меж застосування інформаційно-комунікативних технологій у різних компонентах системи навчального фізичного експерименту. Зокрема йдеться про формування методологічних знань, розвиток практичних умінь і навичок, експериментаторської культури тощо [2].

У контексті сказаного ми хочемо зупинитися на застосуванні комп'ютера у виконанні лабораторних робіт, зокрема на використанні педагогічного програмного засобу (ППЗ) “Віртуальна фізична лабораторія 10-11 кл.”[1; 3].

Предметом ППЗ “Віртуальна фізична лабораторія 10-11 кл.” є методика проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики. Він адресований вчителям та учням 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Завданням цього навчально-методичного електронного посібника є організація виконання віртуальних лабораторних робіт з фізики у 10–11 класах. У навчально-виховному процесі з фізики даний електронний посібник виступає як керівництво до дії учнів та як засіб планування їх пізнавальної діяльності та контролю навчальних досягнень.

Зміст ППЗ „Віртуальна фізична лабораторія 10-11 кл.” розроблений у повній відповідності до діючої програми та традиційного змісту навчання фізики з деяким розширенням. Учитель, використовуючи ППЗ „Віртуальна фізична лабораторія 10–11 кл.” отримує можливість:

Забезпечити індивідуальне та групове виконання фронтальних лабораторних робіт. Формувати експериментальні уміння та навички учнів за допомогою тренажерів при підготовці до виконання реальних фронтальних лабораторних робіт, використовуючи для цього інтерактивні моделі лабораторних робіт або відеофрагменти їх виконання. Використання фонду бібліотек ППЗ в сукупності з вмонтованою в нього оболонкою “Конструктор уроку” надає можливість учителю фізики самому визначити структуру видів наочності та послідовність її пред’явлення в залежності від поставлених цілей та вибору методів їх реалізації.

Пропонувати учням експериментальні завдання різних рівнів складності, забезпечуючи диференціацію у виконанні завдань.

Урізноманітнити та збагатити методичний апарат виконання фронтальних лабораторних робіт. Використовувати як в цілому, так і окремі фрагменти віртуальних лабораторних робіт.

У процесі підготовки до виконання лабораторної роботи знайомити учнів із приладами, які будуть використовуватись, завдяки інформації, що міститься в модулях „Галерея приладів”.

Перевіряти шляхом тестування рівень засвоєння орієнтувальної основи відповідних практичних умінь і навичок.

Учень, який працює з ППЗ:

Отримує можливість виконувати віртуальні лабораторні роботи з фізики самостійно в оптимальному для нього темпі. ППЗ “Віртуальна фізична лабораторія 10–11 кл.” надає можливість користувачеві в режимі самонавчання отримати повну інформацію про предмет дослідження, способи реалізації дослідження, прилади та обладнання, необхідні для проведення дослідження.

Спостерігає за процесом виконання реального лабораторного дослідження шляхом використання відеофрагмента лабораторної роботи. При цьому, використовуючи відео паузи, самостійно керує темпом подачі

відеоінформації. Використовує відео паузи для зняття показів з шкал приладів, що використовуються в лабораторній роботі.

Може спостерігати динаміку різних фізичних процесів, обирати складність завдань в міру його пізнавальних можливостей.

Нижче представлений фрагмент віртуальної лабораторної роботи та відповідні рисунки з скриншотами екрану монітора комп'ютера.

Лабораторна робота: *“Дослідне підтвердження закону Бойля-Маріотта”*.

Мета роботи: дослідити зміну об'єму певної маси газу зі зміною тиску при сталій температурі, і встановити залежність між об'ємом і тиском.

Прилади і матеріали: скляний циліндр з водою висотою приблизно 60 см; скляна трубка довжиною 60 см, закрита з одного кінця; вимірنا лінійка з ціною поділки 5 мм/под; барометр-анероїд; штатив універсальний з муфтою і лапкою.

Виконання роботи у віртуальній фізичній лабораторії

1. Розглянути запропоновані прилади і матеріали.

Виміряти барометром атмосферний тиск.

Виміряти довжину стовпчика повітря в трубці і різницю рівнів води в ній і циліндрі.

Обчислити добуток $\left(H + \frac{h}{13,6}\right) \cdot l = C$.

Заповнити таблицю результатів.

Накреслити наближену ізотерму, одержану у цій роботі.

У випадку відсутності відповідного обладнання в кабінеті фізики лабораторне дослідження можна провести за допомогою використання його комп'ютерної моделі (рис.1). Дані для проведення відповідних обчислень учень отримує з відеофрагмента.

Рефлексію своєї діяльності, а також самоконтроль щодо досягнення мети роботи учні мають змогу здійснити за допомогою самоперевірки (рис.2).

Перевагою віртуальної лабораторної роботи є можливість її виконання поза фізичним кабінетом, зокрема в домашніх умовах. Відповідно розкриваються додаткові можливості для організації дистанційного навчання і ефективного поєднання урочної і позаурочної пізнавальної діяльності учнів.

Безперечно, віртуальна лабораторія не може повноцінно замінити реальну фронтальну лабораторну роботу, яка виконується на уроці в умовах фізичного кабінету. Як відомо, однією з основних дидактичних функцій фронтальної лабораторної роботи є формування практичних умінь

і навичок в ході виконання фізичного експерименту. Як бачимо, таку функцію віртуальна лабораторна робота забезпечити не може.

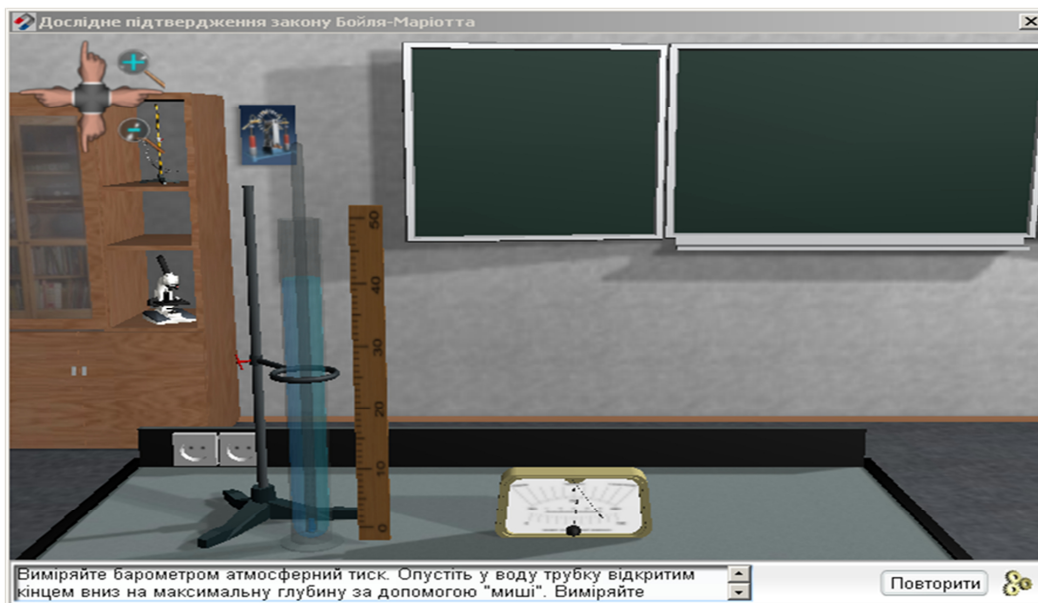


Рис.1. Інтерактивна лабораторна робота

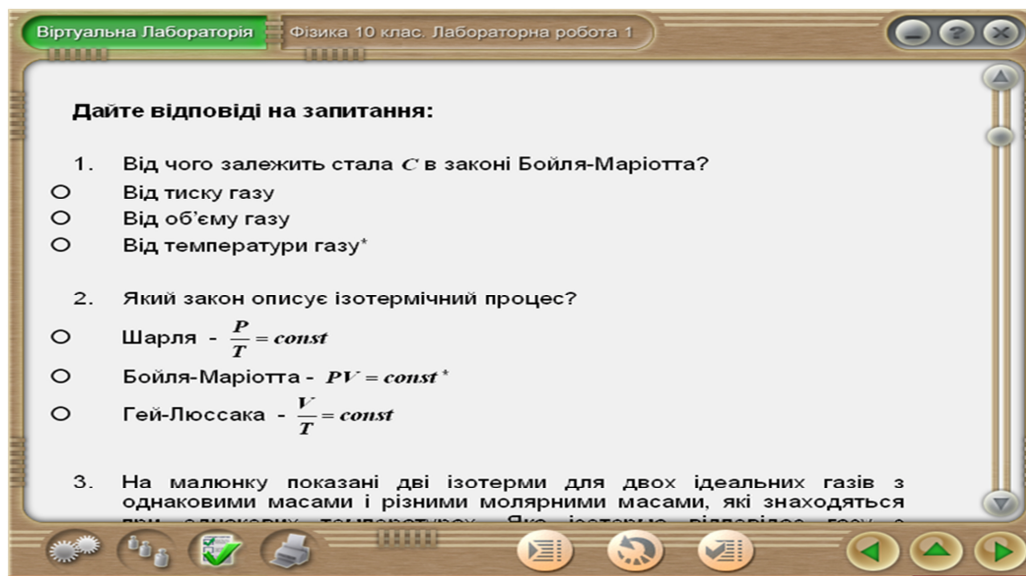


Рис.2. Самоперевірка знань

Проте, якщо поглянути на віртуальну лабораторну роботу крізь призму діяльнісного підходу, то стає зрозумілою доцільність її виконання у контексті підготовки до реальної лабораторної роботи та закріплення її результатів.

Як відомо, важливим компонентом будь-якого уміння і, відповідно, дії є *орієнтувальна основа* – система уявлень про мету, план і засоби

здійснення дії, образ системи операцій та детальний план процесу виконання дії [5, с. 99].

Як **висновок**, віртуальна лабораторна робота хоча і не виконує дидактичних функцій, покладених на реальну лабораторну роботу, проте є важливим і ефективним інструментом для засвоєння орієнтувальної основи діяльності, яка буде здійснюватись (функція підготовки) чи здійснювалась (функція закріплення) в ході виконання реальної лабораторної роботи.

Список літератури

1. Віртуальна фізична лабораторія Фізика 10-11 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-39182099994C5/list-211469C1327>.
2. Галатюк Т.Ю. Інформаційні технології як засіб розвитку експериментальної культури у навчанні фізики / Тарас Галатюк // Інформаційні технології в професійній діяльності: Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Рівне: РВВ РДГУ. – 2012. – С.8 –10.
3. Електронні засоби навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znanius.com/>.
4. Петриця А. До проблеми вдосконалення навчального експерименту з фізики засобами новітніх інформаційних технологій /А. Петриця, С.Величко// Наукові записки. – Випуск 77. – Частина 1. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. С.339 – 343.
5. Шапар В.Б. Психологічний тлумачний словник / В.Б. Шапар. – Х.: Прапор, 2004. – 640 с.

СУЧАСНІ ДЖЕРЕЛА СВІТЛА У ШКІЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ З ФІЗИКИ

Добровольський Григорій

Науковий керівник: к.п.н., доцент Сірик Е.П.

**Кіровоградський державний педагогічний університет імені
Володимира Винниченка**

В даній статті розглянуто два сучасних джерела світла лампа ВСБ-2 та напівпровідниковий світлодіод і їх використання для навчальних цілей при вивченні фізики. А також наведений приклад застосування лампи ВСБ-2 на практиці, в лабораторній роботі по знаходженні постійної дифракційної ґратки.

Ключові слова: джерела світла, лампа ВСБ-2, світлодіод.

Актуальність проблеми. Для підвищення якості вивчення питань з оптики у середніх та вищих навчальних закладах необхідним є створення нових джерел випромінювання, які відповідають останнім досягненням науки і техніки, прості у виготовленні та експлуатуванні, забезпечують отримання високоякісних реальних результатів. Прикладом таких джерел є лампи ВСБ-2 та світлодіоди.

Аналіз попередніх досліджень. Аналіз методичних розробок, навчального експерименту та різних засобів проведення фізичного

експерименту з використанням джерел світла проводили такі педагоги та методисти, як О.І.Ляшенко, Л.І.Резніков, С.І.Фролов та інші.

О.І.Ляшенко стверджував, що людина відіграє роль не стороннього спостерігача, а невід'ємного стрижневого елементу навколишнього світу [2, с.117].

За останні роки в методиці навчання фізики значну увагу стали приділяти вивченню експериментальних методів і особливо вивченню спектрального методу. Л.І.Резніковим пропонується методика ознайомлення учнів з введенням поняття про спектр в оптиці, попереднє формування якого відбувається на основі експериментального факту розкладання звичайного світла під час його проходження через призму. При цьому пропонується як спектральний пристрій використати призму і дифракційну ґратку, а згодом виявити особливості дифракційного спектру, виходячи із аналізу процесу випромінювання світла атомами.[3, с.56]. Тут же дається роз'яснення причини виникнення лінійчастих спектрів, розкриваються фізичні основи спектрального аналізу.

Мета дослідження: проаналізувати сучасні джерела світла та на конкретному прикладі показати застосування їх у процесі вивчення фізики.

Виклад основного матеріалу. *Спектральні лампи ВСБ-2* промисловістю виготовляються у вигляді кварцевого балона діаметром біля 21 мм, в якому міститься незначна кількість досліджуваної речовини та інертний газ - криптон при тискові біля 200 Па. Згідно технічних умов 0,337.005 ТУ освоєно випуск ламп ВСБ-2 з 32 різними наповнювачами. На відміну від спектральних трубок лампи ВСБ-2 дають дуже вузькі і досить інтенсивні спектральні лінії випромінювання атомів. Крім того, терміни експлуатування їх в десятки разів перевищують терміни роботи спектральних трубок.

Світлодіод – це напівпровідниковий діод з р-п переходом. Свічення такого джерела виникає при струмі в пропускну напрямку. Електрони з п-ділянки інжектують в р-ділянку, де вони рекомбінують з дірками. При цьому випромінюється квант світла $h\nu$, який дорівнює ширині забороненої зони E_z . Фосфористий галій GaP дає при цьому зелене, жовте або червоне світло; миш'яковистий галій GaAs випромінює в інфрачервоній ділянці спектра.

Яскравість світлодіода невелика ($\sim 10^2$ кд/м²), але вона більша яскравості електролюмінесцентних шарів. Світлодіоди дають не монохроматичне світло, але смуга їхнього випромінювання доволі вузька і досягає $\Delta\lambda = 30 \div 100$ нм. Свічення легко модулюється зміною напруги живлення (з часовою постійною біля 10^{-8} с). Світлодіоди дуже економічні, мають малі розміри.

Одним з недоліків світлодіода є власне поглинання того світла, котре він сам випромінює. Цей недолік невластивий найбільш перспективним на даний час світлодіодам, котрі працюють на гетеропереходах, У них **p-n** перехід здійснюється між двома напівпровідниками, однак ці матеріали відрізняються не лише типом основних носіїв електричного заряду, а й шириною забороненої зони E_3 . Фотони, які утворюються у вузькозонній ділянці (базі), вільно виходять через широкозонну ділянку (емітер), оскільки $h\nu$ менше E_3 емітера.

Таким чином, у напівпровідниках при подачі зовнішнього електричного поля у напрямку пропускання струму випромінюється світлова енергія, інтенсивність якої пропорційна струму пропускання.

Використання світлодіодів для навчальних цілей обумовлено низкою параметрів та специфічних характеристик, які є особливо важливими і значущими саме для процесу навчання, а відтак за умов застосування їх у навчально-виховному процесі дають підставу вважати ці джерела світла ефективними у вирішенні різних дидактичних цілей, а також вдосконалення системи навчального фізичного експерименту та засобів її реалізації. До таких особливих параметрів світлодіодів слід віднести такі.

1. Напівпровідникові світлодіоди випромінюють достатньо яскравий пучок світла для можливостей виконання різних видів навчального фізичного.

2. Працюючи на напівпровідниковій основі, світлодіоди живляться від електричних джерел постійного струму напругою $1\div 4$ В, що дає можливість рекомендувати їх відповідно для виконання учнями самостійних експериментальних досліджень і (фронтальних дослідів і спостережень, фізичного практикуму, дослідів у домашніх умовах).

3. Світлодіоди характеризуються досить великим терміном експлуатування, мають дуже малі габарити і можуть досить легко транспортуватися і зберігатися у фізичному кабінеті та в лабораторіях.

4. Світлодіоди дають не монохроматичне випромінювання, але за умов виконання експериментальних досліджень для навчальних цілей, враховуючи вузьку смугу $\Delta\lambda$, у якій випромінюється світлова енергія, з достатніми і достовірними результатами можна одержувати кількісні співвідношення, залежності, значення фізичних величин, а також можна визначати низку фізичних параметрів та констант.

5. Світлодіоди як джерела світла є дуже економічними і тому можуть широко застосовуватися в тих установках, де потрібна відповідно висока світлова віддача за умов малої напруги електричного живлення.

Розглянемо приклад виконання лабораторної роботи з використанням сучасних джерел світла в 11 класі: «Визначення постійної дифракційної ґратки». До обладнання роботи входять : генератор ДЕВ-3Н, демонстраційна лінійка, дифракційна ґратка, лампа ВСБ-2 з наповнювачем (натрій).

Установку для виконання роботи збирають на демонстраційному столі згідно схеми (див. рис. 1). В центрі стола розташовують джерело випромінювання ДЕВ-3Н. Зліва і справа від нього за допомогою штативів розташовують два демонстраційні метри. Під час виконання роботи учням пропонується спостерігати за допомогою дифракційної ґратки спектр даного хімічного елемента, зокрема натрію, і записати зміщення l спектральної лінії за демонстраційною лінійкою.

Відстань L від джерела ДЕВ-3Н до кожного робочого місця учня завчасно вимірює вчитель і дає готовий результат або учні вимірюють її за допомогою рулетки. Учні в зошиті виконують малюнок і результат записують у таблицю. Виходячи із схеми установки та формули для дифракційної ґратки, учні одержують вираз для визначення постійної $d = \frac{\lambda\sqrt{L^2+l^2}}{l}$.

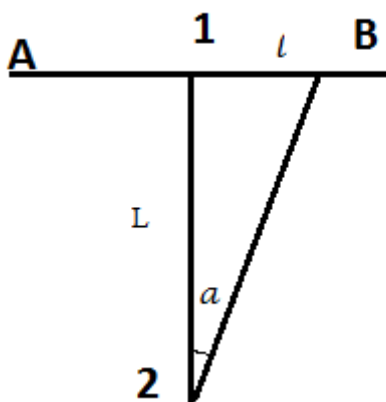


Рис.1. Схема установки: 1- джерело з лампою ВСБ-2; 2-робоче місце учнів; L - відстань від джерела ДЕВ-3Н до робочого місця; l -відстань від нульового максимуму до спостережуваної спектральної лінії, яка визначається за демонстраційною лінійкою АВ.

Практичний приклад: виконання роботи за допомогою шкільної дифракційної ґратки 100 лін/мм дає такі результати:

для натрія: $l = 47$ см, $L = 8$ м, $\lambda = 5,87 \cdot 10^{-7}$ м.

Формула: $d = \frac{\lambda\sqrt{L^2+l^2}}{l}$.

Відповідь: $d = 1/100$ мм, що визначено з похибкою $\varepsilon_1 = 5,2\%$.

Голографічна дифракційна ґратка.

Для натрію: $\lambda_1 = 5,8610^7$ м; $\lambda = 5,89 \cdot 10^{-7}$ м, $l = 1,9$ м, $L = 3$ м.

Формула: $d = \frac{\lambda \sqrt{L^2 + l^2}}{l}$.

Відповідь: $d = 1/1000$ мм; $\varepsilon_2 = 2,8\%$.

Висновок: в результаті виконання лабораторної роботи були отримані значення постійних для шкільної та голографічної дифракційних ґраток з відносними похибками $\varepsilon_1 = 5,2\%$ та $\varepsilon_2 = 2,8\%$.

Список літератури

1. Глазунов А.Т. Техника в курсе физики средней школы. – М.: Просвещение, 1977. – 159с.
2. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи. – К.: Генеза, 1996. – 304с.
3. Резников Л.И. Физическая оптика в средней школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1971. – 263 с.
4. Величко С.П., Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень. Посібник для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ “Імекс-ЛТД”, 2006. -202с.
5. Фролов С.И. Изучение основ экспериментальных методов исследования в курсе физики средней школы: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. К., 1977. – 24 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕМЕ «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ» КУРСА ФИЗИКИ 10 КЛАССА

Ерошенко Екатерина

Научный руководитель: к.т.н., доцент Кравченко В.И.

**Донбасская государственная машиностроительная академия
г. Краматорск**

Анотація. В статті розглядається демонстраційна програма, використання якої поглиблює знання учнів що до моделювання фізичного процесу розподілу температури у стінці двигуна внутрішнього згорання.

Ключові слова: тепловий двигун, температура, інформаційна модель, комп'ютер, демонстраційна програма

Изучению физики, как важнейшей науки о природе в курсе средней школы уделяется значительное внимание [1, 2]. Однако большой объем и тематика стандартных учебников, наложенные на часы, отведенные учебным планом, зачастую не позволяют углубленно рассмотреть некоторые разделы, базовые знания по которым понадобятся в ВУЗе, техникуме или ВПУ. В частности это относится к процессам теплопередачи, происходящим в тепловых двигателях, устройство которых изучается при подготовке автослесарей, авиатехников, а также другого аналогичного персонала инженерных или рабочих специальностей. Актуальным в этом плане есть применение компьютерного моделирования

для системной подачи материала с помощью демонстрационных программ по изучаемому процессу.

Целью настоящей работы является проектирование программного обеспечения, для компьютерного моделирования распределения температурного поля в стенке цилиндра двигателя внутреннего сгорания. Основные задачи работы: определение предметной области и основного бизнес – процесса; разработка математической и информационной модели; разработка программы и программного обеспечения. Предметной областью работы составляют процессы, протекающие в тепловых двигателях при сгорании топлива и нагревании рабочего тела. Выделяемая при этом теплота не только выполняет полезную работу, но и нагревает стенки двигателя, что может привести к его перегреву и аварийному выходу из строя. Это характерно для всех типов двигателей, но особенно проявляется в наиболее распространенном – двигателе внутреннего сгорания. Поэтому основной бизнес процесс, рассматриваемый в настоящей работе - исследование распределения температуры в стенке цилиндра двигателя внутреннего сгорания, в зависимости от температуры сгорания рабочей смеси и материала стенок. Для разработки математической модели выделим из блока цилиндров отдельный элемент и представим его, в первом приближении, в виде полого цилиндра бесконечной длины, с температурой внутри цилиндра, соответствующей максимальной (любой потребной) температуре двигателя. При таком допущении температурное поле внутри цилиндра можно считать стационарным и следуя [3] в качестве основной математической модели рассмотрим модель, описываемую дифференциальным уравнением вида,

$$d^2t/dr^2 + (dt/dr)/r=0, \quad (1)$$

при граничных условиях первого рода:

$$\text{ - если } r=r_1 \text{ то } t=t_{c1} \text{ и если } r=r_2 \text{ то } t=t_{c2}. \quad (2)$$

В формулах (1, 2) принято: t – текущее значение температуры в стенке цилиндра; r - текущее значение радиуса стенки цилиндра, соответствующее текущему значению температуры; r_1 и r_2 – соответственно внутренний и наружный радиус стенок цилиндра; t_{c1} и t_{c2} - соответственно внутренняя и наружная температура стенок цилиндра. Решением уравнения (1) при граничных условиях (2) является выражение:

$$t=t_{c1} - [(t_{c1} - t_{c2}) * \ln(r/r_1)] / \ln(r_2/r_1). \quad (3)$$

Следуя методологии структурного анализа и проектирования, разработку информационной модели, выполним с использованием SADT – диаграмм [4]. SADT - диаграмма состоит из прямоугольных блоков и стрелок. Блоки изображают функции проектируемой системы. Стрелки – воздействия на систему, приводящие к заданному результату. В

соответствии с моделируемым процессом нагрева стенок цилиндра двигателя, проектируемая демонстрационная программа должна обрабатывать по заданному алгоритму с учетом математической модели (1 - 3) данные по температуре стенок и материалу из которого изготовлен цилиндр (учитывается коэффициентами теплопроводности, теплоотдачи и проч.). Таким образом, на входе диаграммы должны быть общие данные о температурах, материале и радиусах стенок цилиндра, а на выходе - данные по распределению температуры в стенке (рис. 1). Обработать эти данные будет учитель с использованием ЭВМ (стрелка снизу) по формулам математической модели (стрелка сверху). В результате на выходе будут получены график и таблица распределения температуры по толщине стенки. Как видно на рис. 1 программа имеет следующую функциональность: вводит данные о процессе, после чего производит расчет температуры по толщине стенки в зависимости от температуры внутри цилиндра и температуры окружающей среды. Затем производится расчет температурного режима и формируется отчетность о реализации основного бизнес – процесса.

С учетом разработанной информационной модели дружественный пользовательский интерфейс представлен в виде экранной формы, интегрирующей функциональность программы (рис. 2) и состоящей из двух панелей – управляющей и информационной. Информационная панель содержит два окна для вывода результатов в виде таблицы и графика, а управляющая – окна для ввода данных и кнопку запуска программы.

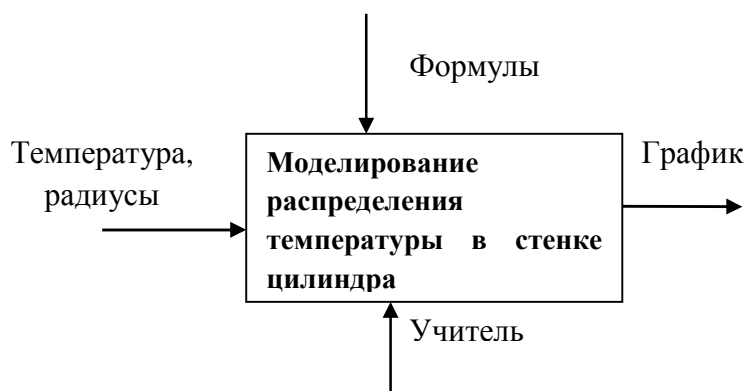


Рис.1. SADT – диаграмма демонстрационной программы

На рис. 2 показаны результаты расчетов на контрольном примере для чугунного цилиндра дизельного двигателя с внутренним диаметром 100 мм. и наружным - 102 мм. Температура внутри цилиндра 600 °С, снаружи –

60 °С. Время работы программы с учетом ввода данных составляет не более одной минуты. Это позволяет использовать программу, как на базовом, так и на профильном уровне, а также в кружковой работе.

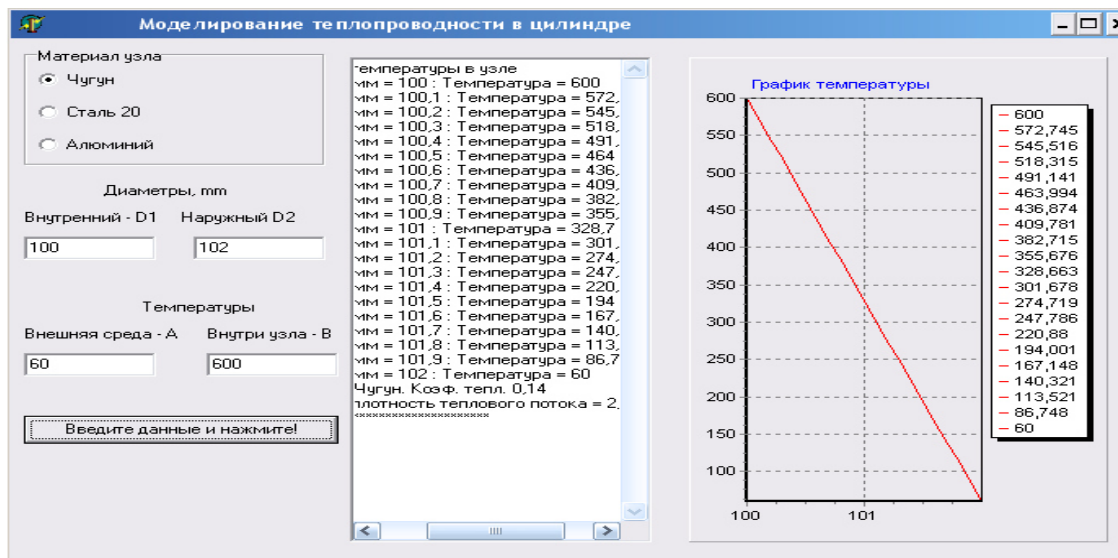


Рис. 2. Главное окно программы

Таким образом, применение демонстрационной программы, привязанной к тематике курса, позволяет расширить его возможности за счет подачи учащимся нового материала, представленного в оригинальной компьютерной форме. Это поможет десятиклассникам по новому взглянуть на мир природных явлений, используемых в привычных всем автомобилях. Дальнейшим развитием данной работы является создание программ, моделирующих процессы теплопроводности с визуализацией результатов в реальном масштабе времени.

Список литературы

1. Физика, 10 класс. /С.А. Тихомирова, Б.М. Яворский. - М.: Мнемозина, 2012 - 304 с.
2. Фізика, 10 кл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. - К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005 – 312 с.
3. Исаченко В.П. Теплопередача. / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. – М.: Энергоиздат, 1981.- 416 с.
4. Рубцов С. В. SADT: Синтаксис и применение диаграмм / Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.interface.ru/home.asp?artId=22572>

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Загребельна Наталія

Науковий керівник: к.п.н. Стецик С.П.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

***Анотація:** В статті розглядаються можливості та перспективи ефективного використання інтернет-ресурсів, а особливо віртуальних лабораторій на різних етапах уроку, лабораторних роботах та в домашніх умовах.*

***Ключові слова:** фізика On-line, віртуальна фізика, наочні посібники, анімації, віртуальні лабораторії, On-line лабораторії, комп'ютерний експеримент.*

Фізика «On-line» - це новий унікальний напрямок в системі освіти. Ні для кого не секрет, що 90% інформації людина сприймає завдяки зору. І не дивно, що поки людина сама не побачить, доти не зможе чітко усвідомити природу тих чи інших фізичних явищ. Тому процес навчання обов'язково повинен підкріплюватися наочними матеріалами.

Для прикладу розглянемо освітні сайти з фізики <http://www.virtulab.net/>, <http://testosvit.com/>, <http://www.all-fizika.com/>, які можна застосовувати на: усіх типах уроків і захоплюючих інтерактивних уроках, лабораторних роботах та використовувати в домашніх умовах для виконання домашніх робіт як з фізики, так і з біології, хімії, екології. На даних сайтах можна знайти: методичні ресурси для учителів, ресурси мережі Інтернет для учителів, колекцію цифрових навчальних ресурсів (модулів) з усіх розділів фізики, віртуальну лабораторію та проходження тесту On-line. Ефективність засвоєння навчального матеріалу зростає, якщо не просто побачити чи уявити статичну картинку зображення якогось явища, а й подивитися на це явище в русі.

Віртуальна фізика, обрані нами сайт також, для прикладу, дозволяють вчителям в легкій і невимушеній формі, наочно показати не тільки дії основних законів фізики, але й допоможе виконати On-line лабораторні роботи з фізики за більшістю розділів загальноосвітньої програми.

Учні краще сприймають побачене, і це доведено неодноразово, адже показавши учневі ту чи іншу анімацію, він краще сприймає матеріал, адже уява в усіх різна, і без продемонстрованого учень міг уявити все по-іншому.

Якщо ж говорити про наочні посібники, то вони охоплюють практично всі розділи фізики. Так, наприклад, для того, щоб пояснити механіку, можна використовувати анімації, які демонструють другий закон Ньютона, закон збереження імпульсу при зіткненні тіл, рух тіл по колу під дією сил тяжіння і пружності і т.д. Якщо річ йде про вивчення оптики, то є

можливість показати досліди з вимірювання довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки, спостереження суцільного і лінійчатого спектрів випромінювання, спостереження інтерференції та дифракції світла, вимірювання показника заломлення скла, відображення світла випуклими дзеркалами, закони заломлення світла і багато інших дослідів. Розповідаючи учням про електрику, на цьому сайті доступно чимало наочних посібників, дослідів з вивчення закону Ома для повного кола, дослідженню змішаного з'єднання провідників, електромагнітної індукції і т.д.

Пояснюючи ту чи іншу тему, учням буде цікавіше розглядати анімації фізичних явищ, і це не тільки спростить, а й прискорить процес навчання. До того ж багато анімацій можуть повністю замінити ті чи інші лабораторні прилади, таким чином, це буде корисним для багатьох сільських шкіл, де, на жаль, не завжди можна зустріти навіть електрометр Брауна. Але якщо говорити про наявність приладів, то його можна й не побачити у звичайних школах великих міст.

На нашу думку, використання таких наочних посібників, сайтів та в загальному, використання інтернет-ресурсів у навчальному процесі з фізики призведе до того, що після закінчення школи ми будемо отримувати більше людей, які цікавляться фізикою, і які в майбутньому стануть молодими вченими, які зможуть здійснити великі відкриття [1, с.43-44].

Якісна освіта відродить наукову еру у нашій країні, будуть створені унікальні технології, які випереджатимуть свій час. Тому ми вважаємо, що треба популяризувати такі ресурси якомога більше, повідомляти про них не тільки учителям, а й самим учням, адже багатьом з них буде цікаво вивчати фізичні явища не лише на уроках в школі, але і вдома у вільний час, і розглянутий для прикладу сайт, та багато інших, схожих, дає їм таку можливість!

В даний час існує величезне різноманіття On-line лабораторій які цікаві, пізнавальні, наочні і легко доступні. Можна виділити кілька типів:

1. Віртуальні лабораторії (завантажені на комп'ютер, які працюють без підключення до мережі Інтернет);
2. On-line лабораторії (працюють тільки при наявності підключення до мережі Інтернет);
3. Інтернет олімпіади.

Термін «віртуальна лабораторія» часто використовується у сфері освіти, а саме, якщо мова йде про програмні продукти, основа базується на математичних моделях та інших імітаціях реальності. Однак якісне

навчання неможливе без знайомства учня з природними явищами і об'єктами.

Науковці рекомендують використовувати віртуальні лабораторії в таких випадках:

1. При підготовці до лабораторних занять з реальним обладнанням або проведенні лабораторної роботи при його відсутності;
2. при підготовці до олімпіад;
3. як демонстраційного матеріалу на уроці фізики;
4. для обробки отриманих даних реального експерименту;
5. для перевірки знань методом тестів On-line. [3, с. 173].

Серед віртуальних лабораторій можна виділити два підкласи:

1. Лабораторії, в яких можна збирати установки в рамках запропонованого обладнання: дана лабораторія, в якій є вже певний набір обладнання; є лабораторії, в яких вже зібрані установки, тобто учню необхідно натиснути тільки стартову кнопку; існують лабораторії, де із запропонованого обладнання необхідно зібрати установку для виконання конкретного досвіду.

2. Лабораторії, в яких набір обладнання вибирає сам користувач: учням запропоновано ряд обладнання, з якого вони самі обирають необхідні їм прилади для проведення того чи іншого досліду [2, с.187].

Віртуальні лабораторні роботи, можна використовувати на різних етапах уроку:

Урок вивчення нового навчального матеріалу (за О.І. Бугайовим): розв'язування задачі з наступною комп'ютерною перевіркою отриманих відповідей. Доцільно запропонувати учням завдання для самостійного виконання в класі або як домашнє завдання, правильність виконання, якого вони зможуть перевірити, якщо виконають комп'ютерний експеримент. Самостійна перевірка отриманих результатів за допомогою комп'ютерного експерименту підсилює пізнавальний інтерес учнів, робить їх роботу творчою, а в деяких випадках наближає її за характером до наукового дослідження. В результаті цього, на етапі закріплення нових знань багато учнів починають вигадувати свої завдання, вирішувати їх, а потім перевіряти правильність своїх міркувань за допомогою комп'ютера. Завдання, які були складені учнями, учитель може використовувати як завдання для інших учнів, як для роботи у класі, так і для домашнього завдання.

Урок узагальнення та систематизації знань (за О.І. Бугайовим): учням пропонується самостійне проведення невеликого дослідження, із використанням для цього комп'ютерної моделі або віртуальної лабораторії, і отримати необхідні результати. віртуальні лабораторії та

комп'ютерні моделі дозволяють провести такий дослід за декілька хвилин. В даному випадку учитель має допомагати учневі на етапах планування та проведення експериментів.

Урок формування умінь і розвитку знань (за О.І. Бугайовим): комп'ютерна лабораторна робота. Для проведення цього типу уроку необхідно, насамперед, розробити відповідний роздатковий матеріал, тобто бланки лабораторних робіт. Завдання в бланках робіт слід розташувати в міру зростання їхньої складності. Спочатку доцільно запропонувати прості завдання ознайомлювального характеру та експериментальні завдання, потім розрахункові завдання і, нарешті, завдання творчого та дослідницького характеру.

Необхідно зазначити, що завдання творчого та дослідницького характеру істотно підвищують зацікавленість учнів у вивченні предметів і є додатковим мотивуючим фактором. Розглянуті останніх два типи уроків особливо ефективні, тому що учні отримують знання в процесі самостійної творчої роботи. Ці знання необхідні їм для отримання конкретного, видимого на екрані комп'ютера, результату. Учитель в таких випадках є лише помічником у творчому процесі формування знань [1, с. 18-19].

Список літератури

1. Кавтрев А.Ф. "Компьютерные модели в школьном курсе физики"// "Компьютерные инструменты в образовании", №2. СПб, Информатизация образования, 2008. С. 4–47.
2. Полат Е.С. и др. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования.- М.: Издательский центр «Академия».1999. 243 с.
3. И. Г. Захарова. Информационные технологии в образовании. Учебник М.: «Академия». 2010. 192 с.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ДОСЛІДЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ

Лисенко Олександр

Науковий керівник: к. ф-м н., доцент Волчанський О.В.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Анотація. В роботі представлена експериментальна установка по дослідженню динаміки сонячних плям що складається з невеликого телескопа, веб-камери, комп'ютера, контролюючого блоку на основі фотоелементів і оригінального програмного продукту. Відносна простота конструкції і невисока собівартість роблять її привабливою для проведення досліджень під час роботи шкільного астрономічного гуртка або виконання лабораторного практикуму з астрономії студентами фізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ.

Ключові слова: сонячні плями, комп'ютер, автоматизовані спостереження.

Актуальність. Астрономія має велике значення в житті сучасного суспільства, розвитку наукового світогляду. У кожному космічному явищі і процесі ми спостерігаємо прояви основних, фундаментальних законів природи, деякі з яких неможливо змоделювати у земних лабораторіях. Астрономічні дослідження суттєво сприяють розвитку фізики, хімії, інших природничих наук, техніки і енергетики. Тому шкільний курс астрономії вивчається у випускному класі, завершуючи формування у школярів сучасної наукової картини світу. На основі вивчення розвитку уявлень про будову Всесвіту курс астрономії демонструє тривалий і складний шлях пізнання людством навколишнього світу і свого місця в ньому.

Згідно з програмами для загальноосвітніх навчальних закладів, шкільний курс астрономії покликаний виконати такі завдання [1]:

- оволодіння учнями основами знань про методи і результати досліджень фізичної природи небесних тіл і їх систем, будови і еволюції Всесвіту;

- набуття системних знань про походження природних об'єктів Всесвіту, їх фізичних властивостей, законів руху та еволюції, уявлень про походження, будову та еволюцію Всесвіту в цілому;

- знання і розуміння ролі астрономії в пізнанні фундаментальних знань про природу, використання яких є базою науково-технічного прогресу.

Постановка проблеми. Астрономія істотно відрізняється від інших галузей природознавства. В основі інших природничих наук лежить експеримент. Фізик чи хімік можуть штучно створювати ті чи інші умови і досліджувати, як зміна цих умов впливає на перебіг певного процесу. Основа астрономії - *спостереження*. Вивчаючи потоки електромагнітних хвиль від небесних світил, астрономи не тільки змогли визначити відстані до них, дослідити фізичні умови в їхніх надрах, встановити хімічний склад їхніх атмосфер, з'ясувати внутрішню будову, але й накреслити шляхи їхньої еволюції впродовж мільярдів років.

Багато століть увагу астрономів притягувало спостереження проявів сонячної активності — сонячних плям, факелів, флокул, протуберанців, спалахів тощо. Найбільш вивчений вид *сонячної активності* - зміна числа сонячних плям. З 1610 року астрономи почали застосовувати телескопи для спостереження за сонячними плямами¹ однак фізична природа плям залишалася незрозумілою до ХХ ст. Згідно з сучасними поглядами темні плями є виходом на поверхню Сонця достатньо довго живучих «магнітних трубок» і саме вони визначають інтенсивність інших проявів сонячної активності. [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із сонячною активністю пов'язані також варіації геомагнітної активності (зокрема, магнітні бурі), які є наслідком збурень міжпланетного середовища, що досягають Землі, зумовлених, у свою чергу, активними явищами на Сонці. Одним з найбільш поширених показників рівня сонячної активності є число Вольфа, пов'язане з кількістю сонячних плям на видимій півсфері Сонця [2].

Виклад основного матеріалу дослідження. Вивчення сонячної активності – достатньо непростий процес, який вимагає багато часу і передбачає використання складного обладнання. В нашій роботі ми пропонуємо створити на основі невеликого телескопа, веб-камери, комп'ютера, контролюючого блоку що працює на основі фотоелементів (рис. 1) і оригінального програмного продукту установки по дослідженню динаміки сонячних плям.

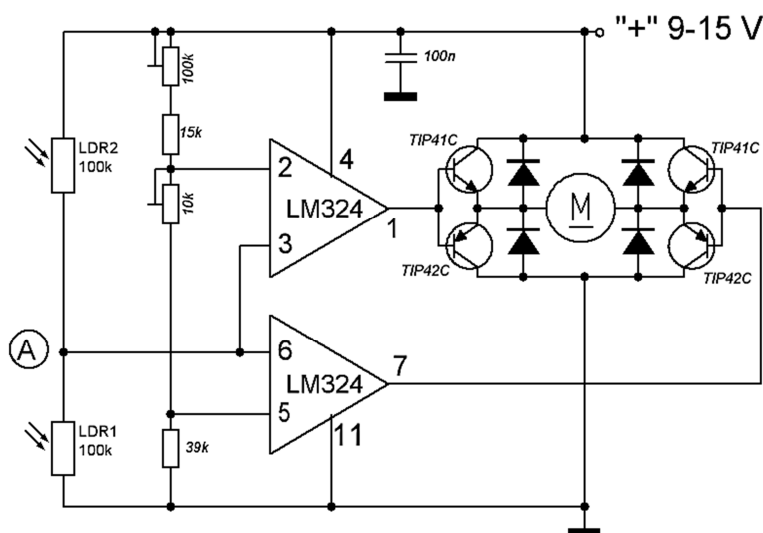


Рис. 1. Схема будови контролюючого блоку.

Блок –схема установки наведена на рис. 2. Вона складається з технічної та електронної частини. Фотоелемент відслідковує положення сонця на небосхилі та передає сигнал на блок управління, що у свою чергу керує сервоприводом на якому змонтований телескоп до окуляра якого кріпиться об'єктив фотопристрою, що передає сигнал на інвертор (програмний продукт) та монітор екрану комп'ютера, обробка результатів як і весь процес-автоматичний.

Головне вікно продукту складається з панелі задач, що знаходиться в правому верхньому куті вікна програми, мультимедійної панелі, на якій в режимі реального часу виводиться відеопотік з об'єктива телескопа, інша частина мультимедійної панелі – градуйована масштабна сітка яка використовується для визначення розмірів груп та розмірів окремих

чорних плям та дослідження інтенсивності їх росту та зменшення. За допомогою даної програми можна не лише робити скрін поточного кадру а записувати окремі фрагменти отриманого відеопотоку. Також створена робоча панель для налаштування параметрів відео та фото, вибору потрібної камери. Основною відмінністю даного продукту можна відзначити також можливість працювати на будь-якому комп'ютері без додаткових драйверів.

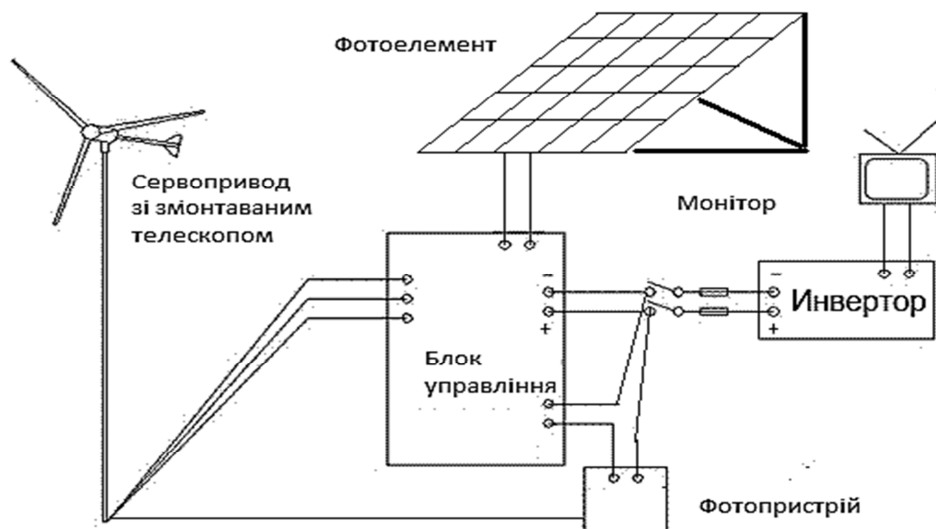


Рис. 2. Блок-схема установки.

Остання проте найважливіша частина – це робоча панель для вводу отриманих даних та автоматичній їх обробці результатом якої буде отримання числа Вольфа. Для обрахунку останнього необхідно ввести число чорних плям, число груп чорних плям, нормувальний коефіцієнт. Програмою також передбачено захист від системний помилок, введення недопустимих значень, наприклад, від'ємних; порожніх полів та деяких інших.

Таким чином по-перше програма визначає середню інтенсивність пікселів на екрані запам'ятовує цю цифру, після чого відбувається калібрування, та порівняння інтенсивності кожного пікселя із усередненим значенням та в разі якщо різниця між їх значеннями більше середньоквадратичного відхилення відносить його до групи що належить чорним плямам, інші - загального фону (Сонця). Крім цього відбувається набір статистики, статистика сонячних плям зводиться до підрахунку числа груп плям g і числа всіх плям f , включаючи в групи й одиночні плями. За результатами підрахунку обчислюється число Вольфа: $W = 10g + f$. Якщо середнє число Вольфа перевищує 200 одиниць, а середня кількість сонячних груп буде більше десяти, то такі параметри відповідають епосу

максимуму плямотвірної діяльності Сонця і максимальній сонячній активності .

Таблиця 1.

Візуальні середньомісячні індекси сонячної активності.

Місяць	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Середнє
Число Вольфа W	55	86	57	78	110	119	148	119	87	145	177	95	106

Як приклад в таблиці 1 представлені результати дослідження готових зображень з супутникових знімків, опрацьованих програмою, точність результатів до 10% співпадає з результатами доданими до фотографій.

Таким чином, можна зробити **висновок**, що описана автоматизована система дослідження сонячної активності є достатньо ефективною для відшукування характеристичних величин та обрахунку числа Вольфа. Відносна простота конструкції і невисока собівартість роблять її привабливою для проведення досліджень під час роботи шкільного астрономічного гуртка або виконання лабораторного практикуму з астрономії студентами фізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ

Список літератури

1. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Астрономія 11 клас Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. (затверджені Міністерством освіти і науки України, наказ №1021 від 28.10.2010). [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/ast_ak.doc.
2. Климишин І.А. Астрономія / І.А. Климишин – Львів: Світ, 1993. – 384 с.

ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ПРИЛАДУ (УВКП) ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРИСТИХ ХАРЧОВИХ СТРУКТУР.

Нікітін Олег

Науковий керівник: к.п.н., доцент Форостяна Н.П.

Київський національний торговельно-економічний університет

Анотація. Використання УВКП в експериментальних дослідженнях харчових продуктів студентами-технологами дозволяє підвищити ефективність навчання з дисципліни «Теплотехніка», розширити діапазон наукових досліджень, підсилити прикладний характер дисципліни.

Ключові слова: УВКП, теплове поле, коефіцієнт теплопровідності, релаксація.

Підвищення якості викладання дисципліни «Теплотехніка» у КНТЕУ для студентів-технологів напрямку підготовки «Харчові технології та інженерії» є **актуальним питанням** методики викладання дисципліни. Зацікавити студента-першокурсника дисципліною можливо лише її прикладним характером, показавши практичну цінність досліджень теплофізичних характеристик (ТФХ) харчових продуктів. Аналізуючи ТФХ можемо спрогнозувати характер впливу теплового поля на об'єкт дослідження.

Мета роботи. Використовуючи УВКП розробити методику визначення залежності ТФХ від температури та часу для пружно-пористих харчових продуктів під час деформації.

Для досягнення поставленої мети ми поставили перед собою наступні **завдання**:

- Розробити методичні рекомендації з визначення коефіцієнта теплопровідності пружно-пористих харчових продуктів (на основі зефіру) під час їх деформації;
- Встановити залежність зміни температури всередині харчового продукту під час його деформації.

Викладення основного матеріалу. „УВКП” складається з електронного блока, набору датчиків та програмного забезпечення для сумісної роботи з персональним комп'ютером. Електронний блок виготовлено в металевому або в пластмасовому корпусі розміром 260x150x45 мм. На верхній поверхні корпусу розташовано чотири входи типу DB-15 призначені для підключення зовнішніх пристроїв (аналогових та цифрових датчиків, устаткування). Зовнішній вигляд УКВП наведено на рис. 1.



Рис. 1. Зовнішній вигляд УКВП

Принцип роботи „УВКП” заснований на перетворенні сигналів датчиків вимірювання фізичних величин на цифрові дані та їх подальшій обробці. Сигнали від аналогових та цифрових датчиків підключаються до відповідних входів електронного блоку.

Харчовий продукт, такий як зефір, за Ребиндером відносять до піноподібних мас. Зефір – є структурованою системою. До найбільш важливих реологічних характеристик таких об’єктів відносять граничну напругу зсуву, в’язкість, швидкість релаксації. Ефективна в’язкість є характеристикою рівноважного стану між процесами руйнування і відновлення. Зміна її викликає зміну коагуляційно-кристалізаційної структури, тим самим впливаючи на якість об’єкту дослідження.

Із зростанням деформаційної сили бульбашки повітря перетворюються на еліпсоїди. Це викликає збільшення тиску повітря в середині об’єкту, а деформація розтягу і стиснення приводить до вивільнення частини внутрішньої енергії. Всі ці дії приводять до підвищення температури в середині об’єкту під час його деформації. Зміну температури в середині об’єкту фіксуємо завдяки системі датчиків УВКП. Отриманий масив даних відсилається у файл програми Excel, що є зручним для подальшого їх використання і обрахунку. Для виконання таких досліджень нами було вдосконалено методику визначення коефіцієнта теплопровідності методом нагрітих циліндрів.

Під час деформації зефіру отримуємо температурну залежність зображену на рис.2.

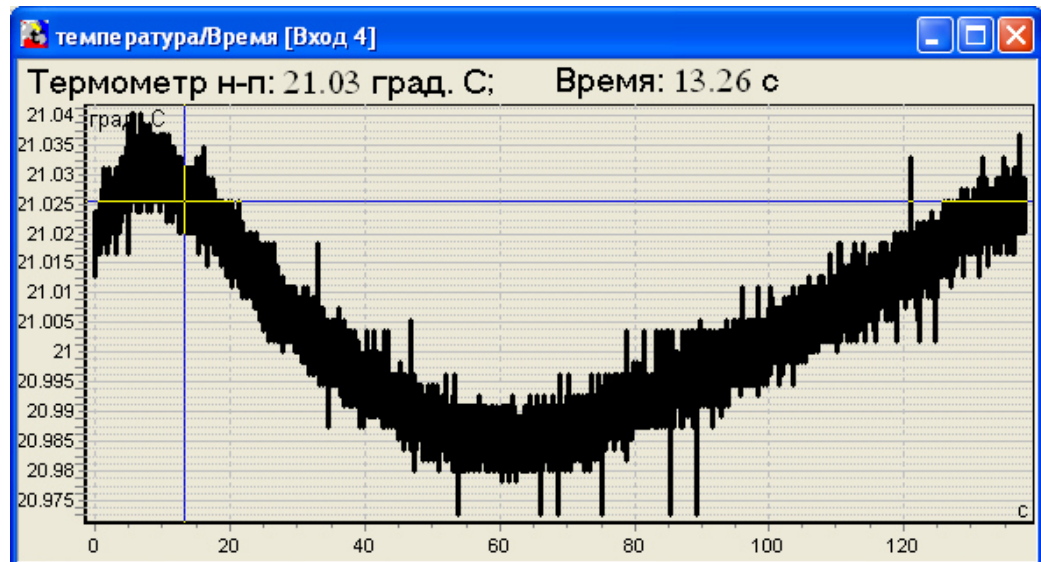


Рис.2. Графік залежності зміни температури в середині зразку №1 під час його деформації отриманий УВКП.

Розроблена нами методика дозволяє визначити коефіцієнт теплопровідності за отриманими графіками температурної залежності. Стиснення об’єкту тривало всього 10 с. Від 10 с і до 60 с, за час релаксації

об'єкту, спостерігається пониження температури від 21,035⁰С до 20,98⁰С за рахунок відновлення об'єкту. Із 60 с до 140 с температура плавно вирівнюється до 21,03⁰С за рахунок перерозподілу енергії в зразку. Використовуючи основний закон теплопровідності розрахували градієнт температури. Градієнт вказує на швидкість зміни температури в зразку під час релаксації і направлений у бік зростання температури (див.рис.3).

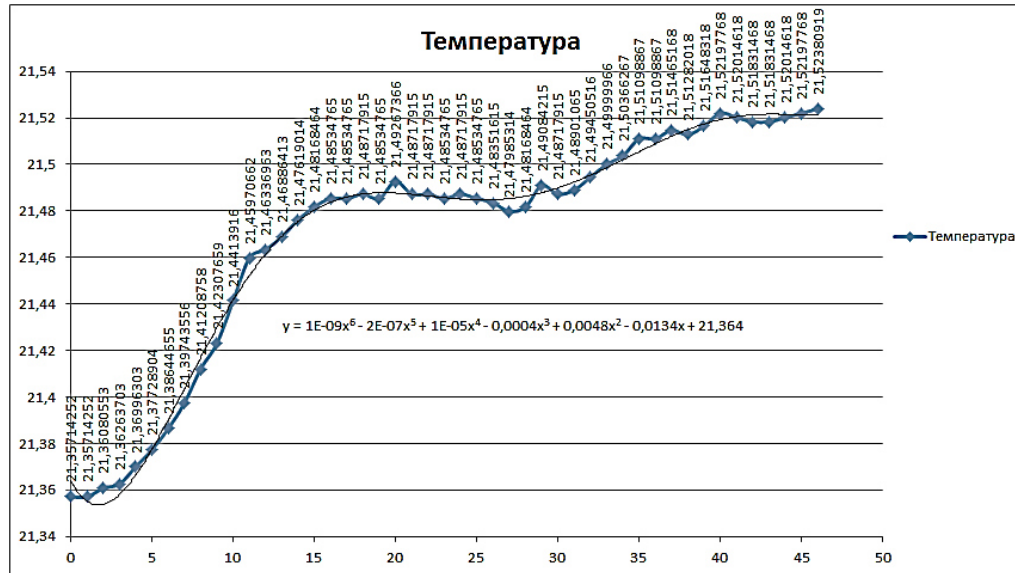


Рис. 3. Графік залежності зміни температури в середині зразку №2 під час його деформації отриманий з використанням програми Excel.

Отримані значення коефіцієнту теплопровідності зефіру становить в середньому $(0,673 \pm 0,026) \frac{Вт}{м \cdot град}$. Розподіл температури в середині зразку характеризує градієнт температури (див. рис.4).

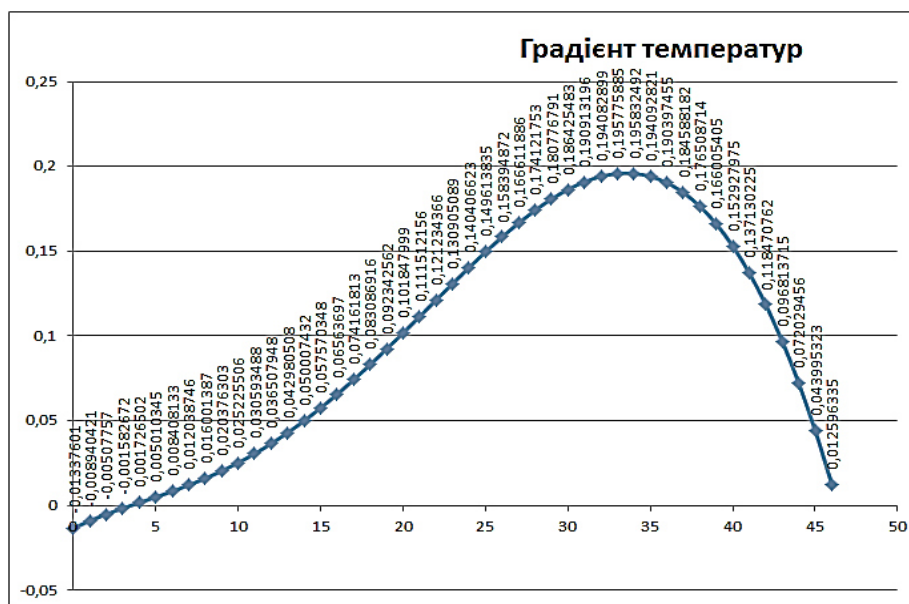


Рис.4. Залежність градієнту температур для зефіру від часу релаксації.

Висновок: Розроблена нами методика дозволяє комплексно досліджувати реологічні і теплові властивості пружно деформованих харчових продуктів. Такі дослідження є цінними для надання рекомендацій щодо пакування і транспортування об'єкту дослідження, його умови і терміну зберігання, що є важливим товарознавчим компонентом.

Під час деформації зефір нагрівається за рахунок не лише виконаної деформаційної роботи, а й за рахунок вивільнення внутрішньої енергії. В результаті деформації вологість об'єкту зменшується, а отже термін придатності скорочується. Отже, зефір - це об'єкт, якому заборонена зовнішня деформація.

Список літератури

1. Конвісер І.О., Паригіна Т.Б. Теплотехніка. /Конвісер І.О. Навчальний посібник. – К.: КНТЕУ, 2003. – 184с.
2. Лабораторний практикум до виконання науково-дослідних робіт з використанням УВКП. / С.Л.Шаповал, Н.П.Форостяна, Ю.В.Литвинов, Р.П.Романенко. Навчально-методичне видання. – К.: КНТЕУ, 2013. – 87с.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ФІЗИКОЮ ТА ІНФОРМАТИКОЮ ПРИ ВИВЧЕННІ ОПТИЧНИХ ЯВИЩ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Палій Лілія

Науковий керівник: к.т.н., професор Царенко О. М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Анотація. В статті розглядаються роль і значимість реального та віртуального експерименту при вивченні оптики, та роль інформатики у навчальному процесі з фізики.

Ключові слова: компетенції, реальний фізичний експеримент, віртуальний фізичний експеримент, інформаційно-комунікаційні технології, комп'ютерна модель.

Актуальність проблеми. Роль і значимість реального навчального фізичного експерименту як провідного методу навчання фізики значно знизилася, що в свою чергу актуалізувало використання технологій віртуальної реальності в процесі організації фізичного експерименту. Тенденція витіснення реального фізичного експерименту віртуальними аналогами визначила актуальність теоретичного обґрунтування та практичної реалізації комплексного підходу до використання реального та віртуального експериментів у навчальному процесі з фізики. Комплексний підхід до використання сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту дозволяє реалізувати міжпредметні зв'язки фізики з інформатикою.

Аналіз останніх досліджень. Розкриємо сутність комплексного підходу до використання сучасних інформаційних технологій та

навчального фізичного експерименту. Етимологічний аналіз поняття «комплексний» показав, що дане поняття походить від латинського *complexus* - зв'язок, поєднання і означає сукупний з чим-небудь, що охоплює групу чого-небудь, що представляє собою комплекс [5, с.419]. Поняття «система» (дав. гр. - з'єднання в одне ціле з багатьох частин) трактується в словнику іноземних слів як 1) безліч закономірно з'єднаних між собою елементів (предметів, явищ, процесів, принципів, поглядів, теорій), що утворюють певну цілісність, єдність; 2) порядок, обумовлених планомірним, правильним розташуванням і взаємозв'язком частин, суворой послідовністю дій; 3) сукупність елементів, пов'язаних загальною функцією; 4) форма, спосіб пристрою, організація чого-небудь [1, с.141, 5, с.431].

В рамках комплексного підходу навчальний фізичний експеримент і засоби сучасних інформаційних технологій виступають як два структурних компонента єдиної системи, при цьому кожен з них являє собою мікросистему і характеризується відносною самостійністю. Завдання комплексного підходу об'єднати дані мікросистеми таким чином, щоб їх взаємодія викликало появу нових, інтегративних якостей, не властивих окремо взятим складовим їх компонентам. В якості системоутворюючого фактора, що забезпечує взаємозв'язок всіх компонентів мікросистеми навчального фізичного експерименту і мікросистеми засобів сучасних інформаційних технологій в єдину систему, виступатиме самостійна пізнавальна діяльність учнів.

Таким чином, під комплексним підходом до використання засобів сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту будемо розуміти включений у навчально-виховний процес компонентів зазначених мікросистем, засноване на інтеграції їх методичних та психолого-педагогічних можливостей спрямованих на організацію самостійної пізнавальної діяльності учнів.

Мета статті – огляд особливостей взаємозв'язку інформатики та фізики при вивченні оптики в старшій школі.

Виклад основного матеріалу. Результати досліджень показали, що віртуальний і реальний навчальний експеримент володіють певними методичними та психолого-педагогічними можливостями і мають свої області застосування, де вони найбільш ефективні. Дані види експериментів не можна протиставляти один одному, оскільки кожен з них має відносні переваги лише в окремих навчальних ситуаціях, при вирішенні певних дидактичних завдань. Отже, реальний і віртуальний навчальний фізичний експеримент не суперечать один одному, а добре узгоджуються між собою, розвиваючи і доповнюючи один одного. Таким

чином, завдання вдосконалення процесу навчання фізики, вимагають комплексного підходу до використання реального та віртуального навчального експериментів, заснованого на інтеграції їх методичних та психолого-педагогічних можливостей.

Розкриємо сутність потенціалу комплексного підходу до використання сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту. Під потенціалом комплексного підходу будемо розуміти його можливості, які можуть бути використані для організації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Комплексний підхід до використання сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту знаходить відображення в різних компонентах дидактичної системи: цілі і завдання, зміст, засоби, методи, форми та результати навчання. Таким чином, комплексний підхід збагачує компоненти дидактичної системи, удосконалюючи їх внутрішню структуру, ставить їх на нову основу; а також дозволяє забезпечити практичне втілення дидактичних принципів навчання.

Результати педагогічних досліджень свідчать про те, що при одноманітній структурі уроку, незважаючи на цікаву передачу знань, учні швидко втомлюються [5, с.242]. Комплексний підхід до використання сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту дозволяє забезпечити методичну різноманітність навчально-виховного процесу, а саме урізноманітнити й удосконалювати: а) методи навчання; б) форми організації навчання; в) засоби організації навчальної діяльності; г) пізнавальну діяльність учнів за змістом і характером [2, 4].

Навчальний фізичний експеримент не завжди дозволяє організувати самостійну пізнавальну діяльність учнів, спрямовану на виявлення сутності об'єктів пізнання. Самостійність вченню надають засоби сучасних інформаційних технологій, зокрема, дають можливість здійснити часткове перенесення методичних функцій від вчителя до засобів навчання для активізації пізнавальної діяльності учнів. Наприклад, вивчення комп'ютерних моделей фізичних процесів і явищ дозволяє засвоїти їх сутність без допомоги вчителя. Таким чином, комплексний підхід до використання сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту створює сприятливі умови для організації самостійної пізнавальної діяльності учнів, самостійного оволодіння новим навчальним матеріалом за рахунок розширення меж пізнавальних можливостей учнів, а саме а) збільшення обсягу навчальної інформації, доступної для самостійного оволодіння ; б) забезпечення отримання більш повної і точної навчальної інформації про досліджуваному явище, процес,

закономірності.

Комплексне використання засобів сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту направлено на розширення інформаційного уявлення учнів про фізичні явища, теоріях, процесах і закономірностях, тобто на здійснення більш повного і всебічного їх вивчення, збільшуючи тим самим інформативну ємність уроку.

Комплексний підхід до використання сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту дозволяє реалізувати міжпредметні зв'язки фізики з інформатикою. Реалізація міжпредметних зв'язків фізики з інформатикою на основі комплексного підходу виражається:

1. У практичному використанні знань, отриманих на уроках інформатики (фізики) в різних видах практичної діяльності учнів на уроках фізики (інформатики). Наприклад, при комп'ютерному моделюванні фізичних процесів на уроках інформатики, учням, на етапі побудови математичної моделі, необхідно спиратися на знання, отримані в галузі фізики. При аналізі, обробці та представленні результатів реального навчального експерименту на уроках фізики учні можуть використовувати практичні вміння роботи з прикладними програмами, сформовані на уроках інформатики.

Таким чином, сучасні інформаційні технології в навчальному процесі з інформатики виступають предметом засвоєння, а в навчальному процесі з фізики - засобом засвоєння навчального матеріалу.

2. У індуктивному і дедуктивному формуванні поняття «модель». При вивченні фізики у своїй навчальній діяльності учні активно використовують образно-знакові та вербальні моделі, матеріальні та комп'ютерні моделі, знайомляться з поняттям фізичної моделі досліджуваних явищ.

На уроках інформатики також вводиться загальне поняття моделі, з опорою на відомі учням з курсу фізики та інших навчальних предметів матеріальні та інформаційні моделі. Тобто відбуватися індуктивне узагальнення даного поняття. При подальшому вивченні інформатики відбувається конкретизація поняття моделі, розширюються його ознаки, вводиться приватна поняття «комп'ютерна модель». При вивченні інформатики учні вперше отримують навички моделювання фізичних процесів.

Загальними завданнями фізики та інформатики є: 1) розкрити можливості використання засобів сучасних інформаційних технологій у наукових дослідженнях з фізики; 2) розкрити роль комп'ютерного

модельовання у розвитку сучасної фізики; 3) сформувати в учнів серйозне ставлення до використання засобів сучасних інформаційних технологій у навчальній діяльності з фізики.

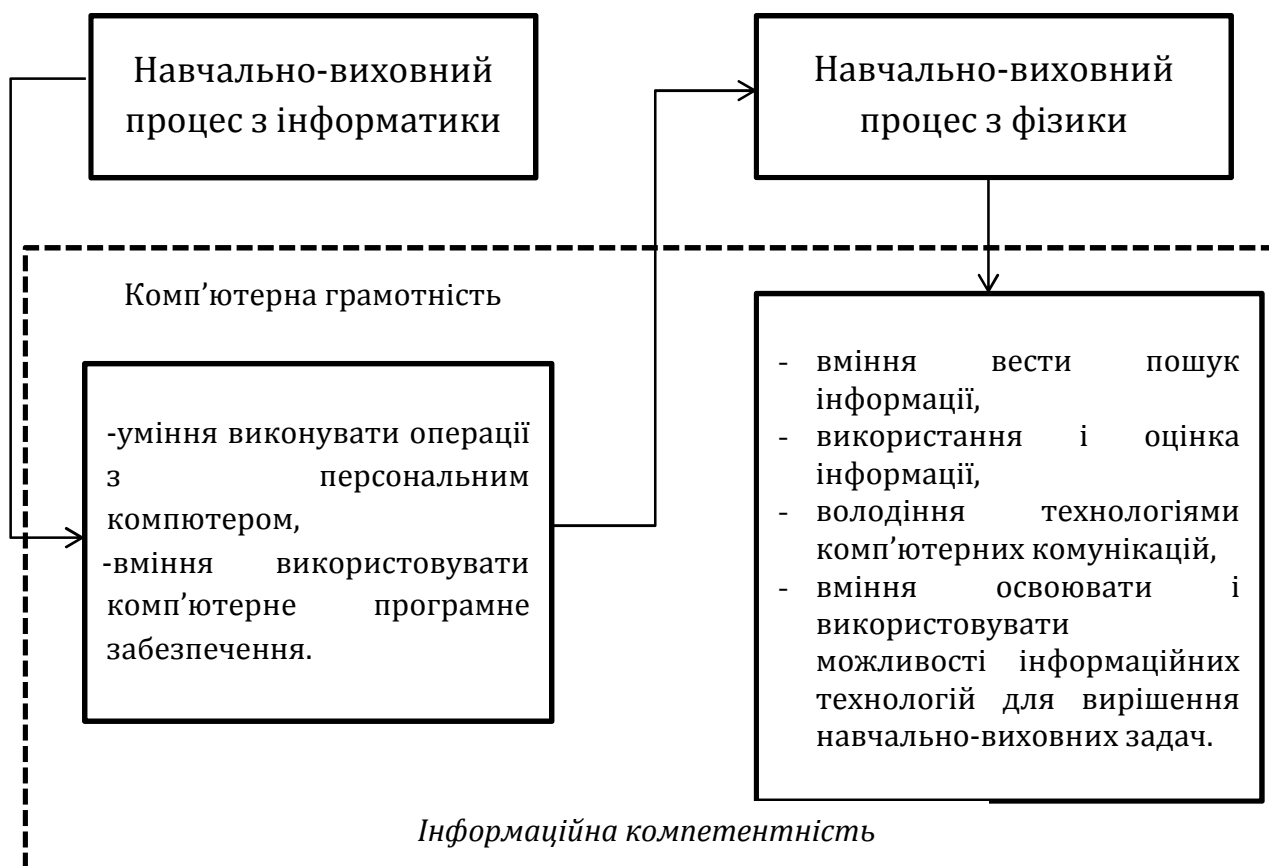


Рис.1 Формування інформаційної компетентності на основі реалізації міжпредметних зв'язків з фізики та інформатики.

Принцип врахування методичних особливостей досліджуваного розділу фізики - принцип, що вимагає при реалізації комплексного підходу до використання сучасних інформаційних технологій та навчального фізичного експерименту враховувати зміст розділів курсу фізики, їх науково-методичну структуру, а також особливості методики навчання даними розділами. Так при вивченні розділу «Оптика», реальний експеримент повинен бути покладений в основу навчання геометричної оптики, а віртуальний експеримент - хвильової оптики.

Програмою профільного навчання для вивчення даного розділу виділяється 38 годин. Так використати реальний фізичний експеримент доцільно використовувати при вивченні законів відбивання світла, плоских та сферичних дзеркал, законів заломлення світла, лінз та побудови зображень, одержаних за допомогою лінз, адже обладнання для цих експериментів доступне хоча б в одному екземплярі в шкільному кабінеті фізики.

Хвильова оптика є складнішою в розумінні і більш вибагливою щодо обладнання, тому такі явища як інтерференція, дифракція потребують підтримки з боку віртуального експерименту.

Квантові ж властивості світла можна продемонструвати лише використовуючи комп'ютер з необхідним програмним забезпеченням, адже розміри квантових частинок досить малі і над швидкі, тому непомітні для ока.

Висновки. Зрозуміло, що комп'ютерна лабораторія не може стовідсотково замінити справжню. Тим не менше, при виконанні за допомогою комп'ютера та необхідного програмного забезпечення лабораторних робіт у школярів формуються необхідні навички, які будуть потрібні при виконанні реальних експериментів (вибір умов експериментів, встановлення параметрів дослідів і т. д.). Все це стимулює розвиток творчого мислення учнів, підвищує їх інтерес до предметів природничо-наукового циклу.

Список літератури

1. Бархаєв, Б.П. Педагогічна психологія /Б.П. Бархаєв. – СПб.: Петербург, 2009. – 448 с.
2. Карпова Л.Б. Використання персонального комп'ютера на уроках фізики. //Фізика в школах України /Л.Б. Карпова – Основа, 2008, №17, 32ст.
3. Рябченко Ж.В. Використання комп'ютера під час проведення уроків досліджень. // Фізика в школах України /Ж.В. Рябченко – Основа, 2010, №11 - 12.
4. Савгира С.М. Використання ІКТ на уроках фізики. // Фізика в школах України /С.М. Савгира – Основа, 2010, № 18.
5. Харламов, І.Ф. Педагогіка / І.Ф. Харламов: підручник, 6-е вид., перероб., доп. – Мінськ: Університетське, 2000. – 560 с.

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ

Середа Вадим

Науковий керівник: к. ф-м н., доцент Волчанський О.В.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Анотація. В статті розглядається проблема комп'ютеризації навчання астрономії. Наводяться приклади використання новітніх технологій, зокрема можливість удосконалення лекційних демонстрацій за допомогою ІКТ.

Ключові слова. Інформаційні технології, комп'ютеризація, астрономія, навчальний процес.

Актуальність. Використання новітніх технологій у навчанні на даний час є досить актуальним і загальним процесом. Інформаційні технології дають можливість по новому подати матеріал уроку та зацікавити учнів до вивчення предмету. Саме тому вчитель повинен

володіти всіма можливостями ІКТ, та вміти компетентно їх використовувати.

Мета полягає в розкритті переваг використання інформаційних технологій в навчальному процесі.

Постановка проблеми. Під час проведення уроків з астрономії виникає потреба в демонстрації явищ які фізичними приладами змодельовати не має можливості. Тому сучасний вчитель має бути компетентним у використанні ІКТ в навчальному процесі. Вміти ефективно використовувати на уроках усі можливості сучасних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впевнено й стрімко ІКТ займають своє місце у навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи в Україні. Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці», Закон України «Про Національну програму інформатизації», Закон України «Про основні засади інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 рр.» та інші спрямовані на створення та розвиток інформаційного суспільства, фундаментом якого виступає процес використання ІКТ в освіті.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1722-р схвалена Концепція державної цільової програми впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх закладів ІКТ «Сто відсотків» на період до 2015 року [1]. У зазначеному документі підкреслюється, що інтеграція ІКТ у систему освіти спрямовується на забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, формування всебічно розвиненої особистості. Сьогодні не існує шкільного предмета в процесі вивчення якого не застосовуються ІКТ. Астрономія в цьому питанні займає одне з перших місць. Зокрема відобразити і доступно пояснити матеріал можливо значно краще за використання комп'ютерного моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Шкільний курс астрономії передбачає велику кількість ілюстративного матеріалу. Для активізації роботи учнів можна використовувати презентації, відеофрагменти, різного типу анімації та онлайн планетарії. Використання інформаційних технологій забезпечить краще засвоєння наочного матеріалу. Також комп'ютеризація навчання відкриє можливість для учнів самостійно навчатися. Тобто використовувати онлайн ресурси для знаходження потрібної інформації [2].

Яскравим прикладом переваги використання новітніх технологій це удосконалення вивчення сонячних та місячних затемнень. Для демонстрації цього явища на уроках астрономії використовуються телурії – прилади які мають один недолік – Земля, Місяць і Сонце знаходяться в

одній площині. Насправді площина орбіти Місяця нахилена під кутом близько 5° до площини, в якій Земля обертається навколо Сонця. З даної причини не кожне повно- або новомісяччя відбуваються затемнення. Використовуючи комп'ютерні технології умови настання затемнень можна наочно продемонструвати. Це лише один із прикладів удосконалення вивчення астрономії за допомогою ІКТ.

Можна назвати три способи використання мультимедіа на уроках

1. Ілюстративний (традиційний). Підібраний візуальний ряд ілюструє розповідь учителя. Використовується при опитуванні, узагальненні.

2. Схематичний. В основу навчання покладено конструювання опорних конспектів чи структурно-логічних схем. Використання мультимедіа в даному випадку лише розширює можливості побудови таких схем. Вони стають більш наочними, яскравими, доповнюються елементами, що рухаються.

3. Інтерактивний Найбільш складний. Поєднує в собі елементи ілюстративного і схематичного підходів. Різниця в тому, що використання різноманітного візуального матеріалу, схем і анімацій поєднується, доповнюється приєднанням документів, уривків із різноманітних джерел. Головне в такому підході — високий рівень методичної обробки матеріалу. Він подається в такому поєднанні, щоб викликати активність учнів, спровокувати їх на співставлення, роздуми, дискусію.

ІКТ дозволяє:

- надавати учням інформацію в різноманітній формі: текст, графіка, аудіо, відео, анімація і т.д.;
- видавати великий обсяг інформації частинами;
- мобілізувати увагу учнів;
- активізувати процеси сприйняття, мислення, уяви та пам'яті;
- виходити у світове інформаційне товариство і використовувати світові інформаційні ресурси у навчальних цілях.

Найбільш оптимальні моделі використання ІКТ

1. Урок з опорою на мультимедіа презентацію;
2. Використання аудіо- та відео фрагментів
3. Комп'ютерні тести;
4. Електронні підручники;
5. Електронні збірники – тренажери;
6. Електронні інформаційні видання;
7. Електронні практикуми;
8. Комп'ютерні навчальні програми;
9. Підготовка друкованих роздаткових матеріалів [3].

Виходячи з вищесказаного можна зробити **висновок** про те, що ІКТ дає можливість по-новому підійти до вирішення деяких проблем при викладанні матеріалу на уроці. Використовуючи новітні технології можна продемонструвати астрономічні процеси і явища за різних умов, в різний час та з будь-якої точки спостереження. Тому сучасний вчитель повинен вміти доцільно і в повному обсязі використовувати інформаційні технології на уроках.

Список літератури

1. Закон України "Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" / Урядовий кур'єр. 2007. -№6.
2. Пархомець І.Ю. Нові інформаційні технології навчання І.Ю. / Пархомець // Управління школою. – 2007. – № 29.
3. Резнік Т.О. Впровадження ІКТ технологій навчання для покращення результативності навчально-виховного процесу. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://yroki.at.ua/load/dilimosja_dosvidom/dilimosja_dosvidom/vprovadzhenja_ikt_tekhnologij_navchannja_dlja_pokrashhennja_rezultativnosti_navchalno_vikhovnogo_procesu/86-1-0-391

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «КОНЦЕПЦІЇ СУЧАСНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ»

Смаровоз Олексій, Пригоряну Наталя

Науковий керівник: д.п.н., професор Садовий М.І.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
ім. В. Винниченка**

Стаття присвячена питанням впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу, зокрема при формуванні у майбутніх фахівців цілісного уявлення про оточуючий світ та сучасну наукову картину світу. Розглядається місце інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу.

Ключові слова: інформатизація освіти, інформаційно-комунікаційні технології, навчальний процес, сучасна наукова картина світу, науковий світогляд.

Актуальність теми. Аналіз результатів ЗНО з фізики показує, що у випускників загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) та в студентів перших курсів університетів не сформоване цілісне бачення фізичної картини світу. Одну з причин цього ми вбачаємо у приділенні неналежної уваги з боку вчителів фізики узагальнюючим урокам на тему «Фізична картина світу» (в 9 класі) та «Фізична картина світу як складова природничо-наукової картини світу» (в 11 класі). При цьому в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (2011) задекларовано, що фізичний компонент забезпечує усвідомлення учнями основ фізичної науки, засвоєння ними основних фізичних понять і законів, наукового світогляду і стилю мислення, розвиток здатності пояснювати природні явища і процеси та застосовувати здобуті знання під час розв'язання

фізичних задач, удосконалення досвіду провадження експериментальної діяльності, формування ставлення до фізичної картини світу, оцінювання ролі знань фізики в житті людини і суспільному розвитку. Ці засади, які впроваджуються в частині базової загальної середньої освіти з 1 вересня 2013 р., а в частині повної загальної середньої освіти – з 1 вересня 2018 року, визначають ряд вимог до підготовки вчителів фізики та до удосконалення організації навчального процесу у педагогічних вищих навчальних закладах (ВНЗ) у напрямку забезпечення формування у майбутніх фахівців цілісного уявлення про оточуючий світ та сучасну наукову картину світу (СНКС). Особливо актуальною ця проблема стає в умовах стрімкої інформатизації навчального процесу, як загальноосвітньої, так і вищої школи.

Мета статті полягає в удосконаленні методики формування в майбутніх учителів фізики уявлень про СНКС за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Аналіз стану дослідження проблеми. Питання організації сучасного інформаційно-освітнього середовища, інтеграції системи освіти України у світовий освітній простір відображаються у працях українських науковців В.Ю. Бикова, А.М. Гуржія, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, В.В. Лапінського, М.І. Шута та ін.

Ми використали загальні підходи названих науковців і пропонуємо розглянути окремі питання застосування інформаційно-комунікаційних технологій в процесі формування у майбутніх вчителів фізики уявлень про сучасну наукову картину світу.

Виклад основного матеріалу. Формування в суб'єктів навчання уявлень про сучасну картину світу займає одне з пріоритетних положень в сучасній діяльності педагога. Це обумовлено:

- висвітленням цього питання в основних освітніх документах;
- різкими динамічними змінами оточуючого середовища (науково-технічною революцією, розповсюдженням антинаукових поглядів), що вимагає готовності суб'єктів навчання до цих змін;
- необхідністю висвітлення сутності фізики як науки, що динамічно розвивається, а не сукупності нерухомих у часі теорій та законів.

Науковці вважають [2], що спеціальна педагогічна діяльність вчителя з формування наукового світогляду та уявлень про сучасну наукову картину світу повинна здійснюватися на кожному уроці і за складністю може перевершувати всі інші види діяльності. Це може пояснюватися тим, що для підведення учнів до висновків світоглядного характеру вчитель повинен сам добре володіти світоглядними знаннями та мати на озброєнні спеціальні

методики, базу завдань, вправ та питань метою яких є формування уявлень про сучасну наукову картину світу.

Необхідність введення до навчальних планів підготовки фахівців напряму підготовки: «6.040203 Фізика*» дисципліни «Концепції сучасної наукової картини світу» обґрунтовано в роботі [3], де зазначається, що запропонований для опанування суб'єктами навчання матеріал досить громіздкий і потребує від них уміння узагальнювати і систематизувати матеріал на досить високому рівні.

Ми вважаємо, що оптимізувати процес викладання курсу «Концепції сучасної наукової картини світу» допомагає використання у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій.

Сучасні запити суспільства щодо підготовки фахівців із вищою освітою вимагають навчити кожного суб'єкта навчання за короткий проміжок часу освоювати, перетворювати і використовувати в практичній діяльності величезні масиви інформації. Дуже важливо організувати процес навчання так, щоб студент активно, з цікавістю і захопленням працював на занятті, бачив результати своєї праці й міг їх адекватно оцінити.

Допомогти викладачеві у вирішенні цього непростого завдання може поєднання традиційних методів навчання та сучасних інформаційних технологій, у тому числі і комп'ютерних. Адже використання комп'ютера на занятті дозволяє зробити процес навчання мобільним, строго диференційованим, індивідуальним та особистісно зорієнтованим.

Отже, у межах навчального процесу у ВНЗ, разом із традиційними технологіями навчання, закладено величезні можливості для застосування комп'ютерних технологій, насамперед, загальнодоступних засобів MS Office: текстовий редактор MS Word, програми MS Power Point, MS Explorer, MS Photoshop, Intel «Навчання для майбутнього».

Зокрема, під час проведення лекційних занять з навчальної дисципліни «Концепції сучасної наукової картини світу» ІКТ виступають і як засіб надання інформації студентам (суб'єкти навчання мають змогу слухати слово викладача і сприймати наочні матеріали з екрану), і як засіб контролю та корекції знань студентів (коли, за потреби економії часу, для проведення контрольної роботи завдання подаються на екрані).

Враховуючи той факт, що при вивченні зазначеного курсу більшість годин (75 %) виноситься на самостійне опрацювання, то тут використання ІКТ значною мірою сприяє підвищенню якості навчального процесу. Чому сприяють різноманітні дидактичні можливості інформаційно-комунікаційних технологій (рис. 1).



Рис. 1. Дидактичні можливості інформаційно-комунікаційних технологій

У процесі навчання вибір способів використання ІКТ залежить від поставлених викладачем дидактичних завдань. Найбільш цінними у навчальному процесі можуть бути програмні засоби, які надають студенту свободу вибору під час вивчення навчального матеріалу раціонального рівня складності, самостійного визначення форми допомоги за умови виникнення ускладнень.

Висновки. У дослідженні визначені дидактичні можливості інформаційно-комунікаційних технологій та шляхи їх застосування при формуванні у майбутніх учителів фізики цілісного уявлення про оточуючий світ та сучасну наукову картину світу, зокрема при вивченні курсу «Концепції сучасної наукової картини світу», що дає можливість цілеспрямовано здійснювати навчально-виховний процес у навчальному закладі виходячи із поставлених перед ним завданням.

Напрямки можливих подальших досліджень пов'язані з модернізацією змісту та форм навчального процесу в педагогічних ВНЗ у відповідності з вимогами інформатизації суспільства.

Список літератури

1. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: [посібн. для вчит.] / М.І. Жалдак, В.В. Лапінський, М.І. Шут. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 182 с.

2. Пастух І.В. Формування наукового світогляду учнів основної школи у навчанні фізики (ознайомлювальний етап): дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.02 /

Пастух Ірина Василівна. – Запоріжжя, 2001. – 179 с.

3. Трифонова О.М. Концепція сучасної наукової картини світу у вищих навчальних закладах / О.М. Трифонова // Науковий часопис Національного пед. ун-ту імені М.П. Драгоманова: зб. наук. пр.; за заг. ред. проф. В.Д. Сиротюка. – Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – К., 2014. – Вип. 47. – С. 288-295.

ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ УЯВЛЕНЬ ПРО РІВНОВАГУ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Хомутенко Максим

**Науковий керівник: к.п.н., доцент Трифонова О.М.
Кіровоградський державний педагогічний університет
ім.В.Винниченка**

***Анотація.** Стаття присвячена використанню моделювання фізичного експерименту в програмному середовищі Adobe Flash Professional. При цьому визначено ряд переваг зазначеної програми в порівнянні з іншими. У статті подано розроблені досліді модельного характеру, ці демонстрації виконуються в динамічному режимі.*

***Ключові слова:** моделювання, фізичний експеримент, методика навчання фізики, програма Adobe Flash Professional, рівновага.*

Актуальність теми. Початок ХХІ століття характеризується стрімким розвитком науково-технічного процесу. Тому перед загальноосвітніми навчальними закладами постають складні, багатогранні та широкомасштабні завдання. Актуальною задачею освітньої галузі є підвищення рівня навчально-виховного процесу, створення нових та вдосконалення існуючих засобів навчання, високий рівень викладання теорії та практики. Відповідно до Закону України «Про освіту», метою освіти є «збагачення ... інтелектуального, творчого, культурного потенціалу народу, підвищення освітнього рівня народу» [1]. За таких вимог важливим фактором інтенсифікації процесу навчальної діяльності, формування високоосвіченої особистості суб'єкта навчання є використання у навчальному процесі сучасних інформаційних технічних засобів навчання. Провідне місце серед них належить новітнім комп'ютерним технологіям.

На сучасному етапі розвитку комп'ютерної техніки, неможливо залишити без уваги моделювання реальних та віртуальних фізичних процесів під час вивчення фізики у загальноосвітніх навчальних закладах. Нами встановлено [3, 4], що сучасні освітні інформаційні засоби навчання здатні доповнити та удосконалити зміст навчального матеріалу за рахунок більш доступного розкриття суті фізичних процесів. Першим розділом фізики, який закладає в учнів основи наукового світогляду, є механіка. Одним з фундаментальних понять фізики, яке вивчається у всьому курсі фізики є поняття рівноваги. Ми розглянули шляхи удосконалення методики вивчення

даного поняття зазначеного розділу з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Мета даного **дослідження** полягає в розробці методики навчання школярів елементам статистики із застосуванням комп'ютерних технологій.

Виходячи з мети, ми поставили декілька **завдань**:

1. Здійснити аналіз методичної та спеціальної літератури.

2. Вибрати програмне забезпечення, за допомогою якого буде здійснено моделювання процесів, проаналізувавши його ефективність у використанні.

3. Розробка моделей з даної теми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми застосування комп'ютерного моделювання при вивченні фізики вивчалися та відображені у роботах О.І. Бугайова, С.П. Величка, О.І. Іваницького, М.І. Жалдака, О.М. Желюка, Ю.О. Жука, В.В. Завіші, Л.І. Калапуші, С.В. Каплуна, Л.Л. Коношевського, М.І. Садового, В.І. Сумського, І.О. Теплицького та багатьох інших.

Виклад основного матеріалу. Матеріальна база більшості фізичних кабінетів дозволяє забезпечити постановку експериментів зі статистики. Але з розвитком технологій і впровадженням їх у життя суспільства та навчальний процес, на нашу думку, потрібно виконувати не лише реальний експеримент, а й віртуальний.

Під час вибору програми, в якій можна було б створити рухомі графічні зображення, ми зупинились на програмі Adobe Flash Professional CC. Ця програма зручна в використанні та надає велику кількість можливостей при розробці контенту. Програма надає користувачеві можливість створення анімації, векторної графіки, ігор і насичених інтернет-застосунків.

Стандартним розширенням для скомпільованих flash-файлів є «.SWF» (SmallWebFormat). Відеоролики в форматі Flash представляють собою файли з розширенням «.FLV», при цьому в даному випадку Flash використовується як контейнер для відеозапису.

До переваг програми можна віднести те, що Adobe Flash використовує три види графіки: растрову, векторну та тривимірну, що в свою чергу забезпечує широкі можливості створення графічних об'єктів, а також підтримка двонапрявленого потоку транслявання аудіо та відео. Значною перевагою є невелика кількість пам'яті, яка потрібна для збереження вихідних файлів.

Adobe Flash має дві головні особливості. Flash надає можливості векторного морфінгу, тобто плавного «перетікання» одного ключового

кадру в інший. Це дозволяє робити досить складні мультиплікаційні сцени, задаючи лише кілька ключових кадрів для кожного об'єкта.

Другою головною особливістю Flash'a є повна програмовість. Flash використовує мову програмування ActionScript. Остання версія цієї мови є повноцінною об'єктно-орієнтованою мовою. Ця мова програмування додає інтерактивність, обробку даних і багато іншого в зміст Flash-застосунків. ActionScript використовується віртуальною машиною, котра є складовою Flash Player. ActionScript компілюється в байт-код, котрий включається в SWF-файл.

Попри велику кількість переваг цієї програми вона має й недоліки, хоча і незначні. Перш за все потрібно мати досвід роботи з графічними редакторами та знання відповідної мови програмування.

Для удосконалення методики навчання статички та доповнення навчального фізичного експерименту нами у програмі Adobe Flash Professional CC були створені демонстрації, що відображають основні види рівноваги.

Отже, під час вивчення статички в загальноосвітніх навчальних закладах формулювання та пояснення суті явища рівноваги та її видів ми пропонуємо доповнити рядом динамічних демонстрацій, які повністю відображають суть досліджуваного явища. Зокрема, пояснюючи явище байдужої рівноваги учням наголошують, що це така рівновага, коли за будь-якого відхилення тіло перебуває у стані рівноваги [2, с. 155].

Програма Adobe Flash Professional CC дає змогу змодельовати зазначене явище в динамічному представленні, див. рис. 1, та показати як м'яч перебуваючи на горизонтальній поверхні знаходиться в стані рівноваги. Прикладена до нього сила змушує його переміщуватися в нове положення, в якому він теж перебуває в стані рівноваги.

При вивченні нестійкої рівноваги учням слід наголосити, що рівновага називається нестійкою, якщо за малого відхилення від положення рівноваги виникають сили чи моменти сил, які віддаляють тіло від положення рівноваги [2, с. 155]. Щоб унаочнити вивчення цього виду рівноваги ми пропонуємо використовувати динамічну модель створену у відповідному програмному середовищі, див. рис. 2, яка демонструє, як м'яч, що перебував на поверхні сфери в стані рівноваги, скочується вниз, коли його вивести з цього положення рівноваги. Учням варто наголосити, що м'яч не повернеться до вихідного положення, в якому він перебував у стан рівноваги.

Під час вивчення стійкої рівноваги учням пропонується наступне означення «рівновага називається стійкою, якщо за малого відхилення тіла від цього положення рівноваги виникають сили чи моменти сил, які повертають його у стан рівноваги» [2, с. 155].

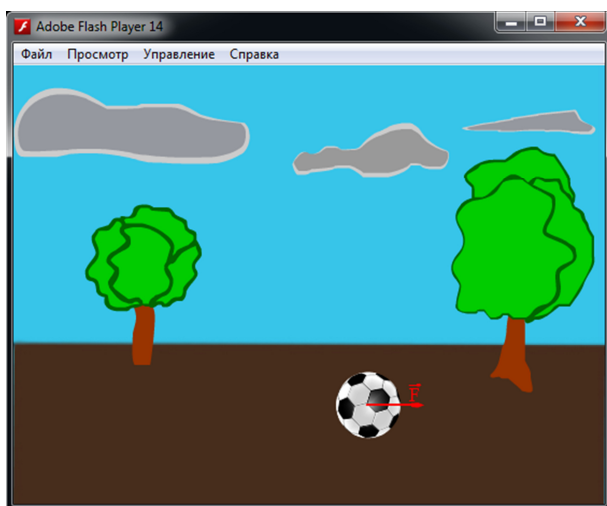


Рис. 1. Модельне зображення байдужої рівноваги

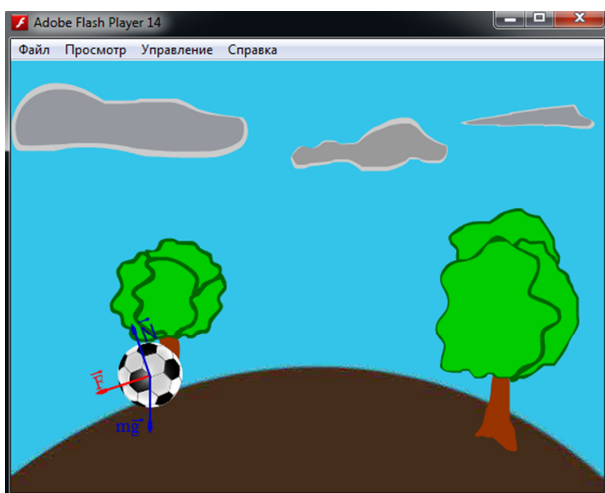


Рис. 2. Модельне зображення нестійкої рівноваги

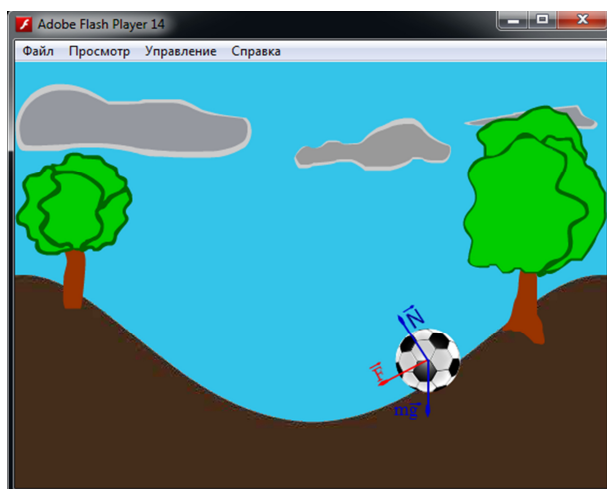


Рис. 3. Модельне зображення стійкої рівноваги

Ми ж пропонуємо доповнити навчальний процес розглядом відповідної динамічної моделі, див. рис. 3. При цьому на екрані зображується м'яч, який знаходячись на ввігнутій поверхні перебуває в стані рівноваги, якщо ж вивести його з цього положення, то він намагається повернутись в нього.

У поєднанні з традиційними методами навчання фізики розробка комп'ютерних моделей дозволяє вчителю створити умови для активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики, а учням зацікавитись розробкою моделей та оволодінням мовою програмування. Розроблення комп'ютерних моделей з фізики підштовхує до: вивчення більш широкого кола фізичних явищ; повторення фізичних законів, понять та означень; сприяє узагальненню та систематизації знань.

Однією з найважливіших вимог освіти, незалежно від її форми, є всебічний розвиток особистості. Оскільки більшу частину інформації людина сприймає візуально, то наочні демонстрації будуть слугувати кращому сприйняттю та засвоєнню інформації. Такими демонстраціями можуть бути не тільки фізичні моделі об'єктів навчання, а і віртуальні моделі, що виконані так, щоб бути максимально близькими за

візуальним сприйняттям до реального фізичного об'єкту. Використання віртуальних моделей сприяє покращенню засвоєння навчального матеріалу з фізики. Для їх використання не потрібне устаткування, а із засобів навчання слід мати лише комп'ютер. У цифровому вигляді вони можуть бути доступними з будь-якої точки планети при наявності доступу до Інтернету та ресурсу з моделлю.

Висновки. Отже, використання комп'ютерних програм типу Adobe Flash Professional CC сприяє розвитку і створенню новітніх методів забезпечення та організації навчально-виховного процесу, які забезпечать інформаційно-комунікаційну компетентність у навчанні за допомогою моделей динамічних демонстрацій. Також неможна забувати, що такі підходи створюють умови для підвищення педагогічних компетенцій вчителя до роботи в школі.

На нашу думку, в описаному програмному середовищі можна створити й інші демонстрації з даної теми та багатьох інших тем, що значно доповнить та унаочнить навчальний матеріал. З цим пов'язані перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Список літератури

1. Закон України «Про освіту» від 23.05.1991 р. – № 1060-ХІІ, редакція 01.01.2015.
2. Засекіна Т.М. Фізика. 10 клас (профільний рівень): підручн. для загальноосвіт. навч. закл. / Т.М. Засекіна, М.В. Головка. – К.: Педагогічна думка, 2010. – 328 с.
3. Садовий М.І., Хомутенко М.В., Трифонова О.М. Застосування ІКТ для дослідження систем з найменшою енергією // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного ун-ту імені Івана Огієнка / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 234-237. – (Серія педагогічна).
4. Хомутенко М.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. Комп'ютерне моделювання процесів в атомному ядрі // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 45, №1. – С. 78-92. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1191#.VPM03Cz4TGh>; ISSN Online: 2076-8184.

ПЕДАГОГІЧНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ З КУРСУ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Щербань Євгенія

Науковий керівник: к.т.н., професор Царенко О.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

У статті аналізуються педагогічні програмні засоби, які використовуються в навчальному процесі з фізики у старшій школі. Показано, що комп'ютерні моделі дозволяють більш детально продемонструвати учням суть фізичних явищ, процесів та закономірностей.

Ключові слова: програмні засоби, фізика, старша школа, комп'ютерні програми.

Постановка проблеми. Із впровадженням інформаційних технологій у навчальний процес психолого-педагогічні моделі пізнання дещо змінюються. У класичному трикутнику «учень–учитель–підручник» з'являється новий елемент – комп'ютер. Сучасна педагогіка розглядає комп'ютер не як об'єкт вивчення, а як новий елемент схеми пізнання, ефективне використання якого може суттєво вплинути на якість засвоєння учнями системи знань, формування практичних умінь і навичок, зокрема, у процесі вивчення фізики в старшій школі.[4]

За оцінками спеціалістів у галузі комп'ютерно орієнтованих технологій їх впровадження в навчально-виховний процес дозволяє підвищити ефективність занять з фізики на 30% [3; 5]. Так, використання комп'ютерних програм на уроках фізики сприяє розвитку інтересу учнів до вивчення предмета, підвищує ефективність їх самостійної роботи, індивідуалізації процесу навчання шляхом: покращення наочності навчання, сприяння формуванню абстрактних уявлень про моделі фізичних явищ та процесів, поглиблення самостійності вивчення курсу, створення комфортних умов проведення різних форм контролю знань, що сприяє розробці індивідуальних заходів для корекції знань учнів у межах досягнення визначених цілей навчання.

У процесі викладання шкільного курсу фізики педагогічні програмні засоби допомагають вирішити низку дидактичних задач. До них, у першу чергу, слід віднести активізацію пізнавальних можливостей учнів шляхом використання комп'ютерних моделей у процесі вивчення фундаментальних теорій, принципів дії машин і механізмів, пояснення фізичної суті природних явищ.

Комп'ютеризація фізичної освіти стає предметом усе більш широких досліджень.

Метою статті є аналіз існуючих програмно-педагогічних засобів з комп'ютерними моделями, які застосовують для вивчення фізики в старшій школі.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемами впровадження ІКТ у навчальний процес з фізики займалися: О. Бугайов, Є. Коршак, М. Головка, В. Заболотний, Ю. Жук, О. Ляшенко, І. Сальник, Н. Сосницька, М. Шут та інші. У працях цих вчених розглядаються питання удосконалення шкільного фізичного експерименту засобами ІКТ, поєднання традиційних засобів навчання, зокрема підручника з фізики, з електронними, розробки ППЗ з вивчення окремих тем шкільного курсу фізики.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні для старшої школи розроблені три основні типи ППЗ з фізики, а саме: електронні навчальні посібники «Фізика-10» та «Фізика-11», «Бібліотека електронних наочностей. Фізика 10-11 класи» та «Віртуальна фізична лабораторія (10-11 класи)», створені корпорацією «Квазар-Мікро» із залученням

авторських колективів, до складу яких увійшли науковці, методисти та вчителі фізики загальноосвітніх навчальних закладів.

➤ **Фізика 10-11 класи** (виробник АТЗТ «Квазар-Мікро Техно»). В основу розробки навчального програмного забезпечення (НПЗ) з фізики покладені можливості таких інформаційних технологій, як гіпертекстові технології, машинна графіка, мультимедія. Крім цього НПЗ містить конструктор уроків, що дає можливість вчителю творчо підійти до підготовки уроку, розширити коло педагогічних засобів, які він використовує.

➤ **«Бібліотека електронних наочностей «Фізика 10-11»** (виробник АТЗТ «Квазар-Мікро Техно») для загальноосвітніх навчальних закладів. Педагогічно-програмний засіб (ППЗ) містить малюнки, відео, анімацію з усіх тем шкільного курсу фізики. Може доповнювати програмно-методичний комплекс «Фізика 10-11» або використовуватися самостійно.

➤ **«Віртуальна фізична лабораторія «Фізика 10-11»** (виробник АТЗТ «Квазар-Мікро Техно») для загальноосвітніх навчальних закладів. ППЗ містить лабораторні роботи й лабораторний практикум. Кожній роботі передують інструкція, відео, що супроводжує експеримент, необхідні дидактичні матеріали, а також контрольні питання для самоперевірки і закріплення теми.

Можливе також використання безкоштовного ППЗ «Жива фізика»:

➤ **Жива Фізика** (російська версія, розробка американської фірми MSC. Working Knowledge). «Жива фізика» являє собою середовище, у якому студенти і школярі можуть проводити моделювання фізичних експериментів.

На нашу думку за допомогою вищезазначених педагогічних програмних засобів можливо вирішити низку проблем, які існують у викладанні фізики.

Перша проблема. Вивчення фізики важко уявити без лабораторних робіт. Оснащення фізичного кабінету може не дозволяти провести передбачені програмою всі лабораторні роботи. Комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням дозволить проводити досить складні лабораторні роботи. У них учень може на свій розсуд змінювати вихідні параметри дослідів, спостерігати, як змінюється в результаті явище, аналізувати побачене, робити відповідні висновки.

Друга проблема. Вивчення пристроїв і принципу дії різних фізичних приладів. Як правило, учитель демонструє його, розповідає принцип дії, використовуючи при цьому модель або схему. Але учні зазнають труднощів, намагаючись уявити весь ланцюг фізичних процесів, що забезпечують роботу даного приладу.

Спеціальні комп'ютерні програми дозволяють «зібрати» прилад із окремих деталей, відтворити в динаміці з оптимальною швидкістю процеси, що лежать в основі його принципу дії.

Безумовно, комп'ютер можна застосовувати і на уроках інших типів: при розв'язанні задач, де потрібно виконувати багато обчислень, будувати графіки, при самостійному вивченні нового матеріалу. Необхідно також відзначити, що використання комп'ютерів на уроках фізики перетворює їх на справжній творчий процес, дозволяє здійснити принципи розвиваючого навчання, розвиває образне мислення, а на його основі – логічне.

Висновки. Ефективність використання нових інформаційних технологій безперечна. Крім високої якості засвоєння матеріалу, учні виявляють гарний емоційний настрій і бажання надалі із задоволенням вивчати предмет. Це дає змогу підвищувати ефективність навчання шляхом оптимізації та інтенсифікації навчально-виховного процесу, враховуючи індивідуальні особливості учнів.

Проте, не слід залишати поза увагою негативні аспекти використання ППЗ: низьку ергономічність; перевтому зору; складність створення гігієнічних умов, які відповідали б освітнім стандартам; загрозу для учнів втрати чіткої границі між віртуальним і реальним, природним явищем і фізичною моделлю.

Аналіз існуючих ППЗ показує, що не існує жодного універсального ППЗ з фізики на даний момент, і, можливо, треба йти шляхом їх спеціалізації за призначенням у процесі навчання: ППЗ як демонстраційний засіб; ППЗ для контролю знань; ППЗ для навчання алгоритмам розв'язку типових задач; віртуальні лабораторії (для домашніх робіт); хрестоматія з історії фізики тощо.

Наступним етапом упровадження комп'ютерних технологій в шкільну освіту повинна бути розробка спеціальних методик та організації робочого місця учня й вчителя для продуктивного поєднання реального та інтерактивного експерименту.

Список літератури

1. Бойко О., Кадченко В., Путілов Д Комп'ютерні демонстраційні комплекти «Фізика-10», «Фізика-11» як засоби фронтального навчання на уроках фізики// Фізика та астрономія в школі. - 2005. - №3. - С. 50-54.
2. Бойко О.С., Кадченко В.М. Можливості комп'ютерних демонстраційних комплектів «Фізика-10», «Фізика-11» як сучасних засобів наочності// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті Болонського процесу. - Кам'янець - Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. - Вип. 11. - 280 с.
3. Вовковінська Н.В. Інформатизація середньої освіти: програмні засоби, технології, досвід, перспективи. - К.: Педагогічна думка, 2003. – 272 с.
4. Иванов В.Л. Электронный учебник: системы контроля знания // Информатика и образование. - 2002. - №1. - С. 71-80.
5. Лавриненко В. Комп'ютерні технології. Впровадження в навчальний процес // Освіта. - 2002. - № 20. - 27 березня. - с. 10 - 13.

РОЗДІЛ 5.

ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ

Возжіна Наталія

Науковий керівник: д.п.н., професор Садовий М.І.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
ім. В. Винниченка**

Стаття присвячена проблемі формування фахових компетентностей майбутніх учителів технологій. Зроблений аналіз та визначені перспективи розкриття змісту даних понять, що є необхідною умовою становлення та розвитку конкурентноспроможної особистості в умовах науково-технічного прогресу та інформатизації суспільства.

Ключові слова: *фахова та предметна компетентність, науково-технічний прогрес, проектно-технологічний та інформаційно-комунікаційний компонент.*

Актуальність проблеми. Важливою метою реформування системи вищої освіти в Україні є забезпечення реалізації фундаментальних основ навчальних дисциплін і методичних засобів підвищення якості підготовки висококваліфікованих фахівців різних галузей та профілів, в тому числі і педагогічних. Прийнятий у 2014 році Закон України «Про вищу освіту» встановлює основні правові, організаційні, фінансові засади функціонування системи вищої освіти, створює умови для посилення співпраці державних органів і бізнесу з вищими навчальними закладами на принципах автономії вищих навчальних закладів. Передбачається поєднання освіти з наукою та виробництвом з метою підготовки конкурентоспроможного людського капіталу для високотехнологічного та інноваційного розвитку країни, самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у кваліфікованих фахівцях. Виходячи з окреслених у даному нормативному документі засад та стрімкого розвитку науково-технічного прогресу, що спостерігається останні десятиліття, на нашу думку, особливої ваги набуває підготовка вчителів технологій. Вказана категорія учителів у своїй професійній діяльності забезпечує основи політехнічних знань випускників загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ), тобто закладають суб'єктам навчання теоретичний та первинний практичний фундамент інженерних та технологічних знань.

Мета статті – дослідити процес формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій в умовах науково-технічного прогресу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема навчання поняття науково-технічного прогресу у курсі фізики середніх та вищих навчальних закладів досить детально вивчалась у другій половині ХХ століття О.І. Бугайовим, Л.І. Резніком, В.Г. Разумовським, Є.В. Коршаком, С.У. Гончаренком та іншими. Вони ґрунтовно дослідили закономірності формування даного поняття у навчанні всіх тем фізики на основі розвитку науки першої половини ХХ ст. Були розроблені цикли лекцій щодо застосування науково-технічного прогресу у виробництві. Проте в кінці ХХ та на початку ХХІ століття інтерес до дослідження цієї важливої теми і науковців майже зник. Тому є актуальним повернутись до даної тематики, так як у новому Законі України «Про вищу освіту» (ст. 13, пункт 4) здійснено повернення до проблеми вивчення впровадження НТП у виробничі та суспільствознавчі процеси, говориться про стратегічні напрями розвитку вищої освіти з врахуванням науково-технічного прогресу. Натомість, досить широко вживаються терміни науково-технічна діяльність, науково-технічні розробки, науково-технічні знання. Вказані поняття в певній мірі враховують сутність поняття науково-технічного прогресу.

Наука – сфера людської діяльності, функції якої – вироблення і теоретична систематизація об'єктивних знань про дійсність [3, с. 863].

Техніка – це сукупність засобів людської діяльності, створюваних для здійснення процесів виробництва і обслуговування невиробничих потреб суспільства [3, с. 1321]. Ці засоби праці використовуються для дії на предмети праці у виробництві матеріальних благ і знаходяться між робітником і предметом праці.

Виклад основного матеріалу. Науково-технічний прогрес (НТП) є єдиним, взаємообумовленим, поступальним розвитком науки і техніки [3, с. 865]. Він відбувається у двох формах: еволюційній і революційній. Науково-технічна революція – докорінне, якісне перетворення виробничих сил на основі перетворення науки у провідний фактор розвитку суспільного виробництва; безпосередню виробничу силу [3, с. 864].

Ми проаналізувати вказані означення через призму вимог формування компетентнісного підходу до навчання галузі «Технології» і встановили, що окремі аспекти проблеми формування ключових компетентностей майбутніх учителів технологій досліджували А.В. Касперський, О.М. Кучменко та ін. У науково-методичних і педагогічних дослідженнях К.А. Антонюка, П.С. Атаманчука, Р.В. Ващишина, С.П. Величка, І.І. Логвінова, О.І. Ляшенка,

М.Т. Мартинюка, В.П. Сергієнка, Б.А. Суся, О.М. Трифонові, М.І. Шута відображено запровадження окремих досягнень НТП в навчальні курси педагогічних вищих та середніх навчальних закладі з наголосом на фундаментальні наукові досягнення та технічні винаходи у незмінному за обсягом навчального матеріалу. Належної уваги системному процесу формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій в умовах НТП приділено не було. Це пояснюється, насамперед тим, що на початку ХХІ ст. значна частина дослідників вважала, що поняття НТП, політехнічна освіта втратили своє освітнє значення. Проте аналіз вимог компетентнісного підходу [1] показав зворотне. Поняття «компетентність» включає в себе такі основні компоненти:

- знання основних досягнень з даної галузі;
- вміння використовувати ці знання в залежності від ситуації;
- розуміння сутності існуючих проблем, яким чином добути це знання, для якого знання який метод потрібний;
- адекватне оцінювання – себе, світу, свого місця в світі, конкретного знання, необхідності чи зайвості його для своєї діяльності, а також методу його здобування чи використання.

В свою чергу основними рисами НТР є:

- у системі «наука-техніка-виробництво» наука займає випереджаюче значення;
- ґрунтовні зміни у техніці через створені засобах праці посідають проміжне місце у системі людина-природа;
- перетворення фахівця здійснюється через вплив продуктивної сили;
- виникнення якісно нових предметів праці, нових видів матеріалів із заданими властивостями;
- виникнення принципово нових технологій;
- нові погляди на використання людьми сил природи;
- побудова інформаційного суспільства.

Порівняння функцій компетентностей та НТП показали їх взаємозв'язок та взаємообумовленість. Це є ґрунтовною підставою для їх дослідження.

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти визначає, що метою освітньої галузі «Технології» є формування і розвиток проектно-технологічної та інформаційно-комунікаційної компетентностей для реалізації творчого потенціалу майбутніх учителів і їх соціалізації у суспільстві (рис. 1).

На нашу думку, проектно-технологічний компонент більше виражає використання НТП у навчанні технологій. Зміст предметного компоненту має чітко виражену прикладну спрямованість і реалізується переважно

шляхом застосування інформаційно-комунікаційних технологій. Це в свою чергу підвищує вимоги до рівня підготовки вчителя відповідного профілю, який повинен бути обізнаний з рядом компонент освітньої галузі «Технології» та сам володіти відповідними компетентностями.

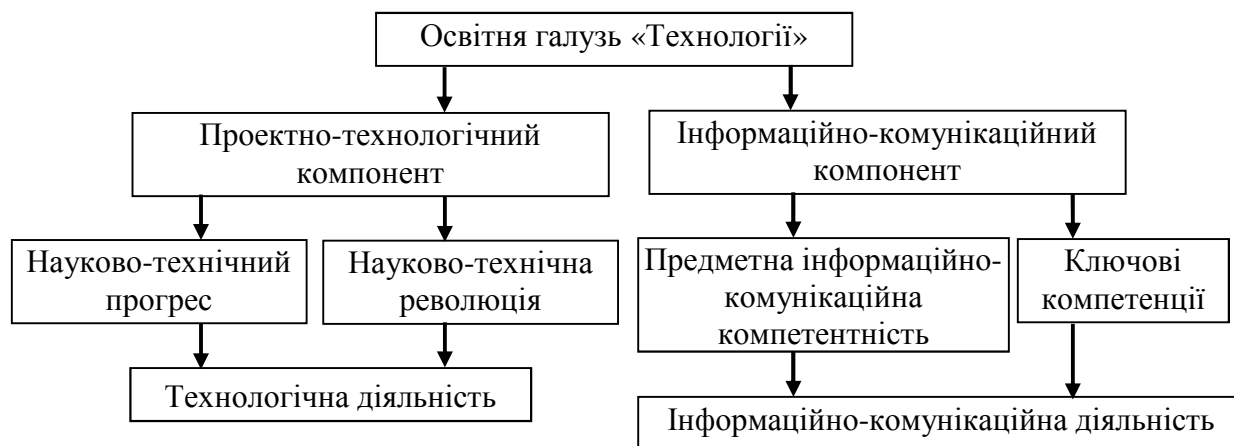


Рис. 1. Структура освітньої галузі «Технології»

Тоді до завдань формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій в умовах науково-технічного прогресу ми відносимо:

- формування цілісного уявлення про розвиток матеріального виробництва, роль техніки, проектування і технологій у розвитку суспільства;

- ознайомлення студентів із виробничим середовищем, традиційними, сучасними і перспективними технологіями обробки матеріалів, декоративно-ужитковим мистецтвом;

- формування здатності розвивати надбання рідної культури з використанням засобів декоративно-ужиткового мистецтва;

- набуття суб'єктами навчання досвіду провадження технологічної діяльності, партнерської взаємодії і ціннісних ставлень до трудових традицій;

- розвиток технологічних знань, умінь, навичок, цінностей та перетворення їх у безпосередню виробничу силу;

- усвідомлення студентами значущості ролі технологій як практичного втілення наукових знань;

- реалізація здібностей та інтересів майбутніх учителів у сфері технологічної діяльності;

- створення умов для самореалізації, розвитку підприємливості та професійного самовизначення;

– оволодіння вмінням оцінювати власні результати предметно-перетворювальної діяльності та рівня сформованості ключових і предметних компетентностей.

Висновки. Повернення до дослідження поняття НТП та його функцій під час вивчення навчальних дисциплін напрямку підготовки «Технології» є важливою педагогічною проблемою. Враховуючи вище перераховані висновки ми вважаємо за доцільне на завершальному етапі підготовки висококваліфікованого фахівця освітньої галузі «Технології» у педагогічних ВНЗ запровадити курс «Синергетика в педагогічній освіті», який покликаний узагальнити та систематизувати накопичений студентами багаж знань у сполученні з науково-технічним прогресом. **Перспективи подальших досліджень** пов'язані з пошуком методик та формуванням відповідних освітніх систем, що забезпечать підвищення фахової підготовки фахівців спеціальності: «8.01010301 Технологічна освіта».

Список літератури

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року).
2. Садовий М.І., Трифонова О.М. Підготовка вчителів технологій з використанням синергетичного підходу // Зб. наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Серія: Педагогічна. – Кам.-Под.: Кам.-Под. нац. ун-т Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С. 53-55.
3. Советский энциклопедический словарь / Глав. ред. А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1985. – 1600 с.

ВІДЕО УРОК ТА ПРОГРАМИ ДЛЯ ЙОГО СТВОРЕННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Дрозд Вікторія

Науковий керівник: к.т.н., доцент Єжова О.В.

**Кіровоградський державний педагогічний університет імені
Володимира Винниченка**

В статті обґрунтовані переваги відео уроку над звичайною лекцією в підготовці майбутніх вчителів технологій. Розглянуті найвідоміші програми для створення відео уроків. Наданий короткий опис програм для запису відео уроків.

Ключові слова: відео урок, електронний навчальний посібник, комп'ютерна мережа, мережа Інтернет, технологічна освіта

Актуальність теми. В час стрімкого розвитку комп'ютерних технологій, які надзвичайно швидко змінюють якість та зміст суспільного життя, при підготовці майбутніх учителів технологій, стає актуальною задача по розробці та використанню електронних навчальних систем, які розробляються з застосуванням мультимедійних технологій. На сьогоднішній день навіть сільські школи мають комп'ютерні класи.

Комп'ютерна техніка, електронні засоби зв'язку, цифрові технології стали невід'ємною частиною життя людини. Тому є закономірним проникнення у галузь освіти сучасних технологій, і мультимедійних у тому числі.

Мета роботи – дослідження можливостей комп'ютерних програм для розробки відео уроків при підготовці майбутніх учителів технології.

Завдання – встановити послідовність дій по створенню відео уроку, проаналізувати найпопулярніші програми для створення таких уроків.

З розвитком глобальної комп'ютерної мережі є перспективним віддалене навчання студентів з використанням електронних посібників, які встановлені на серверах, підключених до мережі Інтернет. Розповсюдження в освіті інформаційних технологій дозволяє підвищити ефективність та інтенсивність процесу навчання, розширити аудиторію потенційних студентів в університетах країни, зменшити трудомісткі витрати при створенні електронних посібників [1].

Електронний навчальний посібник – це програмно-методичний навчальний комплекс, що відповідає типовій навчальній програмі і забезпечує можливість студенту самостійно або з допомогою викладача освоїти навчальний курс або його розділ. Електронний підручник може бути призначений для підтримки лекційного курсу з метою його поглибленого вивчення або для самостійного вивчення студентом певної дисципліни [2].

Не так давно найбільш ефективним інструментом навчання стали відео уроки, які створюють за допомогою безкоштовних відео програм. Відео урок — це візуальний інструмент демонстрації будь-якого процесу, коли Ви дивитеся на екран, на якому показані картинки, рисунки, графіки по темі, звучить голос з колонок або в навушниках, є можливість їх багаторазово переглянути та прослухати, повторити найбільш складні моменти теми.

Сучасний урок повинен бути цікавим. Відео урок підвищує інтерес студентів до вивчення певної дисципліни. За рахунок новизни і багатства мультимедіа урок захоплює та стає яскравим. За допомогою грамотно створеного відео уроку підвищується інтерес студентів до заняття, вони більше запам'ятовують, на занятті відчувається емоційний комфорт.

Для створення відео уроку сьогодні не обов'язково мати відеокамеру, досить скористатись безкоштовними комп'ютерними програмами, які можна знайти в Інтернеті. Процес створення відео уроку складається з таких етапів:

- пошук, збір та підготовка матеріалів для створення відео уроку;
- програма для створення відео уроку;
- поширення відео уроку [3].

Найвідомішими програмами для створення відео уроків є:

Jing – програма здійснює не лише запис відео, а й створює скріншоти. Для виділення потрібних моментів можна додавати текстові поля, стрілки і прямокутники [4]. Програма може відправляти результати запису на Twitter, Screencast.com, Flickr та інші веб-сторінки. Якщо є мікрофон, також є можливість записати звук. Операційна система: Windows, Mac OS X.

Webineria — дуже проста у використанні програма для запису відео. В якій запис ведеться у форматі AVI, з подальшою можливістю конвертування у FLV. Почати або припинити запис відео уроку можна за допомогою гарячих клавіш. Є цікава функція - об'єднання з відео двох джерел. Наприклад: запис з екрану і вебкамера [4]. Операційна система: Windows.

Wink — програма для створення презентацій та уроків. В програмі можна створювати скріншоти та додавати кнопки, назви та пояснювальні поля. Підтримує такі формати: EXE, FLV, HTML та інші. Операційна система: Windows, Linux [5].

Camtasia Studio – программа для створення презентацій різного призначення. За допомогою Camtasia Studio можна створювати презентації, відео уроки, анонси, поздоровлення і т. і. Програма складається з комплексу невеличких програм: Camtasia Recorder, Camtasia Menumaker, Camtasia Audio Editor, Camtasia Theater, Camtasia Player [4]. Операційна система: Windows.

Ultra VNC Screen Recorder – програма заснована на програмі CamStudio. Але Ultra VNC Screen Recorder приділяє більше уваги продуктивності. Підтримує аудіо та має можливість створювати скріншоти [4]. Операційна система: Windows.

Windows Media Encoder – це додаток, який розроблений Microsoft для захоплення відео за допомогою відповідного пристрою і перетворення його у другі формати з багатоканальним якісним звуком. Має інструкцію за допомогою якої можна засвоїти програму. Програма має опції для транслявання відео та інших зображень з веб-камери. Підтримує HD якість відео [6]. Операційна система: Windows.

TipCam – крім стандартних функцій захоплення відео з екрану має й унікальні характеристики: підтримує AVI та FLV, відео можна перезаписати, початок та кінець можна вирізати, відео має функцію фокусу для збільшення окремих елементів відео, можна малювати різноманітні фігури під час запису. У робочому вікні здійснюється: старт, призупинення, видалення, попередній запис ролика, редагування коментарів. Для масштабування зображення за допомогою гарячої клавіши, збільшується

область екрану слідом за курсором, поки не зафіксувати її на місці. До числа переваг можна віднести можливість записати відео з віддаленого дисплея через VNC-сервер і можливість завантажувати відео на UtipU.cjm, You Tube [7]. Операційна система: Windows.

Krut – це маленький Java – додаток для створення скрінкастов, який не вимагає установки. Веде запис окремої частини монітора у форматі mov зі звуком. Є можливість задавати ділянку запису і кількість кадрів в секунду для відео, яке записується. Опція “Стеження за курсором” дає можливість записувати область навколо курсора миші. Перед початком запису можна включити попередній перегляд, для того, щоб побачити, що потрапить в кадр [5].

Висновок. Спираючись на вивчений матеріал можна зробити висновок, що відео урок має переваги над звичайною лекцією. За допомогою відео уроку можна наочно продемонструвати процеси, які не можна пояснити студентам на лекції. Крім того, відео урок дає більше можливостей, для самостійної практичної роботи студента, дозволяє не одноразово переглянути та прослухати відео урок, повторити найбільш складні моменти теми. Важливе значення відео уроків полягає в тому, що викладач може швидко доповнювати та змінювати текст, або ілюстрований матеріал при виникненні такої необхідності, що є дуже важливим. До переваг відео уроку можна віднести такі риси:

- можливість розміщення таких уроків в мережі Інтернет;
- велика кількість програмних засобів для перегляду;
- розробка відео уроку на українській мові;
- використання відео уроку в дистанційній освіті;
- низькі системні вимоги (досить Windows).

Таким чином можна зробити висновок, що відео уроки є досить перспективним напрямом в освіті і ця значимість поступово буде тільки зростати.

Список літератури

1. Дробот І. В., Колесник І. В. Використання сучасних інформаційних технологій при розробці електронних посібників [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://referatua.org.ua/category_content.php?c=information&id=1444&s=1
2. Технологія створення електронного навчального посібника [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ua-referat.com/> Технологія створення електронного навчального посібника
3. Як зробити відео уроки за допомогою безкоштовних відео програм? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://demisroussos.net/jak-zrobiti-video-uroki-zadopomogou/>
4. Як створити відео урок? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://blog.gvmir.com/?p=255>
5. 10 программ для создания видео уроков [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ruller.com/lesson.php?id=230&rub=28>

6. Windows Media Encoder Офіційний сайт [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://windows-media-encoder.ru.uptodown.com>

7. TipCam 2.2 Офіційний сайт [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.newestsoft.com/Windows/Audio-Multimedia/Multimedia-Creation-Tools/TipCam.html>

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОГО ФАХІВЦЯ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ

Мачуський Сергій

Науковий керівник: д.пед.н., професор Садовий М.І.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
ім.В.Винниченка**

Стаття присвячена проблемі формування компетентного фахівця технологій в умовах науково-технічного прогресу. Зроблений акцент на компетенції, які складають основу здатності майбутнього учителя технологій навчатись впродовж життя.

Ключові слова: компетенції, компетентність, науково-технічний прогрес.

Актуальність проблеми. Одним з основних напрямків оновлення змісту освіти є «забезпечення якості освіти на основі новітніх досягнень науки, культури і соціальної практики» [3]. Відповідно визначено, що освітня галузь «Технології» виконує функції забезпечення технічної і технологічної освіти, спираючись на закони та закономірності розвитку людини, природи, суспільства, культури і виробництва, які вивчаються в навчальних предметах з основ наук. Вчені науково-технічний прогрес розглядають як поступальний рух науки і техніки, еволюційний розвиток усіх елементів продуктивних сил суспільного виробництва на основі широкого пізнання та освоєння зовнішніх сил природи. Це об'єктивна, постійно діюча закономірність розвитку матеріального виробництва, результатом якої є послідовне вдосконалення техніки, технології та організації виробництва, підвищення його ефективності.

Тому, на нашу думку, саме фахівці галузі «Технології» покликані найбільшою мірою забезпечити висвітлення здобутків науково-технічного прогресу (НТП) у змісті навчальних курсів дисциплін, що вивчаються у освітніх навчальних закладах.

Мета статті – показати шляхи використання науково-технічного прогресу: теоретичних знань й технічних здобутків, у навчанні технологічного компоненту та особливості підготовки до цього вчителів технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми якісної підготовки учителів технологій та шляхи їх розв'язання відображені у працях М.В. Анісімова, А.І. Грітченка, В.І. Гусєва і Л.А. Даннік, О.М. Коберника, Н.В. Кудикіної, Н.В. Манойленко, В.В. Моштук,

В.К. Сидоренка, Ю.В. Сілохіна і Л.П. Лодягіної, Н.Т. Тверезовської та інших.

Виклад основного матеріалу. Неперервне збільшення обсягу та зміни знань, умінь і навичок, цінностей, якими повинні володіти сучасні фахівці обумовлює те, що в усіх галузях освіти йдуть пошуки різноманітних засобів інтенсифікації та швидкої модернізації систем підготовки, підвищення якості навчання. Відповідно використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій навчання ми розглядаємо як результат розвитку НТП. Комп'ютеризація освіти, створення електронних засобів навчання, запровадження новітніх програмних та комп'ютерних технологій, формування інформаційного середовища в освіті в сукупності складає сучасні компоненти інформатизації освітньої галузі «Технології» [3]. В світлі вимог НТП досягнення наукової діяльності вчених органічно поєднуються з навчальною роботою майбутніх учителів.

На нашу думку, одним з пріоритетних напрямків розвитку технологічної освіти є організація індустрії сучасних системних засобів навчання і виховання на ньому нового покоління та відповідним матеріально-технічним забезпеченням навчальних закладів. В цьому випадку виникають нові педагогічні, структурно-функціональні і техніко-технологічні можливості: сучасні засоби навчання покликані забезпечити створення і розвиток сучасного навчального середовища; запровадження сучасних інформаційних та комунікаційних технологій до систем навчання підвищить їх ефективність, забезпечить формування у особистості творчих підходів до одержання компетентностей.

Концептуальними засадами, на яких базується створення сучасних інформаційних засобів навчання є: сучасна елементна база, модульність її побудови, техніко-технологічна сумісність, системна відкритість, наявність допоміжних засобів з'єднання модулів з комп'ютером, наявність спеціального програмного забезпечення управління навчальним експериментом і обробки його результатів. Такі засоби забезпечать:

- гнучкість підходів навчання, синтезування і динамічність зміни навчального середовища;
- організовану взаємодію різних засобів навчання за кількома структурами;
- використання різних технологій навчання і виховання, створення умови для реалізації різноманітних форм організації навчально-виховного процесу;

- врахування наявних педагогічних можливостей викладацького складу; розгорнути, ілюструвати в навчальному середовищі реальні об'єкти і процеси об'єктивного світу, або їхні штучні модельні відбитки.

Пріоритетне місце у цьому процесі займають компоненти освітньої галузі «Технології». Адже, як зазначає Н.В. Манойленко, уміння практично застосовувати знання про інформаційно-комунікаційні засоби на електронних носіях – це показник компетентності і сформованості належних кваліфікаційних якостей у майбутніх учителів технологій [4]. Сучасні державні стандарти визначають пріоритети в орієнтації на розвиток інтересів студентів та спрямування методики їхньої професійної підготовки на реалізацію активних та інтегративних форм взаємодії. Ми вважаємо за необхідне до процесу підготовки майбутніх учителів технологій включити використання мікроелектронної техніки. Тоді має місце прояв активної та інтерактивної взаємодії користувача із мікроелектронними засобами інформації і комунікації. Цим самим забезпечується підвищення якості фахової підготовки вчителів технологій, через системне впровадження здобутків науково-технічного прогресу в процес формування компетентного фахівця. Адже встановлено [6], що більшість здобутків природничих та технічних дисциплін останніх десятиліть не знайшли свого висвітлення у змісті навчальних курсів.

Науковці виділяють дві форми розвитку техніки: еволюційна і революційна. Еволюційне удосконалення проявляється шляхом зростання різних параметрів під час удосконалення і раціоналізації конструкції. При цьому зберігається основний принцип функціонування технічного пристрою. Створюються модифікації, поширюється застосування їх у різних галузях. Революційна форма розвитку пов'язана з якісними перетвореннями у техніці, створенням і використанням нових машин, механізмів, матеріалів, видів енергії. Еволюційна і революційна форми творчості реалізуються через діалектику кількісних та якісних змін. Врахування таких змін помітне при визначенні моменту переходу до принципово нових технічних пристроїв. Усе це дає можливість визначити збільшення темпів і масштабів технічного прогресу, зрозуміти закономірності цього процесу, визначити його тенденції і перспективи, що пов'язані з сучасним періодом науково-технічного прогресу.

Сучасний етап НТР характеризується створенням засобів автоматизації виробничих процесів, активізації розумової діяльності людини, перетворенням інформації в усіх сферах людської діяльності у безпосередню виробничу силу. Постає проблема підготовки фахівців з новим світоглядом прагматиків, органічною потребою яких стає здобувати

знання впродовж всього життя, постійно поповнювати інформаційний ресурс, підвищувати рівень загальної та професійної культури.

На основі вище вказаної інформації нами визначена структура формування компетентнісного спеціаліста, див. рис. 1.

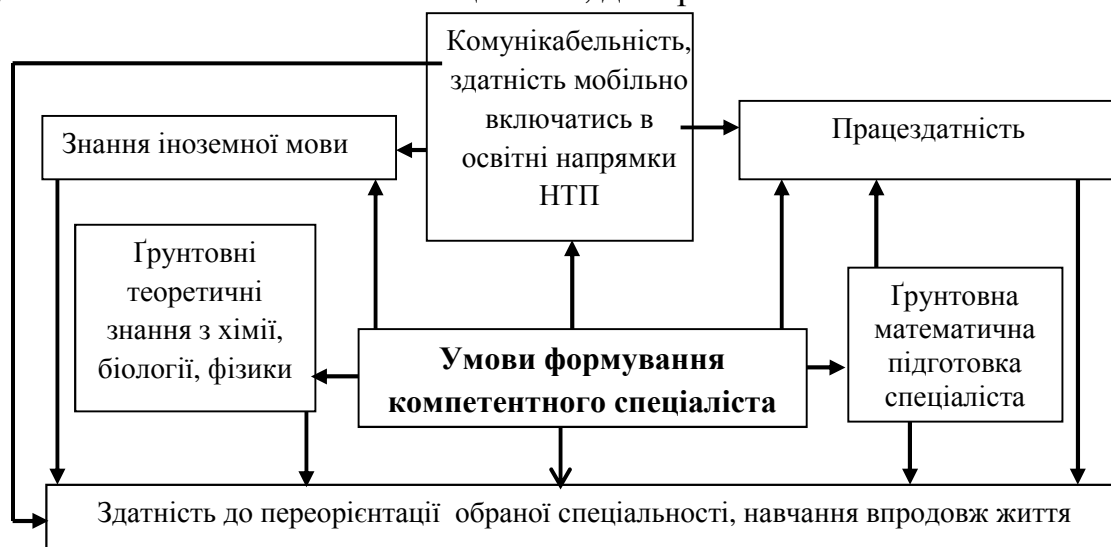


Рис. 1. Характеристики компетентнісного спеціаліста

До цієї структури входять 6 взаємозв'язаних компетенцій, які характеризують особистість. Є характерним, що всі компетенції замикаються на елементі – здатність до переорієнтації, до готовності навчатись впродовж життя, що відповідає сутності нинішньої освітньої парадигми.

Висновки. сформована нами структура формування компетентнісного спеціаліста відповідає освітній кваліфікаційній характеристиці викладача технологій, концептуальним засадам, на яких базується формування готовності фахівців до використання інформаційних засобів навчання, забезпечення здатності навчатись впродовж життя. Подальше дослідження виявленої структури є актуальною і перспективною проблемою.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою методик підвищення якості підготовки фахівців освітньої галузі «Технології» із широким залученням до цього здобутків науково-технічного прогресу кінця XX – початку XXI століття.

Список літератури

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>

2. Манойленко Н.В. Професійна підготовка майбутніх учителів технологій до використання мікроелектронних засобів у професійній діяльності: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика трудового навчання» / Н.В. Манойленко. – К., 2010. – 20 с.

3. Трифонова О.М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів: дис. ... канд пед. наук: 13.00.02 / Трифонова Олена Михайлівна. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.; Т. 2: Додатки. – 301 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З КУРСУ «ОСНОВИ ДИЗАЙНУ»

Мороз Богдан

Науковий керівник: к.п.н., доцент Царенко Ол.р.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

У статті розглянуто педагогічне оцінювання як важливий компонент навчального процесу з курсу «Основи дизайну». На основі аналізу психолого-педагогічних аспектів оцінювання розкрито його можливості щодо вдосконалення системи підготовки фахівців у вищому навчальному закладі.

Ключові слова: професійна підготовка студентів, педагогічне оцінювання, поточний контроль, тестові технології.

В умовах сучасних ринкових відносин особливої ваги набуває проблема підвищення вимог до якості професійної підготовки фахівців з дизайну, що зумовлює потребу у вдосконаленні системи оцінювання набутих студентами знань, навичок і вмінь у вищому навчальному закладі (ВНЗ). Пов'язано це з тим, що традиційна система оцінювання знань не відповідає повною мірою запитам сучасності, в той час, коли всі педагогічні технології, які використовуються у вищих навчальних закладах, передбачають об'єктивність фіксації результатів навчальних досягнень студентів. Отже, ми можемо зробити висновок, що такий стан системи оцінювання у ВНЗ негативно впливає на весь процес підготовки фахівців, які повинні мати увесь спектр професійно значущих якостей, творчих здібностей, інтересів, тощо.

Зазначене актуалізує проблему вдосконалення системи оцінювання результатів навчання студентів на основі дослідження та обґрунтування теоретичних основ, які враховували б сучасні вимоги до якості професійної підготовки дизайнерів, і створення належного науково-методичного забезпечення. На нашу думку, дослідження потребують усі складові компоненти системи оцінювання навчальних досягнень студентів (критерії, форми, методи тощо), що надасть можливість обґрунтувати роль і значення цих компонентів у процесі формування творчої особистості майбутнього фахівця.

Саме тому в статті ми поставили за мету дослідити потенційні можливості різних форм і методів педагогічного оцінювання як важливого компоненту навчальної діяльності студента.

На особливій значущості психолого-педагогічного змісту педагогічної оцінки наголошували багато дослідників, зокрема Б. Ананьєв, Б. Блум, І. Лернер та інші вчені.

Теоретичною основою оцінки результатів навчання студентів є, в першу чергу, дидактична система рівнів здатності навчатися І. Лернера, з якої випливає, що *перший рівень* є рівнем знань, *другий* – співвідноситься з уміннями і навичками, *третій* – з досвідом творчої діяльності, четвертий – з емоційно-ціннісним відношенням студента до навколишньої дійсності [4, с. 8]. Водночас, необхідно враховувати, що оцінювання результатів навчальної діяльності студентів – це система розумових навичок, з яких: знання, розуміння та застосування – *навички низького рівня*; аналіз, синтез і порівняльна оцінка – *навички високого рівня* [1, с. 89; 2, с. 202].

У процесі оцінювання результатів навчальної діяльності студентів доцільно не лише ретельно аналізувати їхні відповіді, якість знань, рівень сформованості загальноосвітніх і предметних умінь, здатність виконувати розумові операції, а й самостійність виконання завдань, рівень допомоги викладача та творчий підхід при вирішенні проблемних ситуацій. Водночас, не повинні братися до уваги і враховуватися в загальній оцінці особистісні якості студентів, які забезпечують рух суб'єкта від «Я-реальний» до «Я-ідеалу».

Ми цілком погоджуємося з думкою Т. Канівець в тому, що в педагогічній оцінці вирізняють дві основні функції: функцію мотивації та функцію співвіднесення. Проте вважаємо, що мотиваційна функція педагогічної оцінки пов'язана зі спонукальним впливом на особистість студента і зумовлює виникнення змін в самооцінці, поведінці, методах навчальної роботи, в системі взаємовідносин і взаємодії між всіма учасниками освітнього процесу [3, с. 33].

Під час реалізації функції співвіднесення оцінка слугує індикатором певного прогресу і рівня навчальних досягнень в конкретній освітній діяльності. Важливо, щоб оцінювання навчальної діяльності спрямовувалося на соціально-психологічний розвиток студента. У цьому випадку формуються такі якості майбутнього фахівця, як: організованість, дисциплінованість, відповідальність, сумлінність, працьовитість, наполегливість, вміння цінувати час тощо. Відповідно, процедура оцінювання має бути адекватною поставленим цілям і завданням, а результат – об'єктивним.

У системі оцінювання навчальних досягнень студентів з курсу «Основи дизайну» реалізуються різні види контролю, зокрема: поточний, модульний і підсумковий. Для визначення рівнів теоретичних знань і практичних навичок студентів з тем, які входять до змістових модулів,

проводиться *поточний контроль*. Він включає не тільки оцінювання навчальних досягнень студентів під час проведення аудиторних занять, у процесі виконання завдань самостійної роботи і на консультаціях (під час відпрацювання пропущених занять чи за бажання підвищити попереднє оцінювання), а й повинен враховувати активність студентів на заняттях. Поточний контроль здійснюється у формі опитувань, виступів на лабораторних заняттях, експрес-контролю, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентам.

Ефективними формами проведення поточного контролю є: виступ з основного питання; усна доповідь; доповнення чи запитання до того, хто відповідає; усна рецензія на виступ; участь в організованих дискусіях, інтерактивних формах проведення занять; аналіз першоджерел і монографічної літератури; виконання письмових завдань (розв'язування тестів, написання контрольних і творчих робіт, рефератів); самостійне опрацювання тем; підготовка аналітичних текстів; систематичність роботи на лабораторних і лабораторно-практичних заняттях; активність під час «мозкового штурму».

При усних відповідях критеріями оцінки є: повнота розкриття питання; логіка викладання, культура мовлення; емоційність і переконаність; використання основної та додаткової літератури; аналітичні міркування, уміння робити порівняння, узагальнення і висновки.

У процесі *виконання письмових завдань* за критерії оцінювання приймають: повноту розкриття конкретного питання; цілісність, системність і логічність наведеного у відповіді навчального матеріалу; вміння сформулювати висновки; акуратність оформлення письмової роботи тощо.

Модульний контроль варто проводити на останньому занятті, по завершенні вивчення запланованого в модулі матеріалу. Слід зазначити, що тривалість виконання модульних контрольних завдань не повинна перевищувати двох академічних годин [3, с. 54].

Узагальнення передового педагогічного досвіду показало, що ефективними формами проведення модульних контролів під час вивчення дисципліни «Основи дизайну» є комплексна письмова модульна контрольна робота і комплексне тестування.

Особливу увагу в тестуванні з курсу «Основи дизайну» доцільно приділити завданням на аналіз зображення (див. рис. 1).

Результати проведеного аналізу літератури та узагальнення педагогічного досвіду переконують, що актуальна проблема удосконалення оцінювання навчальних досягнень майбутніх дизайнерів

може успішно вирішуватися шляхом визначення потенційних можливостей різних форм і методів його проведення, врахування критеріїв оцінювання та запровадження ефективних тестових технологій. Особливої уваги заслуговує створення комплексних тестів як головної умови стандартизації контролю знань, умінь та навичок студентів у системі дизайн-освіти.

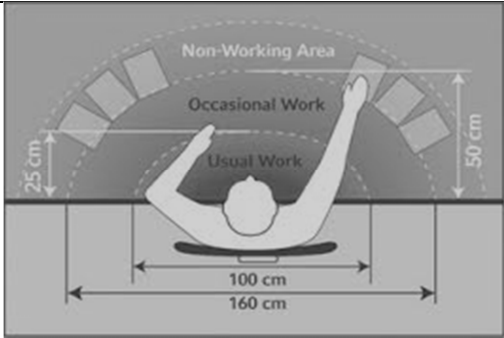
1). Який принцип дизайну найкраще демонструє виріб зображений на малюнку? • Функціональний • Естетичний • Ергономічний	
2). Інтерпретуйте принцип дизайну за малюнком? • Ергономічний • Естетичний • Економічний	

Рис. 1. Тестові завдання на аналіз зображень

На якість функціонування системи професійної підготовки фахівців у вищих навчальних закладах позитивно впливають сучасні види і прийоми оцінювання, які вимагають обов'язкового структурування навчальних цілей і завдань педагогічної діагностики.

На нашу думку, подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на дослідження проблеми розробки якісних тестових завдань для проведення різного виду контролів у процесі опанування студентами професійно орієнтованих навчальних дисциплін.

Список літератури

1. Булах І.Є. Створюємо якісний тест: [навч. посіб.] / І.Є. Булах, М.Р. Мруга. – К.: Майстер-клас, 2006. – 160 с.
2. Вимірювання в освіті: Підручник / [за ред. О.В. Авраменко]. – Кіровоград: Видавець Лисенко В.Ф., 2011. – 360 с.
3. Канівець Т.М. Основи педагогічного оцінювання: [навч.-метод. посіб.] / Т.М. Канівець. – Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2012. – 102 с.
4. Смолінчук Л.С. Тестування як метод оцінювання навчальних досягнень студентів / Л.С. Смолінчук // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка, Психологія: [зб. наук. праць] / [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/VisnikPP/article/view/>.

ТЕХНОЛОГІЯ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАСУ» У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Черноіван Ірина

Науковий керівник: к.п.н., доцент Царенко Ол.р.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

У статті розглядаються переваги технології «перевернутого класу» у порівнянні з традиційним навчанням, пропонуються методичні рекомендації до її використання під час вивчення студентами курсу «Технологія приготування страв».

Ключові слова: педагогічні інновації, технологія «перевернутого класу», активізація самостійної роботи студентів, викладач-фасилітатор.

Одним із пріоритетних напрямів державної політики щодо розвитку освіти є запровадження інновацій та інформаційних технологій у навчанні й вихованні учнів. Відповідно, у вищих педагогічних навчальних закладах навчально-виховний процес має бути зорієнтованим на оволодіння студентами педагогічними інноваціями, які ґрунтуються на інформаційних технологіях і сучасних засобах комунікації. Зокрема, навчання майбутніх учителів у вищих педагогічних навчальних закладах повинне спрямовуватися не лише на засвоєння визначеного обсягу знань, а й на формування у них потреби в самостійному оволодінні навчальною інформацією та передовим педагогічним досвідом, у розвитку наявних умінь і навичок самоосвіти.

Для підготовки майбутніх вчителів у вищих педагогічних навчальних закладах використовуються як цілісні інноваційні педагогічні технології, так і локальні, котрі можуть бути частиною загальних методик вивчення навчальних дисциплін. Ці технології реалізуються через діяльність, яка має не тільки зовнішні атрибути спільності, а й своїм внутрішнім змістом передбачає співпрацю, саморозвиток суб'єктів навчального процесу [1, с. 235].

Однією з таких інноваційних педагогічних технологій, яка може успішно використовуватися при вивченні фахових дисциплін студентами спеціальності 6.010103 (Технологічна освіта), є технологія «перевернутого класу». Проте, недостатня розробленість у науковій літературі теоретичних основ цієї технології (про що свідчать лише поодинокі публікації з описом і методичними рекомендаціями щодо її застосування при вивченні навчальних предметів учнями зарубіжних країн) загострює проблему дослідження дидактичних можливостей «перевернутого класу» у процесі опанування студентами дисциплін професійної і практичної підготовки.

Мета статті – на основі дослідження педагогічних можливостей технології «перевернутого класу» в контексті сучасного інтенсивного

розвитку засобів навчання нового покоління, проаналізувати переваги цієї технології під час вивчення студентами курсу «Технологія приготування страв».

Перевернутий клас (англ. flipped classroom) – принцип навчання, за яким основне засвоєння нового матеріалу школярами (студентами) відбувається вдома, а час класної (аудиторної) роботи виділяється на виконання завдань, вправ, проведення лабораторних і практичних досліджень, індивідуальних консультацій учителя (викладача). Уперше цей принцип був запропонований Джонатаном Бергманом та Аароном Самсом учням Вудландської школи в штаті Колорадо (США) у 2007 році. Учителі природничих наук почали створювати короткі відеоуроки з матеріалами для лекцій, які учні самостійно переглядали вдома. Такий матеріал був розрахований на лабораторні роботи, а також доповнювався відповідями на питання учнів [3].

Позитивно зарекомендувала себе технологія «перевернутого класу» при викладанні точних наук, адже їх можна добре проілюструвати. Це, звичайно, вимагає додаткового часу на підготовку до занять, проте якщо викладач досить винахідливий і може ефективно здійснювати пошук потрібного відеоматеріалу в мережі Інтернет, то підготовка належного навчально-інформаційного забезпечення дисципліни не викликатиме особливих труднощів [5].

На нашу думку, такий підхід до організації навчально-виховного процесу може бути ефективним і в процесі професійної підготовки майбутніх учителів технологій. Адже студент має добре усвідомлювати – тепер він, більшою мірою, самостійно відповідає за якість свого навчання. Водночас, викладач більше не повинен контролювати роботу студентів на лекціях, бо вони самостійно здійснюють вибір способів отримання нової навчальної інформації. Індивідуальний темп засвоєння матеріалу виступає вагомою перевагою технологій «перевернутого навчання» завдяки можливості багаторазово перегляду відеосюжетів або повторного прослухання аудіо інформації.

Як показало експериментальне впровадження технології «перевернутого класу» під час вивчення курсу «Технологія приготування страв», мотивація студентів до оволодіння новим матеріалом підвищується, адже засвоєння значної частини навчальної інформації відбувається вдома, а на заняттях у виші при співпраці з викладачем студенти обмінюються своїми знаннями, створюючи при цьому «дискусійне поле». У такому випадку ефективність навчальних занять підвищується при одночасному зростанні ролі студента як суб'єкта навчально-виховного процесу.

У ході проведеного нами дослідження ми не отримали статистично значущих результатів, що пов'язано з незначною тривалістю експерименту і недостатньою наповнюваністю групи 31 фізико-математичного факультету. Проте, попередні висновки щодо дидактичних можливостей використаної технології та методичні рекомендації до її впровадження у навчальний процес з курсу «Технологія приготування страв» доцільно сформулювати таким чином:

1. Традиційне вивчення курсу «Технологія приготування страв» передбачає планування і використання значного обсягу часу на ознайомлення студентів з особливостями навчальної дисципліни, основними поняттями, науковими досягненнями в харчовій галузі тощо. Упровадження технології «перевернутого класу» надає можливості для використання навчального часу на обговорення в лабораторії кулінарії важливих питань термінологічного апарату, уточнення окремих дискусійних моментів сучасної фізіології харчування і впровадження наукових досягнень, а також для відпрацювання практичних навичок студентів.

2. Унаочнення самостійної роботи студентів (за допомогою відеосюжетів у вигляді фрагментів і повноцінних майстер-класів, зразків виконання окремих технологічних операцій) урізноманітнює їхню пошукову діяльність, спрямовану на оволодіння майбутньою професією педагога. Студенти обмінюються не лише традиційними і новими рецептами приготування страв, а й пропонують свої родинні рецепти. У цьому випадку викладач відіграє роль консультанта.

3. При виникненні труднощів з опануванням нового матеріалу майбутні вчителі технологій самостійно відшукують відповіді на конкретні питання у підручниках, посібниках, словниках, мережаних ресурсах (Інтернет) тощо. При цьому не тільки реалізуються переваги проблемного навчання, а й забезпечується формування компетенцій студентів щодо аналізу навчальної інформації з наступним її структуруванням і коригуванням для практичного використання у майбутній педагогічній діяльності [2].

4. Об'єктивність оцінювання результатів навчальної діяльності студентів забезпечується завдяки перевірці викладачем наявності у них конспектів і розроблених технологічних карток, створених унаслідок використання технології «перевернутого класу». Крім цього, рівень активності майбутніх учителів технологій під час аудиторних занять також може свідчити про належну чи неналежну їх підготовку.

5. Нова роль викладача у процесі використання пропонованої технології полягає в організації процесу колективного розв'язання

навчальних проблем у групі. При цьому, він як фасилітатор, котрий володіє сукупністю навичок, що дають можливість ефективно організовувати обговорення складної проблеми без втрат часу та за невеликий проміжок часу виконати усі заплановані дії з активним залученням студентів.

Фасилітація відрізняється від простого управління тим, що вона не має директивного характеру. Якщо при традиційних формах управління суб'єкт змушує учасників групи виконувати власні інструкції та розпорядження, то у випадку з фасилітацією її суб'єкт має поєднувати в собі ознаки керівника, лідера та учасника процесу [4].

Отже, актуальна проблема підвищення ефективності навчально-виховного процесу засобами технології «перевернутого класу» дає підстави рекомендувати її впроваджувати під час оволодіння майбутніми вчителями технологій професійно орієнтованих дисциплін.

Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на дослідження технології створення навчальних відеофільмів (відеофрагментів) та її вдосконалення.

Список літератури

1. Царенко О.М. Особистісно орієнтоване навчання учнів / Олександр Царенко // Наукові записки. Сер. Пед. науки: [зб. наук. праць] / Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2007. – Вип. 72. – Ч. 1. – С. 235-240.
2. Черноіван І.О. Дидактичні можливості технології «перевернутого класу» / І.О. Черноіван // Сучасна освіта і наука в Україні. Традиції та інновації: матеріали ХХ Всеукр. з міжн. уч. наук-прак. конф. (м. Одеса, 25-26 жовтня 2014 р.) / ГО «Інститут освітньої та молодіжної політики»: наук.-навч. Центр прикладної інформатики НАН України. – Одеса, 2014. – С. 113-116 с.
3. Перевернутий клас/ [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Перевернутий_клас.
4. Фасилітація: матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії / [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Фасилітація>.
5. International society for technology and education / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iste.org/welcome.aspx>.

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Шаховська Анастасія

Науковий керівник: к.п.н., доцент Царенко Ол-р.М.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

У статті зроблена спроба проаналізувати сучасні хмарні сервісні платформи, які мають значні дидактичні можливості для активізації самостійної роботи студентів спеціальності «Технологічна освіта» у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін.

Ключові слова: *хмарні технології, самостійна робота студентів, навчальні ресурси, самоосвіта.*

У наш час стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій майже кожен студент під час пошуку навчальної інформації для виконання завдань самостійної роботи з конкретної навчальної дисципліни користується планшетами, смартфонами та ноутбуками, які мають доступ до мережі Інтернет. Водночас, недостатність якісного навчального контенту зумовлює потребу в розробці спеціальних баз даних (електронних джерел інформації), що мають забезпечити успішне самостійне опанування студентами дисциплін навчального плану. Особливої значущості вирішення цієї проблеми набуває за умов необхідності посилення практичної спрямованості професійної підготовки фахівців і підвищення ролі самостійної роботи студентів, зокрема майбутніх учителів технологій.

Результати численних науково-педагогічних досліджень щодо активізації самостійної роботи студентів показали, що для подолання суперечностей між фактичним високим рівнем розробленості інформаційно-комунікаційних технологій та їх недостатнім використанням у професійній підготовці майбутніх учителів, необхідно забезпечити: зручний спосіб подання навчальної інформації та її доступність, зв'язок теорії з практикою, можливість отримання консультації викладача, безпосередній та опосередкований емоційний і виховний вплив викладача на студентів, ефективну підтримку самостійної роботи студентів.

Мета статті – на основі аналізу хмарних технологій як інтернет-послуг з'ясувати їх дидактичні можливості для активізації самостійної роботи студентів спеціальності «Технологічна освіта».

Аналіз наукових праць зарубіжних (Т. Даккор, М. Міллер, Д. Рейх) і вітчизняних (В. Биков, М. Жалдак, Н. Морзе та ін.) дослідників свідчить, що зазначені переваги мають хмарні технології (з англ.: Cloud Technologies) навчання. Зокрема, праці С. Войтович і В. Сергієнко присвячені створенню навчальних порталів у середовищі Moodle, яке є частиною хмарних технологій.

Сучасне тлумачення терміну «хмарні технології» полягає в тому, що програмне і апаратне забезпечення знаходяться «в хмарах», тобто на віддаленому сервері. У такому випадку характеристики відповідного технічного засобу (ноутбука, планшета чи смартфона), який забезпечує вихід у мережу Інтернет, суттєво не впливають на доступність відповідних сервісів.

Доцільно зазначити, що хмарні технології як інноваційні засоби навчання, розвивалися від окремих веб-додатків до повноцінних веб-ресурсів.

Уперше термін «хмарні технології» у 1997 р. запровадив Р. Челлаппа. На його думку, в новій обчислювальній парадигмі всі складові елементи залежать не лише від технічних обмежень, а в першу чергу – від економічної доцільності (безкоштовність програмного забезпечення) [1, с.12].

Сучасне уявлення про необхідні характеристики цих конкурентних технологій дає підстави вважати першими технологічними розробками продукти таких компаній: Salesforce (1999 р.), яка надала доступ до додатку через сайт за принципом – програмне забезпечення як сервіс (Software as a Service); Amazon, що розробила веб-сервіс для зберігання інформації (2002 р.), а також запропонувала користувачам веб-сервіс Elastic Compute cloud (2006 р.); Google, яка запровадила SaaS сервіси Google Apps і платформи як сервіси (Platform as a Service [PaaS]); Microsoft, знаменита своєю презентацією PaaS під назвою «Azure Services Platform» (2008 р.) [2; с.26].

Починаючи з 2002 р. ЮНЕСКО активно підтримує ініціативи зі створення в Інтернеті відкритих освітніх ресурсів, оскільки їх використання дає можливість суттєво розширити доступ до якісної вищої освіти й навчання протягом усього життя та забезпечити повноцінну участь університетів у світовій системі вищої освіти [3, с.5].

Хмари можуть бути класифіковані як державні, приватні або змішані. У системі самостійної роботи студентів хмарні технології мають значні дидактичні можливості, зокрема: використання он-лайн ресурсів у процесі виконання різних видів навчальних завдань, систематичність контролю та об'єктивність оцінювання навчальних досягнень студентів, відкритість навчального процесу тощо [4, с.46].

Нині у вищих навчальних закладах (ВНЗ) України активно впроваджуються хмарні технології, адже всі виші мають власну поштову адресу та он-лайн бібліотеки, де студенти отримують доступ до значного обсягу навчальної інформації. Але не має жодної окремо взятої он-лайн бібліотеки або ресурсу, які повною мірою задовольняли б запити майбутніх учителів технологій у той час, коли їм дуже часто необхідна вичерпна інформація з тих чи інших питань. Специфіка спеціальності «Технологічна освіта» зумовлює потребу в тому, щоб крім суто теоретичного (в основному текстового) матеріалу, студенти мали можливість переглядати короткометражні фільми та презентаційні матеріали, ознайомлюватися з передовим педагогічним досвідом (майстер-класами) і відповідними методичними розробками, вивчати наукові праці та створювати власні портфоліо.

Останнім часом у ВНЗ як навчальні ресурси широко використовуються сервіси Google Apps, Office 365, сховища файлів, електронна література, веб-додатки і системи підтримки дистанційного навчання Moodle та Blackboard.

Servisu Google Apps for Education (додатки для навчання) – це хмарна сервісна платформа яка розрахована на студентів на викладачів [5; 6]. Цей сервіс забезпечує користувачів доступом до електронної пошти Gmail (підтримує текстовий, голосовий і відео чати), календаря Google Maps (набір карт), WIKI-хостинга вікіпедії, зручним багатомовним перекладачем Google Translate, відеохостингом YouTube тощо. Сервіси Google мають платформи для проведення он-лайн консультацій і конференцій.

Office 365 – це он-лайновий програмний продукт, який дозволяє користуватися інструментами Microsoft Office у будь-який час, у будь-якому місці за наявності Інтернет-зв'язку. Office 365 є програмним забезпеченням і повним офісним пакетом, якому властиві функції повноцінного Microsoft Office на комп'ютері з електронною поштою та сховищем файлів.

Електронна література – хмарні додатки, які дають можливість ознайомитися з періодичними виданнями, науковими статтями, підручниками і посібниками безпосередньо на екрані планшету або комп'ютера.

Moodle – це система управління контентом сайту, яка спеціально розроблена для створення он-лайн курсів викладачів. Такі системи e-learning (електронного навчання) часто називають віртуальним освітнім середовищем. Цей інструментальний об'єкт, який уперше запропонований М. Дугласом, має необхідні функції для створення окремих сайтів і блогів [5].

Blackboard є додатком штучного інтелекту, який ґрунтується на архітектурній моделі Blackboard, де загальна база знань оновлюється фахівцями з різних галузей знань. Доцільно зазначити, що спочатку модель Blackboard була створена для вирішення комплексних і складних завдань, але сьогодні цей додаток широко використовують з метою самоосвіти.

Складовими частинами Blackboard є такі модулі, як *он-лайн бібліотека, картотека та відеотека*, котрі можуть бути корисними у процесі виконання студентами завдань самостійної роботи. Основним принципом додатку є створення бази даних знань завдяки особистого вкладу кожного користувача системи. Теоретично завдяки Blackboard можна отримати он-лайн систему, яка містить відповіді на всі питання з конкретної теми навчальної дисципліни [6].

Результати проведеного аналізу інформаційних джерел показують, що сучасні хмарні сервісні платформи можуть бути ефективним засобом активізації самостійної роботи студентів спеціальності «Технологічна освіта». Упровадження хмарних технологій навчання дає можливість не лише забезпечити майбутніх учителів технологій відповідним навчальним контентом, а й здійснювати постійний контроль за їх навчальними досягненнями, керувати самостійною роботою та об'єктивно оцінювати виконані завдання.

На нашу думку, на сучасному етапі реформування системи освіти нерозв'язаною залишається проблема розбудови освітньо-інформаційного простору, що передбачає реалізацію принципів відкритої освіти і розвиток ІКТ-компетентності усіх суб'єктів навчально-виховного процесу. Тому, подальші науково-педагогічні пошуки доцільно спрямувати на дослідження проблеми впровадження вільних (безкоштовних) хмарних сервісів у професійну підготовку майбутніх учителів технологій.

Список літератури

1. William Y. Chang, Hosame Abu-Amara, Jessica Sanford. Transforming Enterprise Cloud Services. Springer, 2010. – 428 p.
2. Tejaswi Redkar, Tony Guidici. Windows Azure Platform. Second edition: Apress, 2011. – 650 p.
3. Mell P., Grance T. Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm / National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory, 2009. – Електронний ресурс. – Код доступу – <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloudcomputing/cloudcomputingv26.pp>.
4. "The NIST Definition of Cloud Computing". National Institute of Standards and Technology. Retrieved 24 July 2011.
5. Google Apps для навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL : www.google.com/enterprise/apps/education/products.html.
6. Воронкін О.С. Основи використання інформаційнокомп'ютерних технологій в сучасній вищій школі: навч. посіб. / О.С. Воронкін. – Луганськ: ЛДІКМ, 2011. – 156 с.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ КОНСТРУЮВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ОДЯГУ В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Щербула Ольга

Науковий керівник: к.т.н., доцент Єжова О.В.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

В статті проаналізовані системи автоматизованого проектування конструювання та моделювання одягу; виокремлені недоліки та переваги застосування САПР в підготовці майбутніх вчителів технологій.

Ключові слова: технологічна освіта, система автоматизованого проектування одягу, базова конструкція, проектування, креслення.

Проектування одягу є складний творчий процес об'єднання науково-дослідної, економіко-виробничої діяльності та сфери мистецтва. Для підвищення продуктивної праці в даній сфері потрібна повна автоматизація всіх стадій проектно-конструкторських робіт.

Проблемі впровадження професійно орієнтованих програм в навчальний процес підготовки майбутніх вчителів технологій присвячені наукові дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених. Провідною ідеєю дослідження Райковської Г. О. [4] стало органічне поєднання традиційних та інформаційних технологій професійного навчання, і зокрема спеціального програмного забезпечення систем автоматизованого проектування (САПР), у формуванні інженерно-конструкторських знань, умінь та навичок. Виділено основні етапи становлення інженерно-конструкторських умінь студентів: базова графічна підготовка; розвиток проектно-конструкторських потенційних можливостей; узагальнення інженерно-конструкторських знань; науково-дослідна робота. При цьому однією з складових моделі графічної підготовки фахівців виділено організаційно-педагогічне і методичне забезпечення, створене на базі сучасних САПР [1].

В посібнику [2] наведені відомості щодо комп'ютерного проектування одягу, розглянуто реалізацію етапів конструювання швейних виробів з застосуванням сучасних САПР одягу [1].

Метою статті є аналіз змісту навчання програмного та технічного забезпечення систем автоматизованого проектування одягу в системі професійної підготовки вчителів технологій.

Щоб досягти поставлену мету потрібно розв'язати такі *завдання*: вивчення різноманіття систем автоматизованого конструювання та моделювання одягу; визначення переваг і недоліків різних САПР для впровадження в навчальний процес підготовки фахівців з технологічної освіти; розроблення рекомендацій щодо вибору системи САПР для вивчення майбутніми вчителями технологій.

В умовах сучасного прогресу до швейної справи ставляться вимоги прискорення темпів виробництва, високої динаміки змінюваності моделей одягу, збільшення асортименту виробів, скорочення часу на розробку нових моделей одягу. Одним із засобів вирішення цієї проблеми є комплексна автоматизація процесів підготовки виробництва та впровадження систем автоматизованого проектування (САПР). Єдина проблема – дефіцит відповідних кваліфікованих спеціалістів. Тому задача підготовки студентів у вищих навчальних закладах відповідного профілю полягає в наданні йому знань по САПР одягу з паралельним практичним відпрацюванням цих знань.

САПР – це спеціальний програмний продукт, що дозволяє прискорити і полегшити розробку моделей одягу.

В даний час у швейній промисловості використовується значне число систем автоматизованого проектування, найбільш відомими з яких є АССОЛЬ, ГРАЦІЯ, КОМТЕНС, ЛЕКО, GERBER, LECTRA (INVESTRONICA), GRAFIS та ряд інших.

Розглянемо найбільш відомі на українському ринку системи. Система автоматизованого проектування «Грація» (Україна) підтримує концепцію наскрізної параметризації у всіх запропонованих нею підсистемах: створення довільної типології розмір-ріст, введення змінних величин різного типу, організації ієрархічної структури, деталей і лекал, які проектуються, що дозволяє зберігати набори прийомів конструктивного моделювання (побудова рукава, коміра, кишень і т.п.) у вигляді самостійних файлів для наступного виклику у файли проєктованих моделей, однак процес проектування виконується записом алгоритму командами локальної мови програмування. У підсистемі «Конструктор» інтерес представляє можливість формування трьох проєкцій фігури (типовий або замовника), виконання на них технічного ескізу й моделювання елементів першого виду на фронтальній проєкції фігури. Так само в системі реалізований механізм 2,5 D-Проектування конструкцій для розрахунків просторових форм об'єкта в трьох проєкціях.

САПР «Леко» (Росія) розробляється з 1989 р і призначена для автоматизації процесу створення конструкцій і лекал. Систему відрізняє від використовуваних в даний час вітчизняних і зарубіжних САПР те, що вона автоматизує саме створення конструкції і лекал. Результатом роботи конструктора в системі є оцифроване подання комплекту лекал, які можуть бути накреслені на плоттері, принтері або можуть передаватися в інші САПР для подальшої розкладки і розкрою. У цьому відношенні система Леко є сумісною практично з будь якою САПР, доповнюючи і розширюючи її можливості

Деякі системи, такі як «Eleandr CAD», «Ассоль» пропонують готові методики побудови креслень БК, надаючи користувачеві можливість модифікації за допомогою зміни їх параметрів. Часткова параметризація процесу конструювання може відображатися у можливості запису послідовності дій (макросів), яка часто повторюється, як, наприклад, у САПР «Ассоль», так і в реалізації процесу «надання розміру» непараметричного креслення, як, наприклад, у САПР «Optitex».

Багато сучасних САПР швейних виробів на додаток до засобів автоматизації праці конструктора пропонують можливості автоматизованого формування технічних і художніх ескізів [1].

САПР «Lectra» (Франція) – комплексна система підготовки виробництва від ескізу до розкрою, що базується на окремих модулях. Крім того, за допомогою лазерного сканера 3D Body Scanner компанії Testmath пропонується технологія автоматичного зняття мірок. Протягом 10 секунд виконується зняття 97 мірок, які відправляються в систему візуалізації. Отримані дані можуть бути передані в мережу ательє, де на віртуальну фігуру замовника «приміряють» виріб і відправляють на індивідуальне пошиття. До складу системи входить також продукт «Body Garment», що представляє собою інструменти для тривимірного проектування параметричної моделі одягу по мірках замовника. Відповідно до тривимірної моделі підсистема автоматично генерує плоскі лекала для подальшої обробки [5].

Тривимірний модуль системи «Gerber» був придбаний у японської фірми Asahi Chemical Industry Co., Ltd. і мав можливість проектування жіночого манекена за допомогою 88 вимірів. Для зручності поверхню манекена можна було розгорнути на площині, розглядати його під будь-яким кутом і коректувати в тривимірному й двомірному зображенні [3].

Проведений аналіз показує, що не дивлячись на описані значні переваги САПР, залишається не до кінця вирішеною низка питань. Наприклад, у комп'ютері практично неможливо врахувати фізико-механічні параметри тканини; значну вартість обладнання, яке необхідно для підтримки продуктивної роботи більшості описаних САПР; трудомісткість введення старих лекал у правильну комп'ютерну форму [5].

Все вище сказане зумовлює необхідність подальшого вивчення алгоритмів реалізації існуючих САПР одягу з метою вдосконалювання та спрощення. Необхідно також відзначити, що вітчизняні системи починають складати конкуренцію зарубіжним розробкам.

Кожна система автоматизованого проектування заслуговує на те, щоб бути використаною в системі підготовки майбутніх вчителів технологій. Але для повного навчання потрібно обирати системи з повним комплектом операцій, починаючи з ескізного розрахунку й закінчуючи автоматичною розкладкою лекал, з урахуванням всіх характеристик використовуваної тканини. Але в той же час, ці системи повинні бути доступні до сприймання студентами з середнім рівнем знань.

Список літератури:

1. Використання CAD/CAM/CAE програм в графічній підготовці майбутніх фахівців швейного профілю /О. В. Єжова // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 39: збірник наукових праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. – С.57-61.
2. Климов, В.Е. Графические системы САПР [Текст] / В.Е. Климов. – М.: Высшая школа, 1990. – 142 с.

3. Колосніченко М.В. Комп'ютерне проектування одягу: Навчальний посібник. / М.В. Колосніченко, В. Ю. Щербань, К. Л. Процик – К.: «Освіта України», 2010. – 236 с.: іл.

4. Райковська Г. О. Теоретико-методичні засади графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інформаційних технологій: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 / Г. О. Райковська. – К., 2011. – 46 с.

5. Сапр – проектирование и конструирование [Электронный ресурс] – Режим доступу: <http://www.saprgrazia.com/articles.php?id=94> (11.01.2015).

МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ І ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Щорба Тетяна

Науковий керівник: д.п.н., професор Вовкотруб В. П.

**Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

В статті визначено актуальність і чинники посилення ролі інтеграції природничо-математичних і профільних дисциплін для підготовки вчителів технологій. Наведено приклади міжпредметної інтеграції використання обладнання з фізики для виконання завдань практично-лабораторних робіт з ергономіки в технологічній освіті.

Ключові слова: інтеграція, ергономіка, профільна дисципліна, обладнання.

Реалізація професійної спрямованості навчання у вищих педагогічних закладах на формування особистості магістра не можлива без якісної теоретичної бази знань, вмінь і навичок з фундаментальних наук. Важливою особливістю їх інтеграції в процес підготовки фахівців з технологічних дисциплін в педагогічних закладах слугує система знань, які формуються в процесі вивчення комплексу загальноосвітніх, загальнотехнічних та прикладних дисциплін. "Комплексність - це використання різних методів і досягнень окремих наук для розв'язання специфічних проблем, які не розв'язуються жодною наукою окремо" [1, с.5].

За зменшення обсягу навчального часу на дисципліни непрофільного циклу, важливим і дієвим заходом є інтеграція змісту непрофільних дисциплін, посилення їх практичної спрямованості на визначену спеціальність. Інтеграція передбачає встановлення між предметами логічних зв'язків, що значно поглиблюють не лише теоретичну, а й практичну базу майбутніх випускників з профільних і непрофільних дисциплін [2, с.5]. Підвищення ролі практичної спрямованості природничо-математичних дисциплін в підготовці вчителів технологій - важлива функція інтегрованого підходу. Їхні знання в процесі такої інтеграції набувають не лише якісного, а і кількісного характеру.

Реалізація певних напрямків чи факторів інтеграції пов'язані з рядом умов, особливостей і виявів інших взаємозв'язаних об'єктів та

потреб реалізації інших напрямків. За цих умов одне з чинних місць в науці і виробництві займає принцип системності, який забезпечує спеціально організоване викладання і навчально-пізнавальну діяльність студентів, спрямовану на формування у них цілісних знань про об'єкти, явища і виробничі процеси, про найбільш істотні зв'язки в відповідній ергатичній системі "людина - виробництво - економіка - природа - суспільство". В курсах технічних наук вивчаються досить різноманітні об'єкти (машини, матеріали), тому їх важливо розглядати не лише у динаміці, а й у комплексі із змістом спеціальних дисциплін. Враховуючи інтеграційний характер науково-технічних знань, варто визнати за необхідність поєднання загальнонаукового та виробничого аспектів знань, оскільки наука зі свого боку організує знання за предметним принципом, забезпечуючи логіку їх формування та розвитку.

В даній публікації ми не ставимо за мету охопити зміст комплексу дисциплін в плані висвітлення в ньому матеріалів інтегративного характеру і практичної спрямованості, а обмежуємось рамками міжпредметної інтеграції матеріальних засобів для формування експериментальних умінь і навичок в процесі навчального експериментування. .

Роль фізичних понять та теорій, що слугують теоретичною основою побудови технічних та прикладних дисциплін, потребує детального дослідження природи зв'язків між фундаментальними, практичними науками і виробництвом в плані належної практичної спрямованості прикладного матеріалу відповідно до підготовки фахівців певних спеціальностей, зокрема, учителів технологій. Реалізацію інтегративних тенденцій в професійній підготовці складають такі основні чинники [4, с.6]:

1. Узгодження програм профільних дисциплін з метою практичної спрямованості відповідних теоретичних основ змісту базових дисциплін, досягаючи максимально можливого узгодження навчальних програм і запобігаючи недоречним повторенням та одностороннім тлумаченням певних процесів та явищ.

2. Створення інтегрованих посібників, матеріал яких носив би хрестоматійний, а зміст - міжпредметний характер.

3. Використання завдань міжпредметного змісту, які інтегрують знання із суміжних дисциплін.

Навчальна дисципліна "Основи ергономіки" базується на знаннях таких дисциплін як технічні науки, охорона праці, безпека життєдіяльності, технічна естетика, вікова фізіологія і гігієна, соціологія, інженерна графіка, машинознавство, стандартизація, основи техніки та

основи виробництва, психологія, педагогіка, економіка.

Лабораторні роботи [3; 5, с.6] знайомлять студентів з основними вимогами ергономіки відносно раціонального врахування “людського чинника” при використанні в навчальному процесі приладів та систем та визначення ергономічної оцінки навчального середовища. Це робиться для створення максимально ефективних і надійних систем контролю і управління, а також для створення таких умов праці людини-оператора, які б відповідали всім психофізіологічним можливостям і потребам людини і сприяли тривалому збереженню її працездатності, здоров’я, відчуття комфортності.

Відповідно до змісту програм курсу фізики та ергономіки в технологічній освіті пропонуємо до впровадження відібрані нами комплекти експериментальних завдань, характерних інтегративним і прикладним спрямуванням в плані інтеграції засобів матеріального забезпечення. Наводимо завдання з ергономіки в технологічній освіті, характерних використанням як традиційного обладнання фізичного кабінету так і новітніх зразків останнього.

Для визначення ергономічної оцінки робочого місця викладача і студента в навчальній аудиторії (лабораторії) використовують такі засоби та обладнання: лінійка, рулетка, люксметр, термометр побутовий (різні варіанти), психрометр, засоби вимірювання вологості повітря (волосяний гігрометр, психрометри лабораторний і цифровий); 3) анемометр; 4) індикатори радіоактивності; 5) барометр. (рис.1.)

В процесі виконання роботи здійснюють вимірювання параметрів і характеристик обладнання, вимірювання і визначення ергономічних показників освітленості, вологості, температури в приміщенні, порівняння з відповідними нормами, визначення узагальненої ергономічної оцінки для навчальної аудиторії (лабораторії).

Для визначення працездатності людини-оператора: дослідження м’язової сили, витривалості до статичного зусилля, зовнішнього подиху ергономічними методами використовують плоскопружинний медичний динамометр, цифровий секундомір і спірометр (рис.2).

Наведені варіанти обладнання не повною мірою специфічні для фізичного кабінету, чи лабораторії, проте вивчення загальних знань їх будови, функціонування і використання формують в процесі навчання фізики, а використовують в процесі формування вмінь і навичок в навчанні як фундаментальних так і профільних дисциплін і предметів.

Отримані при виконанні досліджень дані є основою для визначення ергономічного та композиційного рівня технічних засобів і їх відповідності існуючим нормативним документам та приладам-аналогам, що відповідають рівню кращих світових зразків.



Рис. 1. Традиційні і сучасні зразки вимірювальних приладів: анемометра, термометра-гігрометра, психрометра, волосяного гігрометра, цифрових термометрів, вимірювача радіоактивності, барометра і люксметра.



Рис. 2. Плоскопружинний динамометр, цифровий секундомір і спірометр.

В процесі реалізації інтеграції природничо-математичних і спеціальних дисциплін при підготовці вчителів технологій успішно будуються логічні зв'язки між профільними і непрофільними предметами і значно скорочуються витрати навчального часу.

Список літератури

1. Алексеев Н.Г., Семенов И.Н., Шейн А.Б. Развитие методологических исследований в эргономике //Труды ВНИИТЭ. Эргономика. - М., 1979. - С, 68-103.
2. Бугайов О.І. Проблеми структури курсів фізики та астрономії та їх інтеграція //Фізика та астрономія в школі. - 1998. - №4. - С. 5-8.
3. Вовкотруб В.П., Манойленко Н.В. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Ергономіка в технологічній освіті» для студентів освітньої галузі «Технології». – К., 2015. – 72 с.
4. Діндулевич Н.М. Інтеграція предметів природничого циклу в шкільному курсі фізики //Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактика природничо-математичних дисциплін та освітніх технологій.- Кам'янець-Подільський: ДПУ, інформаційно-видавничий відділ, 1999. - Вип. 5. - С. 117-119.
5. Сидорчук Л.А. Методичні рекомендації до самостійного вивчення курсу «Основи ергономіки» для студентів освітньої галузі «Технології» / автор-укладач: С.А.Сидорчук. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. – 56 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бігдай Олена Леонідівна – студентка IV курсу Інституту автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління Вінницького національного технічного університету.

Борисова Юлія Борисовна – студентка V курсу фізического факультета УО «Гомельський госуніверситет ім. Ф. Скорины».

Возжіна Наталія Вікторівна – магістрант кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Волобоєва Анастасія Олександрівна - магістрант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Гаврилова Валерія Сергіївна – студентка VI курсу фізико-математичного факультету Полтавського національного педагогічного університету.

Гашенко Іван Васильович – студент V курсу фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Гетьман Катерина Олександрівна – студентка V курсу фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Грибков Олександр Володимирович – асистент кафедри медичної фізики, діагностичного та лікувального обладнання Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я.Горбачевського.

Григоренко Максим Олегович – студент V курсу фізического факультета УО «Гомельський госуніверситет ім. Ф. Скорины».

Гринчишина Анна Олександрівна – магістрантка кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Давидюк Марина Вікторівна – студентка IV курсу фізико-технологічного факультету Рівненського державного гуманітарного університету.

Демченко Юлія Володимирівна – курсантка I курсу факультету обслуговування повітряного руху Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету

Добровольський Григорій Володимирович – магістрант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Дригант Вікторія Володимирівна – студентка VI курсу фізико-математичного факультету Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського

Дрозд Вікторія Миколаївна — магістрант кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Ерошенко Катерина Сергеевна – студентка 4-го курсу факультета автоматизації і інформаційних технологій Донбасскої державної машинобудівної академії, г. Краматорськ

Загребельна Наталія Юрївна – студентка V курсу фізико-математичного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Задорожний Віталій Михайлович – студент III курсу факультету природничої та фізико-математичної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка.

Ігнатишина Марія Миколаївна – студентка IV курсу фізико-технологічного факультету Рівненського державного гуманітарного університету.

Ільницька Катерина Сергіївна – магістр-викладач Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Кондря Маріанна Сергіївна – магістранка Інституту фізики та математики. Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського.

Корженко Роман Миколайович – магістрант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коржевська Анна Сергіївна - студентка V курсу фізико-технологічного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Крук Катерина Романівна – студентка V курсу фізико-технологічного факультету Рівненського державного гуманітарного університету.

Лисенко Олександр Дмитрович – студент V курсу фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Лунгол Ольга Миколаївна – аспірантка кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач фізики державного навчального закладу «Вище професійне училище №9 м. Кіровоград».

Малиновський Віталій Владимирович – студент V курсу фізического факультета УО «Гомельський госуниверситет им. Ф. Скорины».

Мачуський Сергій Федорович – магістрант кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Мороз Богдан Юрійович – магістрант кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Нікітін Олег Дмитрович – студент II курсу Факультету ресторанно-готельного і туристичного бізнесу Київського національного торговельно-економічного університету.

Паламарчук Сергій Васильович – магістрант фізико-математичного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Палій Лілія Сергіївна – студентка 5-го курсу фізико - математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Підгорний Олександр Васильович – студент IV курсу фізико-математичного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Побыловский Артем Александрович – студент IV курсу фізического факультета УО «Гомельський госуніверситет ім. Ф. Скорини».

Приблуда Євген Станіславович – магістр кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Пригоряну Наталя Василівна – магістр кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Савченко Ірина – студентка V курсу фізико-технологічного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Самофал Володимир – студент V курсу фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Середа Вадим Олексійович – студент 5 курсу фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Смаровоз Олексій Вікторович – магістрант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Старушенко Диана Михайлівна – студентка V курсу фізического факультета УО «Гомельський госуніверситет ім. Ф. Скорини».

Хомутенко Максим Володимирович – студент V курсу фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Хорава Мар'яна Зурабівна – студентка фізико-математичного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Чебикіна Віра Георгіївна – студентка V курсу фізико-математичного факультету Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського.

Черноіван Ірина Олександрівна – магістрантка кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Чистякова Галина Вячеславовна – студентка V курсу фізического факультета УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

Шаховська Анастасія Валеріївна – магістрантка кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного університету імені Володимира Винниченка.

Шевцова Ірина Олексіївна – магістрант фізико-математичного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Щербань Євгенія Олегівна – магістрант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Щербина Ганна Володимирівна – аспірантка Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського.

Щербула Ольга Володимирівна – магістрантка кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Щорба Тетяна Василівна – магістрантка кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ФІЗИКА: СТАН, ДОСЯГНЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ	3
<i>Дригант В., Соколенко О.І.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕКСТУРОВАНОГО СТАНУ НА ВЛАСТИВІСТЬ ТВЕРДОГО ТІЛА	3
<i>Задорожний В., Рябко А.В.</i>	
ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ	7
<i>Кондря М., Соколенко О.І., Шкатуляк Н.М.</i>	
ВПЛИВ ГВИНТОВОЇ ЕКСТРУЗІЇ ТА НАСТУПНОГО ВАЛЬЦЮВАННЯ НА ТЕКСТУРУ ТА МІКРОСТРУКТУРУ СТАЛІ	11
<i>Корженко Р., Царенко О.М.</i>	
ФОТОМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗЧИНІВ	14
 РОЗДІЛ 2. ІСТОРІЯ ФІЗИКИ ТА ТЕХНІКИ	 19
<i>Бігдай О., Дембіцька С.В.</i>	
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ РАДІОАКТИВНОСТІ	19
<i>Гаврилова В., Руденко О.П.</i>	
ФІЗИК ЗА ПОКЛИКАННЯМ	23
<i>Льніцька К., Краснобокий Ю.М.</i>	
З ІСТОРІЇ ВИНАХОДУ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ	26
<i>Приблуда Є., Садовий М.І.</i>	
І.З. КОВАЛЬОВ – ОРГАНІЗАТОР НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КАФЕДРИ ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ КДПУ ІМ. В. ВИННИЧЕНКА	32
 РОЗДІЛ 3. ДИДАКТИКА: ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ В СЕРЕДНІЙ ТА ВИЩІЙ ШКОЛІ	 37
<i>Борисова Ю., Чистякова Г., Желонкина Т.П.</i>	
МЕТОДИКА ОБУЧЕННЯ УЧАЩИХСЯ РЕШЕННЮ ЗАДАЧ ПО ФІЗИКЕ	37

Гринчишина А., Вовкотруб В.П.

ОСОБЛИВОСТІ ВВЕДЕННЯ ПОНЯТЬ І ЗАСТОСУВАННЯ
ПРЕДМЕТНИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В
ОСНОВНІЙ ШКОЛІ41

Гринчишина А., Величко С.П.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ
ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ45

Гринчишина А., Царенко О.М.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ ТА
ПРОЦЕСІВ У КУРСІ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ49

Демченко Ю., Кузьменко О.С.

ПОНЯТТЯ СИМЕТРІЇ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СТУДЕНТАМИ
МЕХАНІКИ У ВУЗАХ АВІАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ.....53

Добровольський Г., Величко С.П.

ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИ
ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ.....57

Ігнатишина М., Галатюк Ю.М.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТОКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ
УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....61

Коржевська А., Трифонова О.М.

ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ НА
ОСНОВІ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИМЕТРІЇ65

Корженко Р., Трифонова О.М.

ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ69

Крук К., Галатюк Ю.М.

ІНТЕГРАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ У
ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ74

Лунгол О.

ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
НАВЧАННЯ УЧНІВ ВИЩИХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ
УЧИЛИЩ77

Паламарчук С., Дудик М.В.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ НА
УРОКАХ ФІЗИКИ 81

Підгорний О., Ткаченко І.А.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ
ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ З АСТРОНОМІЇ 84

Приблуда Є., Трифонова О.М.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТЕЙ ПАТРІОТИЗМУ НА
ПРИКЛАДІ НАУКОВОЇ ТА ГРОМАДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
НОБЕЛІВСЬКИХ ЛАУРЕАТІВ З ФІЗИКИ 88

Пригоряну Н., Трифонова О.М.

ФОРМУВАННЯ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ
ДІАГНОСТИЧНО-ОЦІНОЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ..... 93

Савченко І., Чінчой О.О.

ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО
МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ 97

Самофал В., Волчанський О.В.

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО – ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ
З АСТРОНОМІЇ НА ПОЗАУРОЧНИХ ЗАНЯТТЯХ..... 102

Старушенко Д., Малиновский В., Желонкина Т.П.

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ
ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ..... 105

Хорава М., Мартинюк М.Т.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТИСК ТВЕРДИХ
ТІЛ, РІДИН І ГАЗІВ» ЗА НОВОЮ НАВЧАЛЬНОЮ ПРОГРАМОЮ (7
КЛАС)..... 109

Чебикіна В., Соколенко О.І.

ФІЗИКА ТА МЕДИЦИНА 111

Шевцова І., Дудик М.В.

ВИВЧЕННЯ ОПТИЧНИХ ЯВИЩ ЗАСОБАМИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ
ВІДНОСНОСТІ 115

Щербань Є., Величко С.П.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГРУПОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ 118

Щербань Є., Вовкотруб В.П.

МОДЕЛІ І АНАЛОГІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ УЧНІВ СТАРШОЇ
ШКОЛИ..... 122

Щербина Г., Царенко М.О.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ
ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ 128

РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТ ТА ЗАСОБИ ІКТ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ 132

Волобоєва А., Вовкотруб В.П.

РОЛЬ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ В АДАПТАЦІЇ ШКОЛЯРІВ
ДО ВИКОНАННЯ ФІЗИЧНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ... 132

Гашенко І., Садовий М.І.

ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ВИЯВЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ
МАТЕРІЇ..... 136

Гетьман К., Волчанський О.В.

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ ШКОЛЯРАМИ РОЗДІЛУ
"ОСНОВИ СФЕРИЧНОЇ ТА ПРАКТИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ" 140

Грибков О., Стучинська Н.В.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО
ТРЕНАЖЕРА «ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФ» 143

Григоренко М., Побылковский А., Лукашевич С.А.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ 146

Давидюк М., Галатюк Ю.М.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРА ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ 150

Добровольський Г., Сірик Е.П.

СУЧАСНІ ДЖЕРЕЛА СВІТЛА У ШКІЛЬНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ З
ФІЗИКИ 154

Ерошенко Е., Кравченко В.И.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕМЕ «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ» КУРСА ФИЗИКИ 10 КЛАССА 158

Загребельна Н., Стецик С.П.

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ 162

Лисенко О., Волчанський О.В.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ДОСЛІДЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ 165

Нікітін О., Форостяна Н.П.

ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ПРИЛАДУ (УВКП) ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРИСТИХ ХАРЧОВИХ СТРУКТУР 169

Палій Л., Царенко О.М.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ФІЗИКОЮ ТА ІНФОРМАТИКОЮ ПРИ ВИВЧЕННІ ОПТИЧНИХ ЯВИЩ В СТАРШІЙ ШКОЛІ 173

Середа В., Волчанський О.В.

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ 178

Смаровоз О., Пригоряну Н., Садовий М.І.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «КОНЦЕПЦІЇ СУЧАСНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ» 181

Хомутенко М., Трифонова О.М.

ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ УЯВЛЕНЬ ПРО РІВНОВАГУ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 185

Щербань Є., Царенко О.М.

ПЕДАГОГІЧНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ З КУРСУ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ 189

РОЗДІЛ 5. ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ .. 193

Возжіна Н., Садовий М.І.

ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО
ПРОГРЕСУ 193

Дрозд В., Єжова О.В.

ВІДЕО УРОК ТА ПРОГРАМИ ДЛЯ ЙОГО СТВОРЕННЯ ПРИ
ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ 197

Мачуський С., Садовий М.І.

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОГО ФАХІВЦЯ ТЕХНОЛОГІЙ В
УМОВАХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ 201

Мороз Б., Царенко Ол-р.М.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ
ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З КУРСУ «ОСНОВИ ДИЗАЙНУ» 205

Черноіван І., Царенко Ол-р.М.

ТЕХНОЛОГІЯ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАСУ» У ПІДГОТОВЦІ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ 209

Шаховська А., Царенко Ол-р.М.

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ
РОБОТИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ 212

Щербула О., Єжова О.В.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО
ПРОЕКТУВАННЯ КОНСТРУЮВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ОДЯГУ
В СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ
ТЕХНОЛОГІЙ 216

Щорба Т., Вовкотруб В.П.

МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ І
ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ. 220

***ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ* 225**

Наукове видання

Фізика. Технології. Навчання

*Збірник наукових праць
студентів і молодих науковців*

Випуск 13

Підп. до друку 06.04.15. Формат 60х84¹/₁₆. Папір офсет.

Друк різнограф. Ум. др. арк. 15,25. Тираж 150. Зам. № 5399.