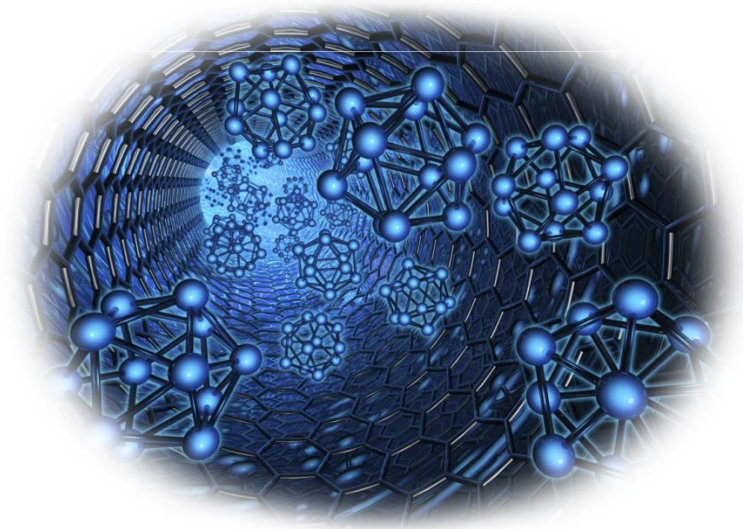


Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Кафедра фізики та методики навчання фізики

*ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ
СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ТА ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ*

**МАТЕРІАЛИ
V Всеукраїнської
науково-методичної конференції
25 листопада 2020 року**



м. Суми

УДК 53:620.3
М 34

Рекомендовано до друку радою фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
(протокол № 5 від 23.11.2020 р.)

Упорядник: Завражна О.М., завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Рецензенти:

Каленик М.В. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка

Шкурдода Ю.О. – доктор фізико-математичних наук, доцент кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики СумДУ.

М 34 Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали V Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Суми, 25 листопада 2020 р. / за ред. О. М. Завражної – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. – 103 с.

У збірнику подані матеріали V Всеукраїнської науково-методичної конференції «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах». У тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Для наукових співробітників, викладачів навчальних закладів освіти, аспірантів та студентів.

Матеріали подаються в авторській редакції.

Відповідальність за достовірність інформації, автентичність цитат, правильність фактів, посилань несуть автори.

© СумДПУ, 2020

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- О.М. Завражна** кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка
- А.І. Салтикова** кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка
- С.В. Пухно** кандидат психологічних наук, доцент кафедри психології Навчально-наукового Інституту педагогіки і психології Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
- Т.В. Прилипка** завідувач навчальної лабораторії інноваційних технологій викладання фізики кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка

ПРОГРАМНО-РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

- О.М. Завражна** кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка
- Д. І.Салтиков** кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка
- М.В. Каленик** кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка
- С.В. Пухно** кандидат психологічних наук, доцент кафедри психології Навчально-наукового Інституту педагогіки і психології Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
- В. М. Стома** викладач кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка
- І.В. Дедушева** старший лаборант кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка

ТЕМАТИЧНІ НАПРЯМИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

1. Психолого-педагогічні аспекти вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.
2. Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх навчальних закладах.
3. Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у вищих навчальних закладах.

ЗМІСТ

Авер'янова Н. М. РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ	7
Балабан Я. Р., Завражна О. М. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	9
Береза Л. О. ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ УМІННЯ ВЧИТИСЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ В ШКОЛІ.....	10
Бєлясник Є. В. ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ, ЯК СТРУКТУРНА ОДИНИЦЯ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ. ТИПИ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ. НАВЧАЛЬНА ПРОБЛЕМА.....	15
Вакал Ю. С., Стома В. М. ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОЩОК ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.	19
Галатюк Т. Ю., Галатюк Ю. М. ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАТЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	22
Гаркуша Д. В., Єрмакова-Черченко Н. О. ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МУЗЕЇВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	25
Голубков І. Г., Голубкова І. М. ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ.....	29
Грічановський Л. В., Єрмакова-Черченко Н. О. З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСУ EINSTEIN В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ У 7 КЛАСІ	32
Дементьєв Є. А., Завражна О. М. ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	36
Дяденчук А. Ф. ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО НАНОТЕХНОЛОГІЇ У СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	40
Коробко Я. Р., Завражна О. М., Міщенко Д. К. ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИЦІ.....	42
Крамар В. М., Микитюк О.Ю. ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТОМАТОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ В КУРСІ МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ	43
Кузьменко О. С. ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ В ЗВО НА ЗАСАДАХ STEM-ОСВІТИ.....	45
Марченко О. А. ПРОФЕСІЙНЕ СПРЯМУВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ДЛЯ МОТИВАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ СТІЙКОГО ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ	48
Медведовська О. Г., Яценко В. В. ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ХМАРНОГО СЕРВІСУ AUTHOREA ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ	50
Мельник Ю. С. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК СКЛАДОВА МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ГІМНАЗІЇ.....	52
Муха А. П. STEM-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	55

Салтиков Д. І., Яременко Я. В. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ.....	57
Салтикова А. І., Махиня Я. І. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	58
Салтикова А. І., Удовиченко І. В. ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНО-ГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ.....	61
Свириденко Т. А. КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	62
Сергієнко Л. Г. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	67
Сусь Б. А., Шепеляєвий П. Є. ПРОБЛЕМИ ТИСКУ СВІТЛА НА РЕЧОВИНУ ..	68
Трифонов О. М., Садовий М. І. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ КУРСУ «СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ» СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ).....	71
Федів В. І., Олар О. І., Бірюкова Т. В., Микитюк О. Ю. МЕТОД ДІЛОВОЇ ГРИ НА ЗАНЯТТЯХ З МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО МЕДИКА.....	73
Федів В. І., Олар О. І., Бірюкова Т. В., Микитюк О. Ю. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ЯВИЩА ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ СТУДЕНТАМ МЕДИЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ.....	76
Федів В. І., Микитюк О. Ю., Олар О. І., Бірюкова Т. В. ВИВЧЕННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ МЕТОДІВ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ НА ЗАНЯТТЯХ З МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ.....	78
Федів В. І., Микитюк О. Ю., Олар О. І., Бірюкова Т. В. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОПТИЧНОЇ МІКРОСКОПІЇ У МЕДИЦИНІ.....	81
Філер З. Ю. ЯК ВІДРІЗНИТИ ОСОБЛИВУ ТОЧКУ ТИПА ЦЕНТР ВІД ФОКУСУ..	83
Філер З. Ю. ЧИ МОЖНА ПОБАЧИТИ НЕСКІНЧЕННІСТЬ.....	85
Цапенко М. В. ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПЕДАГОГА В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	88
Шамшин О. П. ВІРТУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ.....	90
Шатковська Г. І., Літвинчук С. І. ОСВІТНЯ ДІЯЛЬНІСТЬ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ.....	92
Шкробот Ж. М. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	94
Шовкопляс О. А. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОПЕРЕВІРКИ РОБІТ В ОНЛАЙН-КУРСІ.....	96
Щупачинська А. В. ДОМАШНЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ.....	98

Авер'янова Н. М.

аспірантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Криворізький державний педагогічний університет
averyanovanm@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

Завдання формування наукового світогляду під вивчення фізики та астрономії є не новим, проте компетентністний підхід накладає нові вимоги. Зокрема, її зміст повинен орієнтуватися на особливості сучасного розвитку фізичної та астрономічної науки, як наслідок, вивчення основних понять та принципів нанотехнології, нанонауки є невід'ємною складовою сучасного освітнього процесу.

Нанотехнології – це міждисциплінарна галузь науки, яка об'єднує фізику, хімію, біологію, екологію, інженерію та інше. Базові поняття нанотехнологій викладаються на різних освітніх рівнях в різних дисциплінах. Інтеграційний характер дисципліни дозволяє використати міжпредметні зв'язки як основу для її вивчення. Такий підхід запропоновано творчою групою проєкту NanoSense у навчальній програмі «Size Matters: Introduction to Nanoscience» [3]. Автори програми рекомендують: «Залучайте і цінують знання студентів, що виходять за рамки хімії: допоможіть учням створити нові зв'язки з уже наявними знаннями з інших дисциплін; підкресліть взаємозв'язок різних видів індивідуального вкладу в наші колективні знання про науку; вивчіть, взаємодію різних дисциплін, щоб пояснити явища реального світу»[3,12].

Ш. Стівенс, С.Сазерленд, Д. Крайчик у своїй роботі «Великі ідеї нанотехнологій»[1] визначають чотири «великі ідеї» (фундаментальні) впровадження нанотехнологій у процес навчання. До них відносяться: розмір та масштаб, структура речовини, сили та взаємодії, квантові ефекти.

Поняття «розмір» та «масштаб» пов'язані з іншими науковими ідеями, оскільки розмір визначає наномасштаб, а знання з різних навчальних дисциплін (хімія, біологія, екологія) використовуються для пояснення поведінки матерії в різних масштабах. Необхідно уточнити, що на думку деяких закордонних авторів, навіть учні початкових та середніх класів здатні розуміти ці два поняття з точки зору нанотехнологій. А. Мандрікас, Е. Міхаліді та Д. Ставр, вивчивши та проаналізувавши досвід ряду освітян з усього світу, пропонують реалізацію ідеї розміру та масштабу трьома конкретними діями: послідовне розрізання паперових смуг, вимірювання нанолінійки і класифікація об'єктів в макро-, мікро- та наномасштабі [2]. Автори зазначають, що головна ціль цих заходів у формуванні уявлень про розміри об'єктів у наномасштабі та порівняння їх з іншими об'єктами реального світу. Схожий план дій ми можемо реалізувати на свої заняттях зі

студентами, використавши електронний ресурс <https://htwins.net/scale2/>, який дозволяє візуалізувати співвідношення між світом, що сприймається людиною та наносвітом.

Розуміння структури речовини забезпечує критичну основу для аналізу властивостей та поведінки наноб'єктів та матеріалів. Зв'язок між складовими і кінцевим продуктом, виходить за розуміння хімії, вимагає залучення знань з фізики, біології та інше. Для реалізації міждисциплінарних зв'язків, покликаних розширити сприйняття цієї «великої ідеї», під час вивчення нанотехнологій, як додаток до традиційних форм роботи зі студентами, рекомендуємо застосувати ресурси віртуальних лабораторій (Out.org, phet.colorado.edu) та тематичних мобільних додатків.

Поняття «сила» та «взаємодія» є фундаментальними, як для класичної науки, так і для нанотехнології. В процесі вивчення нанонауки обґрунтовано акцентують увагу на електромагнітну взаємодію. Електричні сили відіграють вирішальну роль у взаємодії на нано- та атомному рівні, вони вирішальні для всіх природних та живих систем. Реалізації міждисциплінарних зв'язків відбувається шляхом відображення напрямків практичного застосування нанотехнологій, звернувши увагу на особливості взаємодій.

Четверта «велика ідея» – квантові ефекти, розглядаються під час вивчення загальноосвітньої дисципліни «Фізика. Астрономія». Ймовірнісна модель поведінки електронів, розподіл електронів на різних енергетичних рівнях – це ключові питання фізики, хімії, матеріалознавства, на які повинні орієнтуватися викладачі, що впроваджують елементи нанотехнологій у свої курси.

Таким чином, використання чотирьох «великих ідей» (розмір та масштаб, структура речовини, сили та взаємодії, квантові ефекти) дозволяє удосконалити процес навчання нанотехнологій. Відтворення міждисциплінарних зв'язків шляхом перенесення знань нанотехнологій, отриманих під час вивчення інших дисциплін у процес навчання фізики, дозволяє доповнити їх та оновити розуміння студентами самих міждисциплінарних зв'язків.

Список використаних джерел

1. Stevens S. The big ideas of nanoscale science & engineering: a guidebook for secondary teachers [Електронний ресурс] / S. Stevens, L. Sutherland, J. Krajcik // NSTApress. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <https://static.nsta.org/pdfs/samples/PB241Xweb.pdf>.
2. Mandrikas A. Teaching nanotechnology in primary education. Research in Science & Technological Education [Електронний ресурс] / A. Mandrikas, E. Michailidi, D. Stavrou // Research in Science & Technological Education. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635143.2019.163>
3. Size Matters: Introduction to Nanoscience [Електронний ресурс] / [P. Schank, T. Stanford, A. Wise та ін.] // Nanosense. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <https://nanosense.sri.com/download/SizeMattersUnitWithCover.pdf>.

Балабан Я. Р.

аспірант, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

yarchick.balaban@gmail.com,

Завражна О. М.

кандидат фізико-математичних наук, доцент

Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

zavragna@gmail.com

СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Насьогодні в умовах карантину, гостро постає проблема реалізації безперервного навчання в кожній школі. Отже, як наслідок, домінуючим компонентом виступає змішане навчання [1].

Змішане навчання - інтеграція онлайн-навчання з традиційним навчанням у класі. Змішане навчання передбачає використання двох або більше різних методів навчання, наприклад чергування очних занять з онлайн-навчанням.

Для реалізації змішаного навчання було розроблено веб-додаток «ION», призначений для електронної підтримки навчального процесу в закладах загальної середньої освіти (рис. 1).

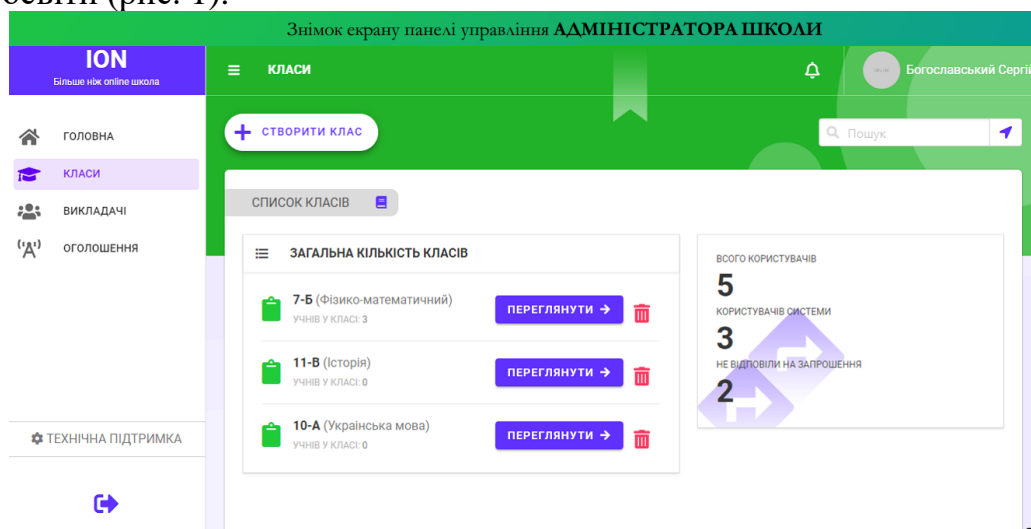


Рис. 1. Панель управління адміністратора школи

Метою веб-додатку є:

- ✓ Реалізація дистанційного навчання;
- ✓ Дистанційна підготовка учнів до ЗНО;
- ✓ Зручна реалізація змішаного навчання;
- ✓ Усунення прогалин у навчанні для учнів;
- ✓ Навчання учнів у власному темпі сприйняття інформації;
- ✓ Контроль успішності учнів;

✓ Створення умовної конкуренції за місце у рейтингу шкіл, викладачів, учнів.

Веб-додаток «ION» включає в себе матеріали для навчання, завдання до матеріалів, електронний журнал, щоденник учня, дошку оголошень та ін. Результат використання додатку для всіх учасників навчального процесу представлено на рис. 2.

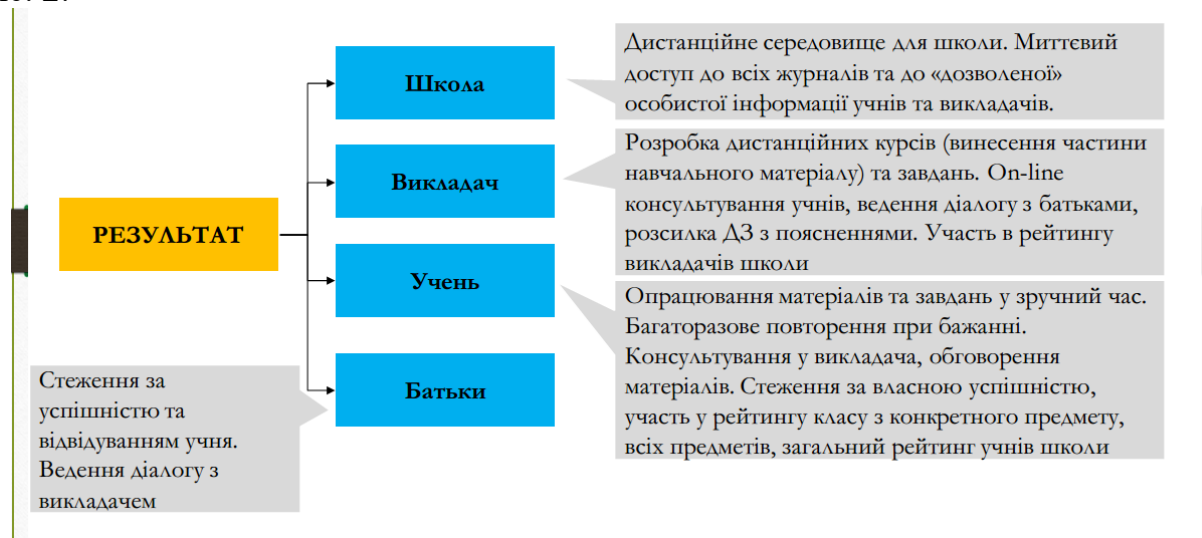


Рис. 2. Результат від використання додатку

Функціональні можливості додатку, спрямовані на поліпшення процесу навчання та контролю роботи школи.

Список використаних джерел

1. Завражна О.М., Салтикова А.І., Балабан Я.Р. Деякі аспекти реалізації змішаного навчання на уроках фізики //Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2020»: матеріали III Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (квітень - травень 2020 р., м. Суми): / упорядн. Чашечникова О.С. – Суми: ФОП Цьома С.П., 2020. – с. 71-72.

Береза Л. О.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

lydiapanaseiko@gmail.com

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ УМІННЯ ВЧИТИСЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ В ШКОЛІ

Постановка проблеми. Нові умови життя потребують нового мислення, нової культури, діяльності, а звідси – якісно іншого рівня освіченості, здатності до постійного оновлення знань, тобто здатності до навчання упродовж усього життя.

Головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учня засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них фізичного знання про явища природи, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні характеризується значною кількістю різноманітних досліджень та розробок, присвячених застосуванню мультимедійних засобів у навчанні. Науковці О.О. Пасько [5], О.Я. Савченко [7], М.І. Садовий [8] та ін., констатують, що впровадження комп'ютерних технологій у практику навчання фізики, особливо з оптики є однією з форм підвищення ефективності навчального процесу.

Мета статті – дослідити особливості формування компетентності учнів уміння вчитися в процесі вивчення оптики в школі.

Виклад основного матеріалу. Однією з найважливіших тем, що вивчаються в шкільному курсі фізики, є тема «Оптика». Більшу частину інформації про навколишнє середовище людина одержує завдяки органам зору, тому вивчення цього розділу є дуже важливим в розкритті ролі фізичного знання в житті людини, що сприяє розвитку інтересу школярів до фізики.

Великі надії у вирішенні завдання активізації навчальної діяльності учнів на уроках фізики покладаються на використання мультимедійні засоби навчання. Мультимедійні засоби – дозволяють одночасно проводити операції зі статичними та динамічними зображеннями, відеофільмами, анімаційними графічними образами, текстами, мовним і звуковим супроводом. Підставою до застосування мультимедіа-технологій має стати виявлення труднощів, що виникають під час засвоєння компонентів змісту шкільного курсу фізики та їх істотних ознак із використанням традиційних методів та засобів навчання.

Наприклад, для того щоб вивчити розділ «Геометрична оптика» у фізиці, широкі можливості представляє Інтернет-ресурс «YouTube».

Вивчення починається з основних законів геометричної оптики:

- закону прямолінійного поширення світла;
- закону незалежності світлових променів;
- закону відбивання і закону заломлення.

При вивченні закону прямолінійного поширення світла доцільно скористатися ресурсом, розміщеним на сайті YouTube «Промені світла» (рис. 1) [6].

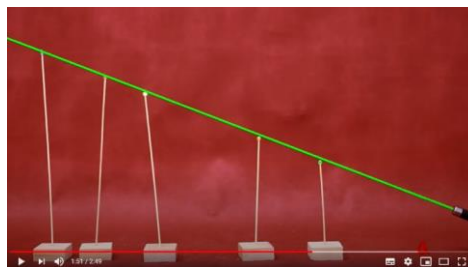


Рис. 1. Фрагмент відеоролика «Промені світла»

Відео починається з показової частини поширення світла в різних середовищах. Після перегляду відеоролика, як поширюється світло, ми

переходимо до практики. Розглядається посудина з водою і розведеною краплею молока. Можна спостерігати, як застосовується закон в ситуації, що спостерігається. Наводяться і життєві приклади, зокрема, як дізнатися висоту дерева, не піднімаючись на нього тощо.

Переходячи до закону відбивання, можна скористатися відео роликом «Віддзеркалення світла. Закон відбиття світла» (рис. 2) [10].

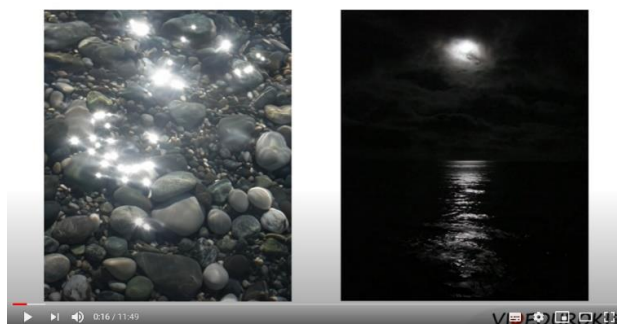


Рис. 2. Фрагмент відеоролика «Віддзеркалення світла. Закон відбиття світла»

Відеоролик відрізняється своєю місткістю і змістовністю. З самого початку наводяться цікаві приклади, доступні в розумінні будь-якому учню.

Наочно показані два середовища і то, як промінь відбивається від їх межі. Після чого відразу озвучується закон відбивання і знову ілюструється малюнком. Для прикладу наводять найпоширеніший випадок зі звичайним дзеркалом і дзеркалом з шорсткостями. З відеоролика учні дізнаються про те, що відбиття може бути не тільки дзеркальним, а й дифузним. У практичній частині вчать побудові відбитих променів, що є необхідною частиною даного розділу. В кінці уроку йде досить цікава задача зі Сталкером, де необхідно використовувати засвоєні знання, щоб відповісти на питання: «Під яким кутом треба вистрілити в лиходія, щоб забрати воду?».

На нашу думку, ілюстрації даного ресурсу дозволяють зробити вивчення теми «Закон відбиття світла» більш наочним, зрозумілим і доступним для розуміння.

Закон заломлення світла також дуже добре розглянутий в наступних відеороликах «Заломлення світла» [2] та «Заломлення світла – Фізика в дослідах і експериментах» [1]. Відеоурок «Заломлення світла» демонструє побудову ходу променів при переході межі двох середовищ (наочне пояснення механізму заломлення світла – зміни швидкості світла в різних середовищах), а також розкривається поняття оптичної ілюзії – марева (рис. 3) [2].

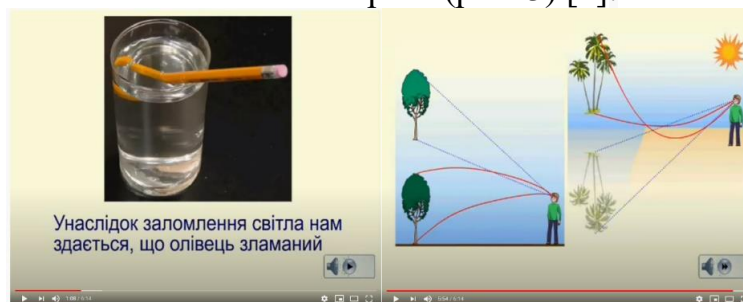


Рис. 3. Фрагмент відеоролика «Заломлення світла»

При вивченні сферичних дзеркал корисними, на наш погляд, виявляться відеоролики «Основні поняття сферичного дзеркала» [4] та «Зображення у сферичному дзеркалі» [3], розміщені на YouTube.

У відеороликах надаються поняття фокуса, фокусної відстані, оптичного центру – все, що необхідно знати по даній темі.

Можна наочно бачити, що дійсне зображення виходить при перетині самих променів, і уявне – при перетині їх продовжень (рис. 4) [45].

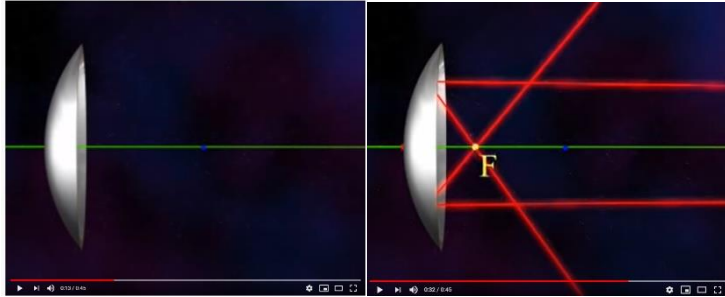


Рис. 4. Фрагмент відеоролика «Основні поняття сферичного дзеркала»

Так само наводяться приклади, в яких випадках зображення виходять уявними, дійсними.

Перед нами ставиться увігнуте сферичне дзеркало з зображенням стрілки. Збільшуючи та зменшуючи відстань між предметом і дзеркалом нам демонструють, яким буде виходити зображення (рис. 5) [3].

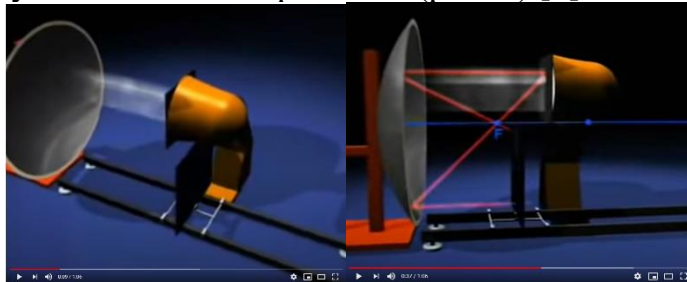


Рис. 5. Фрагмент відеоролика «Зображення у сферичному дзеркалі»

Як доповнення до основного матеріалу, на нашу думку, може викликати великий інтерес відеоролик «Сферичне дзеркало як вогонь загоряння» (рис. 6) [9].



Рис. 6. Фрагмент відеоролика «Сферичне дзеркало як вогонь загоряння»

Наведений приклад показовий для використання сферичного дзеркала, в якому можна побачити, що світло переносить енергію.

Щоб розвинути вміння вчитися впродовж життя, вважаємо за необхідне, планувати та виконувати навчальні проекти з фізики. Метод проектів ефективно

втілює діяльнісний принцип і забезпечує постійну й активну участь школярів у навчально-пізнавальній і науково-пошуковій творчій діяльності.

Наприклад, при вивченні теми “Хвильова і квантова оптика” були підібрані найцікавіші теми проектів на вивчення і дослідження світла та його властивостей:

- Дослідження спектра випромінювання штучних джерел світла;
- Фізична оптика ока;
- Визначення оптичної сили окулярів для далекозорого та короткозорого ока.

У проектній роботі учні здобувають ключові навички: постановка проблеми, планування роботи, пошук, збирання, обробка інформації та презентація результатів роботи.

З метою заохочення учнівської технічної творчості та дослідницької діяльності можливою є постановка домашніх завдань, для виконання яких на добровільній основі, можуть виготовлятися і використовуватися саморобні пристрої, інструменти, прилади тощо.

Висновки. Таким чином, компетенція «Уміння вчитися впродовж життя» – це здатність до засвоєння нових знань, набуття нових вмінь і навичок, організації навчального процесу, зокрема через ефективне керування інформаційними потоками, вміння визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, навчатися впродовж життя. Впровадження мультимедійних технологій навчання під час вивчення оптики, розкриває широкі можливості щодо суттєвого зменшення навчального навантаження і, водночас, інтенсифікації навчального процесу. У свою чергу, використання методу проектів надає навчально-пізнавальній діяльності творчого, дослідницького спрямування.

Список використаних джерел

1. Заломлення світла – Фізика в дослідах і експериментах // GetAClassRus. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=aVEVAIDRVXM>
2. Заломлення світла // VirtualCollegium. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=PYtvxNly-20>
3. Зображення у сферичному дзеркалі // Ucozrugg. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=JHZmCXzaumw>
4. Основні поняття сферичного дзеркала // Ucozrugg. – URL: https://www.youtube.com/watch?v=Ef_OvzPhNgw
5. Пасько О.О. Використання мультимедійних технологій на уроках фізики для моделювання ситуацій, пов’язаних із висуванням навчальних задач / О.О. Пасько // Збірник наукових праць Кам’янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Серія Педагогічна. №17. Частина IV. Мультимедійні засоби та інтерактивні технології управління навчанням студентів (учнів): фізика, технології, астрономія. – 2011. – С. 235-239.
6. Промені світла – Фізика в дослідах і експериментах // GetAClassRus. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=VdSsgDQf-fM>
7. Савченко О.Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти / О. Я. Савченко / Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики/ за заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – С. 34–46.
8. Садовий М.І. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний

посібник / М.І. Садовий, В.П. Вовкотруб, О.М. Трифонова. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

9. Сферичне дзеркало як вогонь загорання // Ucozrugg. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=01qUvRW5XyE>
10. Урок №23. Віддзеркалення світла. Закон відбиття світла. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qRpLf5woNjI>

Беляник Є. В.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

eva.belyasnik@gmail.com

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ, ЯК СТРУКТУРНА ОДИНИЦЯ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ. ТИПИ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ. НАВЧАЛЬНА ПРОБЛЕМА.

Постановка проблеми.

Формування в учнів таких якостей як активність, ініціатива, самостійність у прийнятті рішень, розвиток у них пізнавальних та практичних умінь можливо тільки за умови, коли вони безперервно приймають участь у процесі пізнання, застосуванні вивченого і того, що вивчається, як суб'єкти навчального процесу, а не прості виконавці вимог і вказівок учителя. Потрібна така організація навчальних занять, при якій пізнавальні можливості максимально використовуються і розвиваються.

Залучення учнів до пізнання і застосування навчального матеріалу буде мати педагогічну значущість, якщо види робіт спрямовані на формування у них узагальнених способів діяльності з різними засобами інформації, застосування пізнаного.

Організація навчальної діяльності вимагає створення таких умов, за якими кожен учень стає повноправним учасником навчального процесу, а його дії стимулюють до активної участі в цій діяльності.

Організація активної розумової діяльності учнів, спрямованої на розвиток їх мислення і пізнавальних можливостей передбачає врахування того, що процес навчання треба розглядати як процес послідовного розв'язування завдань різного типу, розуміючи під ними сукупність вимог й умов, що визначають наступну діяльність.

Метою статті є: розкрити поняття "проблемна ситуація", визначити її типи; виділити ознаки проблемних ситуацій; розкрити поняття "навчальна проблема", як новий погляд на проблемну ситуацію.

Виклад основного матеріалу. У наш час існує багато різних підходів дослідження теоретичних аспектів проблемного навчання. Поняття "проблемне навчання" відносять до різних категорій, які включають в себе різний зміст.

Махмутов М. І. вважав, що проблемне навчання - це тип розвивального навчання, в якому поєднується самостійна пошукова систематична діяльність учня із засвоєнням готових здобутків науки, а система методів побудована з урахуванням визначення мети й принципу проблемності.

Проблемне навчання створює такі умови, які сприяють розвитку в учнів активного, самостійного, творчого, діалектичного мислення. породжує глибокі інтелектуальні почуття. Діти самі знаходять підхід до вирішення деякої проблеми, її істини та радіють цьому - це сприяє формуванню повноцінної пізнавальної мотивації учіння.

Проблемне навчання має на меті засвоєння не тільки результатів, а й самого процесу одержання їх. Акцент робиться саме на розвиток мислення.

Ключовим поняттям проблемного навчання є поняття "проблемна ситуація".

Агапов В. І. визначає сутність проблемної ситуації, як протиріччя між рівнем знань про об'єкт і його реальними характеристиками.

Брушлинський А. В. зазначає, що проблемна ситуація означає те, що в ході самостійної діяльності учень починає відчувати певні труднощі, що перешкоджають успішно пересуватися вперед. Таким чином проблемна ситуація стає не просто ситуацією, яку потрібно проаналізувати, а саме проблемним завданням, яке потрібно виконувати та розв'язувати.

Колесникова І. А. розглядає проблемну ситуацію, як комплекс умов необхідних для виникнення проблеми, яка в свою чергу стимулює учня до її вирішення.

Матюшкін А. М. розкриває поняття проблемної ситуації більш повно та чітко. Він зазначає, що проблемна ситуація - це особливий вид розумової взаємодії суб'єкта (учня) та об'єкта, що характеризується таким психічним станом, які виникають у суб'єкта при виконанні ним завдання, яке вимагає знайти, відкрити чи засвоїти нові, раніше невідомі суб'єкту знання чи способи дії.

Проблемне навчання на уроках фізики повинно здійснюватися в три етапи:

1. Створення проблемної ситуації, її аналіз, підведення учнів до розв'язання даної проблеми.

2. Включення учнів до активного пошуку розв'язання проблеми. Учні повинні висловлювати свою думку, свої здогадки, які в ході обговорювання аналізуються, щоб знайти найбільш раціональний спосіб вирішення.

3. Здогадки, гіпотези та припущення перевіряються експериментально або теоретично, робиться висновок. У ході самого розвитку досліджуються деякі елементи або властивості об'єкта або явища, яке вивчається. Наприкінці, завдяки такому виду діяльності, учні одержуть певну систему знань.

Проблемні ситуації класифікують за такими ознаками:

- за областю наукових знань або навчальною дисципліною (фізикою, математикою);

- за спрямованістю на пошук відсутнього, нового (нових знань, способів дії, виявлення можливостей застосувати відомі знання і способи у нових умовах);

- за рівнем проблемності (дуже гострі протиріччя, середньої гостроти, слабо або неявно виражені протиріччя);

- за типом і характером змістовної сторони протиріччя (між життєвими обставинами й науковими знаннями, несподіваними фактами та невмінням їх пояснити).

На даний час існують в літературі деякі спроби сформулювати закономірності виникнення навчальних проблем у вигляді типів проблемних ситуацій:

- Проблемна ситуація виникає за умови, якщо учень не знає способу вирішення поставленого завдання, не може відповісти на проблемне запитання, дати пояснення новому факту в навчальній або життєвій ситуації. У випадку усвідомлення учнем недостатності наявних знань для пояснення нового факту.

- Проблемні ситуації виникають при зіткненні учнів з необхідністю використовувати раніше засвоєні знання в нових практичних умовах. Як правило, учителі організують ці умови не тільки для того, щоб учні зуміли застосувати свої знання на практиці, але й зіштовхнулися з фактом їх недостатності. Усвідомлення цього факту учнями збуджує пізнавальний інтерес і стимулює пошук нових знань.

- Проблемна ситуація виникає тоді, коли є протиріччя між практичною нездійсненністю обраного способу та теоретично можливим шляхом вирішення завдання.

- Проблемна ситуація виникає тоді, коли є протиріччя між практично досягнутим результатом виконання навчального завдання й відсутністю знань для його теоретичного обґрунтування.

Відповідно до типу невідомого структурного елемента Матюшкін А.М. виділяє три типи проблемних ситуацій:

- Проблемні ситуації, в яких невідомим становитимуть деякі закономірності предмета дії, ті чи інші теоретичні положення. Ситуації такого типу мають більш теоретичний характер.

- Проблемні ситуації, в яких невідомим становить спосіб дії. Прикладами таких проблемних ситуацій є ситуації, які мають вже відому мету дії, що становить річ, стан, процес і т.д. У більшості, для вирішення такого типу ситуації, потрібно знаходити нові способи досягнення мети.

- Проблемні ситуації, в яких невідомим становлять умови дії. Ситуації такого типу частіше виникають, наприклад, в процесі формування математичних, професійних навичок.

Проблемні ситуації можуть класифікуватися, як за специфічними, так і неспецифічними підставами. Більш важливими неспецифічними підставами є екстремальні умови виконання дії. Вони часто призводять до порушень сформованих форм психічної регуляції, вимагають становлення нових форм психічної регуляції. Проблемні ситуації такого типу характерні саме для різних видів професійної діяльності людини.

В основу проблемних ситуацій на уроках фізики закладено фізичні явища, факти, причинно-наслідкові зв'язки, які існують між ними, ті, які потрібно опрацювати та вивчити під час уроку. Але вони формулюються учневі таким чином, щоб викликати у нього почуття подиву своєю незвичайністю, практичною значимістю, загадковістю.

Навчальними проблемами постають питання, відповіді, які не містять в собі вже набуті знання учнів, викликають інтелектуальні труднощі. Навчальні

проблеми мають в собі не просто опис деякої ситуації, що включає характеристику даних, що становлять умову, але і вказують на невідоме, яке потрібно розкрити на підставі цих умов. Навчальна проблема повинна відігравати роль типової задачі, тобто спосіб її розв'язування є аналогічним для цілого класу задач. Через це, після вивчення нового матеріалу, його узагальнення і систематизації, навчальну задачу повинен розв'язати учитель (хоча учні вже можуть це зробити самостійно), демонструючи зразок способу діяльності при розв'язуванні аналогічних задач.

Деякі вимоги для створення проблемної ситуації на уроках фізики:

1. Навчальна проблема повинна бути пов'язана з навчальним матеріалом. (Наприклад, починаючи вивчати тему "Будова речовини" в 7 класі, після того, як учитель розповів учням про фізичні тіла, які займають певний об'єм, може звернутися до дітей з таким запитанням: "У дві однакові мензурки наливаемо 20 см³ спирту та води. Який обсяг повинна зайняти суміш, якщо вміст двох мензурок злити в одну мензурку?" Авжеж, діти почнуть відповідати те, що суміш повинна зайняти 40 см³. Після чого, вчитель проводить демонстраційний дослід та отримує, що після змішування суміші з двох мензурок в одну, отримаємо об'єм менше, порівнюючи з сумою об'ємів до змішування. Й одразу учні починають дивуватися та задавати питання типу "А чому так сталося?". Тобто, вже виникла проблемна ситуація, яка сприяє висуванню учнями декількох припущень. Наприкінці, роблячи висновок, що це пов'язано з внутрішньою будовою речовини).

2. Навчальна проблема повинна представляти пізнавальну діяльність.

3. Навчальна проблема повинна бути посилюючою для її рішення учнями.

4. Навчальна проблема повинна обов'язково показувати учням, що їхніх набутих знань може не вистачати і тому спонукати до того, щоб учні висловлювали вже нові ідеї. (Наприклад. Розташували сірник між оком та книжковим текстом, закрийте нею якесь слово. Спробуйте потім зробити те ж саме, тримаючи сірник на відстані 1-2 см від ока. В цьому випадку текст буде видно. Чому? Вже на це питання дітям потрібно мати нові знання.)

5. Навчальна проблема повинна спиратися на набуті знання учнів. (Наприклад, в 7 класі діти, вивчаючи тему "Сила тертя", вже знають, що сила тертя напрямлена проти напрямку руху. Враховуючи це, можна учням дитям задати запитання: "Чи може сила тертя бути рушійною силою?". Це запитання буде змушувати дітей прийти до висновку, що існує ще й сила спокою, яка є рушійною силою, наприклад, коли людина пересувається пішки).

6. Навчальна проблема повинна впливати на емоційну сферу учня, зацікавити учня вивчати даний матеріал, спонукати до активної пізнавальної діяльності.

Висновки. Таким чином, проблемна ситуація - структурна одиниця проблемного навчання. Створення проблемної ситуації є необхідною умовою організації процесу навчання. Кожен тип або вид проблемної ситуації має свою характеристику. Враховуючи це, їх можна створювати протягом всього уроку. Але, для того, щоб створити проблемну ситуацію, потрібно дотримуватися відповідних вимог. Учні будуть активними під час уроку, самостійно досягати поставленої мети, активно засвоювати нові знання, вміти аналізувати та

порівнювати. Це сприяє формуванню уміння самостійно знаходити шляхи розв'язання певної проблеми, розвитку продуктивного мислення учнів та їхніх творчих здібностей.

Список використаних джерел

1. Класифікація проблемних ситуацій. URL: [https://stud.com.ua/88945/pedagogika/klasifikatsiya_problemnih_situatsiy] (дата звернення 04. 11. 2020)
2. Методика проблемного навчання на уроках фізики. URL: [https://naurok.com.ua/metodika-problemnogo-navchannya-na-urokah-fiziki-100026.html] (дата звернення 04. 11. 2020)
3. Проблемний підхід до вивчення фізичних (теплових) явищ. URL: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ou6W7eoaRtwJ:www.kspu.ks.ua/FileDownload.ashx%3Fid%3D2b51f134-2cd4-4082-bc1a-a63d1ff7b92f+&cd=6&hl=ru&ct=clnk&gl=ua&client=opera] (дата звернення 03. 11. 2020)

Вакал Ю. С.

аспірантка, спеціальність «015 Професійна освіта. Комп'ютерні технології»
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
julia.vakal18@gmail.com,

Стома В. М.

аспірантка, спеціальність «015 Професійна освіта. Комп'ютерні технології»
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
stomavalu@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОЩОК ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.

Одним з найголовніших завдань сьогодення в умовах всесвітньої пандемії COVID-19 є створення сприятливих умов для здобуття якісної освіти, що передбачає впровадження дистанційної форми навчання у освітніх закладах усіх рівнів.

Методика навчання з використанням технологій дистанційного навчання заснована на використанні спеціального інформаційно-освітнього середовища, до якого включається система засобів забезпечення взаємодії суб'єктів процесу дистанційного навчання – студентів і викладачів. Інформаційно-освітнє середовище створюється шляхом використання різноманітних телекомунікаційних систем, завдяки яким здійснюється спілкування в режимі реального часу: електронна пошта, соціальні мережі, чати, відео конференції, спільне та мультимедійне освітнє середовище, електронні освітні платформи та ресурси, мобільні додатки, віртуальні інтерактивні дошки тощо.

Під час реалізації дистанційного навчання, перед педагогами, а особливо природничо-математичних спеціальностей постає проблема у фронтальному

розв'язанні задач, кейсів та вирішенні інших завдань тощо. Це вимагає суттєвих змін - переформування традиційних наочних засобів навчання на інноваційні. Вони повинні стати динамічними, інтерактивними та мультимедійними. У зв'язку з цим особливий інтерес викликає віртуальна інтерактивна дошка, за допомогою якої можна підсилити зацікавленість і активність студентів, організації рефлексії, науково-дослідної та проектної роботи.

Віртуальна інтерактивна дошка (онлайн-дошка, електронна дошка, стіна, whiteboard-проект) — це мережевий соціальний ресурс, призначений для організації спільної роботи зі створення й редагування зображень і документів, спілкування в реальному часі [1].

Віртуальні дошки або стіни з'явилися у 2006–2007 рр., проте набули популярності серед педагогів у зв'язку з глобальним карантинном, та переходом усіх закладів освіти на дистанційну форму навчання.

На сьогодні у мережі Інтернет для створення онлайн дошок існують безліч електронних платформ. Нами було встановлено, що науково-педагогічні працівники Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка найчастіше у педагогічній діяльності найчастіше використовують - Aww Board, Miro, Padlet.

Проаналізуємо функціональні можливості цих сервісів.

1) «**Aww Board**» [2] – це електронна платформа для локальної дошки, який допомагає педагогам співпрацювати зі здобувачами та обмінюватися візуальними ідеями в режимі реального часу. Інтерфейс сервісу доступний англійською мовою, але функції зрозумілі, тому складнощів в експлуатації не виникає (рис.1.).

Функціональні можливості: обмін сесіями, зберігання документів; управління учасниками; відстеження прогресу та створення шаблону навчального заняття; можливість комунікації педагогів зі здобувачами, здійснення обміну посиланнями на дошці або проведення відеоконференцій, з посиланням на Skype; демонстрація екрану персонального комп'ютера; завантаження файлів, прикріплення зображень, введення тексту, прикріплення «стікерів», експорт сесії в різних форматах, таких як PPT або PDF; надсилання навчальних матеріалів та управління правами щодо права редагування студентів; створення завдань, перегляд відповідей студентів; автоматичне генерування посилання на розсилку; включення онлайн дошки в свій блог або сайт і відслідковування змін; можливість щомісячної та річної підписки.

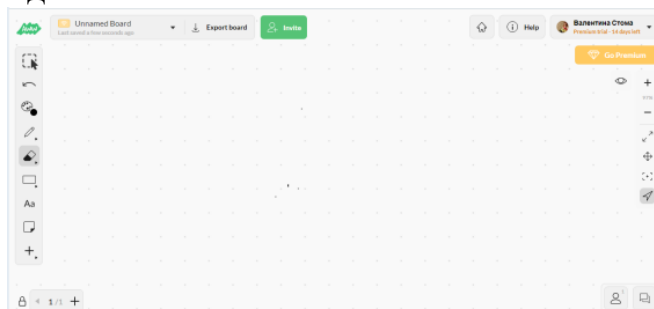


Рис. 1. Інтерфейс електронної платформи «Aww Board»

2) «Miro» [3] – це зручна, легка в роботі електронна платформа. При реєстрації в «Miro» від імені освітньої організації – базові функції будуть доступні безкоштовно (рис.2.).

Функціональні можливості: організація групових чатів та відеоконференції; зберігання, організація спільної роботи з різним контентом (документи, матеріали, презентації, відео, та інше), посилання на електронні освітні ресурси та платформи, соціальні мережі, блоги, замітки, тощо; доступна для читання і редагування будь-яким користувачем майданчик для обміну інформацією.

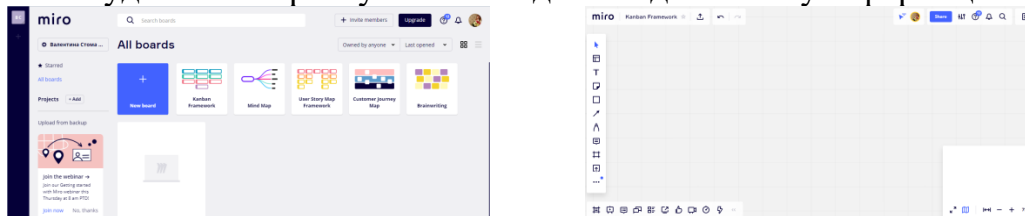


Рис. 2. Інтерфейс електронної платформи «Miro»

3) «Padlet» [4] – електронна платформа для створення, спільного редагування та зберігання інформації, яка працює на всіх гаджетах (рис.3.).

Функціональні можливості: дозволяє прикріплювати фото, будь-які файли, посилання на сторінки Інтернет, замітки; можливість редагування стіни кількома учасниками; додавання графічних, текстових та мультимедійних (відео або презентацій) файлів, посилання на електронні сторінки, нотатки, знімки з веб-камери. Створену дошку можна розмістити в соціальних мережах, надіслати електронною поштою, вбудувати на веб-сторінку власного сайту або блогу, зберегти як електронний документ у форматах .pdf, .xlsx, .csv.

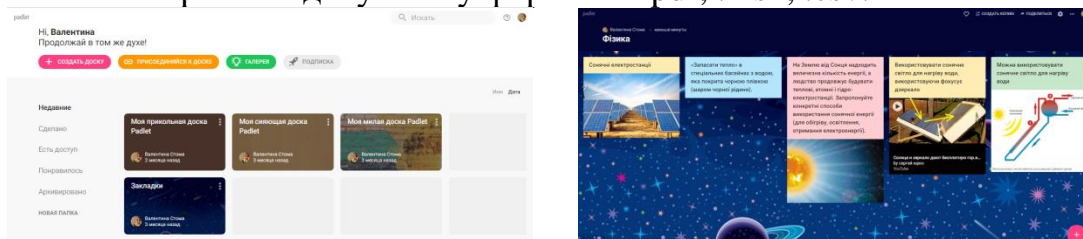


Рис. 3. Інтерфейс електронної платформи «Padlet»

На нашу думку, застосування віртуальної інтерактивної дошки сприяє підвищенню мотивації студентів до навчання, активізації їх пізнавальної, аналітичної та креативної діяльності, візуалізації навчального матеріалу та колективної співпраці суб'єктів освіти.

Список використаних джерел:

1. Хміль Н. А. Віртуальні інтерактивні дошки та їх використання в освітньому процесі: методичні рекомендації / ред. Н. А.Хміль, І. В. Морквян, Т. В. Отрошко. Х.: ФОП Панов А.М., 2015. 74 с.
2. Aww Board. URL: <https://awwapp.com/info/>. (дата звернення: 07.11.2020).
3. Miro. URL: https://miro.com/app/board/o9J_k1_bKCs=/. (дата звернення: 07.11.2020).
4. Padlet. URL: <https://uk.padlet.com/dashboard> (дата звернення: 07.11.2020).

Галатюк Т. Ю.

магістр, учитель фізики
Рівненська ЗОШ №6,

Галатюк Ю. М.

кандидат педагогічних наук, професор
Рівненський державний гуманітарний університет
halatyuk@ukr.net

ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Як свідчить практика, не сформованість методологічних знань у процесі вивчення фізики є причиною суттєвих недоліків у розвитку предметної компетентності. Як відомо, основу предметних фізичних знань складають наукові теорії, які будуються на модельному відображенні дійсності. Наочно-образні та ідеальні моделі учні часто ототожнюють з реальними об'єктами. Наприклад, молекули ототожнюються з маленькими пружними кульками, кристалічна решітка з кульками, що закріплені на стержнях, математичний маятник – з кулькою, що коливається на нитці, тощо. Подібні зовнішні ознаки як матеріальних, так й ідеальних моделей учні часто переносять на реальні об'єкти та явища. Це свідчить про нерозуміння відмінності між моделлю об'єкта (явища) і самим об'єктом (явищем). Учні не усвідомлюють обмеженість моделі, яка, у більшості випадків, є результатом ідеалізації й абстрагування.

Ймовірно, це є результатом того, що освіта, побудована на пріоритеті інформаційно-ілюстративної функції навчання, нездатна справитися з даною проблемою. Адже навчання, побудоване на передачі готової інформації, сприяє засвоєнню знань на рівні запам'ятовування, а це, зазвичай, призводить до формалізму. Як результат, теоретична (ідеальна) модель фізичного явища засвоюється на рівні її формального відтворення. Зрозуміло, що така модель є «мертвою», тобто на суб'єктивному рівні вона не може бути евристичним засобом пізнавальної діяльності.

Таким чином, виникає необхідність залучення учнів до творчої навчально-пізнавальної діяльності, а ця проблема тісно пов'язано з методологічними знаннями і стосується трансформації наукового процесу пізнання у навчальний процес. Ми переконані, що успішне вирішення окреслених завдань лежить у площині ефективного поєднання двох функцій навчання інформаційно-ілюстративної та інноваційно-творчої. Нажаль, практика навчання засвідчує, що пріоритетною залишається поки що перша із названих функцій. Репродуктивна навчальна діяльність та пасивні методи навчання є домінуючими.

Коли ми стверджуємо, що методологічні знання є важливим критерієм якості природничої освіти, то це не випадково, тому, що методологічні знання, згідно психологічної концепції нормативної творчої діяльності, є засобом цієї діяльності і одночасно її продуктом – надбанням творчого досвіду [3, с. 168].

Як відомо, творча діяльність, якщо характеризувати її на основі системно-структурного аналізу, відрізняється від репродуктивної тим, що такі її структурні компоненти, як предмет, засоби, процедура і умови чітко не визначені або характеризуються високим рівнем узагальнення. Відомо також, що будь-яка творча діяльність визначається проблемою (творчою задачею) і спрямована на її вирішення. Якщо задача, в самому загальному розумінні – це ціль, задана певними умовами, то відповідно в творчій задачі ціль, умови і засоби її досягнення або не представлені зовсім, або не конкретизовані, тобто представлені на високому рівні узагальнення. У такому випадку, методологічні знання суб'єкта, який розв'язує задачу, є евристичними засобами для її розв'язання [2].

Якщо скористатися поняттям «орієнтувальна основа діяльності», яке прийнято у теорії поетапного формування розумових дій, то стає зрозуміло, що методологічні знання складають орієнтувальну основу творчої пізнавальної діяльності.

Методологічні знання – це насамперед знання методів науки, тобто методів наукового пізнання як на емпіричному, так і на теоретичному рівнях. Тому виникає проблема ефективного поєднання емпіричного й теоретичного у природничій освіті. Мова насамперед йде про методи емпіричного рівня пізнання (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент), теоретичного (ідеалізація, формалізація, абстрагування, моделювання, гіпотеза), а також методів які застосовуються на емпіричному й теоретичному рівнях досліджень (аналіз і синтез, узагальнення, індукція, дедукція). Схема наукового пізнання у фізиці вибудовується як сходження від емпіричного до теоретичного з постійним оберненим зв'язком [5].

Предметом методологічних знань є загальнонаукові методи теоретичного пізнання: моделювання, ідеалізація, формалізація, аналіз, синтез, індукція, дедукція, абстрагування, аналогії та ін.; методи нижчого рівня узагальнення, так звані природничо-наукові, якими користується вужче коло наук, насамперед, природничі науки. Це спостереження, передбачення, уявний експеримент, експериментальний метод в цілому, а також методи нижчого рівня узагальнення, що використовуються при розв'язуванні вужчого кола задач.

Якщо підходити до вирішення проблеми системно, то слід говорити не окремо про методологічні знання, а про цілісну *інтелектуально-методологічну сферу* суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності. Інтелектуально-методологічна сфера включає в себе пізнавальні уміння, які проявляються у виконанні прийомів наукового пізнання і відповідних розумових дій. Саме через послідовність розумових дій відбувається процес мислення. «Мислити ж, або думати, – зауважує Г.С. Костюк, – це діяти розумово, тобто оперувати наявними знаннями і ці знання розширювати й поглиблювати, порівнювати об'єкти, аналізувати і систематизувати їх, абстрагувати істотне в них від неістотного, узагальнювати, робити висновки і таким чином доходити потрібної істини» [4, с. 318]. Без знань не має вмінь. Але вміє той, хто не тільки знає, а й може застосовувати свої знання на практиці, користуватися ними у змінній ситуації. Можна сказати, що вміння – це знання людини в дії. Отже, розглядаючи методологічні знання як продукт творчої пізнавальної діяльності, не слід протиставляти умінням і навичкам.

Пізнавальне уміння – це здатність виконати дію, структура якої є системою операцій, виконання яких пов'язане із застосуванням учнями відповідних прийомів наукових методів пізнання у процесі виконання творчих пізнавальних задач.

Отже, пізнавальні уміння – це методологічні знання в дії. Методологічні знання і відповідні їм пізнавальні уміння формуються і реалізуються через застосування відповідних прийомів наукових методів пізнання і проявляються у виконанні відповідних розумових і практичних дій (операцій).

Виходячи з аналізу літературних джерел, практичного досвіду, нам вдалося визначити номенклатуру пізнавальних умінь і здібностей інтелектуально-методологічної сфери, які визначають продуктивність творчої навчально-пізнавальної діяльності й одночасно є її продуктом, а отже і об'єктом педагогічної оцінки [1]. Це такі уміння: *уміння аналізувати і порівнювати; уміння синтезувати; уміння застосовувати індукцію та дедукцію; уміння абстрагуватися; уміння систематизувати; уміння класифікувати; уміння пояснювати, обґрунтовано доводити; уміння застосовувати мислений (уявний) експеримент; уміння застосовувати аналогію. уміння створювати і використовувати ідеальні моделі.*

Все сказане дає змогу стверджувати наступне: 1) шкільна сучасна навчальна фізика володіє потужним дидактичним потенціалом формування методологічних знань. Методологічні знання є важливою дидактичною категорією, інтегральним критерієм результативності природничої освіти; 2) існує тісний зв'язок методологічних знань з творчою навчально-пізнавальною діяльністю. Методологічні знання є засобом і продуктом творчої навчально-пізнавальної діяльності, а творча навчально-пізнавальна діяльність є ефективним механізмом формування методологічних знань; 3) пріоритетність творчої функції навчання є необхідною дидактичною умовою формування методологічних знань у процесі вивчення сучасної фізики у школі; 4) процес формування методологічних знань у вивченні сучасної фізики є актуальним об'єктом наукового дослідження на предмет обґрунтування і забезпечення сприятливих дидактичних умов його реалізації.

Список використаних джерел

1. Галатюк Т.Ю. Галатюк Ю.М. Формування методологічних знань у процесі вивчення природничих предметів в сучасній школі // Молодь і ринок : науково-педагогічний журнал. 2018, №9(164). С. 66 – 71.
2. Галатюк Ю. М. Методологія фізичної науки в контексті проектування творчої навчально-пізнавальної діяльності // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2009. Частина 2. С.17-21.
3. Калошина И. П. Структура и механизм творческой деятельности. Москва: МГУ, 1983. 168 с.
4. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. Київ : Рад. шк., 1989. 608 с.
5. Ляшенко О. І. Трансформація наукової системи знання в навчальну. Проблеми освіти. Вип. 3. Київ : ІСДО, 1995. С. 70-74.

Гаркуша Д. В.

студент, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Херсонський державний університет

gardenix@ukr.net,

Єрмакова-Черченко Н. О.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та

методики її навчання

Херсонський державний університет

nermakova@ksu.ks.ua

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МУЗЕЇВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Аналіз нормативно-правових документів (Закон про освіту, Державний стандарт базової середньої освіти, Навчальна програма), які регламентують освітній процес у закладах загальної середньої освіти, засвідчив необхідність організації діяльності учнів у процесі вивчення дисциплін природничо-наукового циклу з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Активне використання засобів ІКТ в освітньому процесі також підтверджується їх широким використанням у кожній галузі людської діяльності: від виробництва електроенергії до економічних розрахунків.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що проблема впровадження в освітній процес дисциплін природничого циклу засобів ІКТ знайшла відображення у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких В. Биков, Я. Булахова, О. Бондаренко, Л. Величко, М. Жалдак, В. Заболотний, Г. Козлакова, О. Козленко, О. Міщенко, О. Пінчук, Н. Поліхун, О. Співаковський, О. Шестопап та інші.

Результати анкетування, проведене серед вчителів фізики Херсонської області, засвідчили про активне використання вчителями засобів ІКТ в освітньому процесі, у тому числі й віртуальних музеїв. При цьому, вчителі звернули увагу не те, що залучення учнів до діяльності з використанням ІКТ підвищує їх активність на уроці, навчальну мотивацію до вивчення предмету, а також сприяє формуванню у школярів усіх видів компетентностей.

Поняття «віртуальний музей» є відносно новим, вивченням якого серед українських дослідників займалися Л. Величко, О. Козленко, Н. Поліхун, С. Довгий. Зустрічаються два основні підходи, до визначення поняття «віртуальний музей»:

- музей, що існує у глобальній інформаційно-комунікаційній мережі Інтернет завдяки об'єднанню інформаційних і творчих ресурсів для створення принципово нових віртуальних продуктів: віртуальних виставок, колекцій, віртуальних версій неіснуючих об'єктів та ін. (Вікіпедія) [2].

- колекція цифрових зображень, звукових файлів, текстових документів та інших даних історичної, наукової чи культурної цінності, які є доступними через електронні медіа (Science museum group) [1].

На сьогодні існує велика кількість наукових віртуальних музеїв з вільним доступом. Аналіз віртуальних музеїв засвідчив можливість їх поділу на три групи: 1. Віртуальні музеї – цифрові аналоги реальних музеїв. 2. Віртуальні музеї «другого покоління» - міжмузейні колекції чи експозиції, що у реальному житті знаходяться в різних місцях, а у віртуальному просторі зібрані на єдиній цифровій платформі. 3. Net-art – віртуальні музеї мистецтв.

Проведений аналіз наукових віртуальних музеїв України та світу засвідчив можливість їх використання в освітньому процесі під час викладання нового навчального матеріалу, розв'язування фізичних задач, виконання домашнього завдання (деякі із віртуальних музеїв наведені у таблиці 1).

У ході вивчення питання впровадження віртуальних музеїв в освітній процес, були розроблені методичні рекомендації щодо їх використання у процесі викладання теми «Механічна робота та енергія» у 7 та 10 класах. Наведемо приклади розробок.

Урок «Механічна робота. Потужність» у 7 класі. Досвід роботи засвідчив, що залежність потужності від сили тяги та швидкості транспортного засобу учні запам'ятовують погано. Тому, доцільно використати ресурс «Бруклінський музей транспорту» [Ошибка! Источник ссылки не найден.], на якому зібрана колекція а втомобілів початку ХХ століття.

Таблиця 1. Віртуальні наукові музеї світу

№	Назва/ посилання	Тематика	Мова сайту	Фото/ відео	Віртуальний тур
1.	Експериментаніум/ http://experimentanium.com.ua/	механіка, електромагнетизм, оптика, акустика, анатомія	українська	++	-
2.	Музей цікавої науки/ http://min.od.ua/	акустика, оптика, анатомія, електромагнетизм, інжиніринг, рідини та гази, механіка	російська/ англійська	+/-	+
3.	Nemo Science Museum/ https://www.nemosciencemuseum.nl/en/	природничі науки, механізми, енергетика, життя у космосі, історичні прилади, інновації в науці	англійська	++	-
4.	Space Center Houston Museum/ https://spacecenter.org/	космічна техніка	англійська	++	-
5.	Science Museum London/ https://360tour.science-museum.org.uk/	природничі науки, математика, техніка	англійська	++	+

При цьому можна знайти параметри автомобілів скласти задачі (або запропонувати учням самостійно скласти задачі самостійно).

Задача. Автомобіль Lagonda M45 Le Mans 1934 року випуску (рис. 1) виграв 24-годинні перегони, розвиваючи середню потужність 126 кінських сил. Середня швидкість автомобіля на перегонах була 68,61 милі на годину. Яку силу створював двигун цього легендарного автомобіля? (1 к.с. =735 Вт, 1 миля=1,6 км). Порівняйте параметри цього автомобіля з параметрами сучасних гоночних автомобілів (https://www.brooklandsmuseum.com/explore/our-collection/cars/lagonda-m45-le-mans-replica).

Brooklands Museum has reopened! We are now open Thursday - Sunday, timed-entry tickets must be pre-booked. Find out more

Lagonda M45 Le Mans Replica 1934, ERA Shed, On long term display

This car is a replica of Dr. J.C. Benji's 4½ litre M45 Lagonda that was driven by him in the 1935 24 Hour Race at Le Mans with 'Jack' Manoy Colgrave as co-driver. They came 13th in the race, which was held in almost continual rain, having covered a distance of 2,649.918 kilometres at an average of 68.61mph. The race was won by the slater car driven by John Hindmarsh and Louis Fontes having covered 3006.797 kilometres at an average speed of 77.86 mph.

Lagondas were made at the Lagonda factory which was opposite the south end of Staines bridge, where Sainsbury's supermarket now stands.

Engine details

The 4½ litre Meadows engine has a bore of 88.5mm and a stroke of 120.55mm, and produced between 108 and 150 bhp, latterly at 4,000 rpm. The valve gear is pushrods and rockers, the combustion chambers 'bathtub' in shape; there are 2 valves and 2 plugs per cylinder, a separate chromium cast iron head, aluminium crankcase and sump, a 4 main bearings forged steel crankshaft with H section steel conrods and aluminium pistons.

Loaned by Mrs. S. Brock



Урок «Прості механізми. Момент сили. Важіль. Умова рівноваги важеля» у 7 класі. Вивчаючи такі прості механізми, як важелі, можна учням

задати дослідницько-пошукове домашнє завдання і використати можливості Львівського народного музею метрології та вимірювальної техніки (рис. 2), який представлений на ресурсі «Музейний портал» [4]. Серед його експонатів пропонують учням знайти якомога більше простих механізмів, та пояснити принцип їх дії.



Рис. 2. Важільні терези.

Домашнє завдання. Відвідати віртуальний Львівський народний музей метрології та вимірювальної техніки. Знайти серед експонатів прості механізми та пояснити принцип їх дії.

Урок «Рівновага тіл. Момент сили» у 10 класі. Експозицію Німецького музею [4], присвячену простим механізмам можна використовувати як засіб розвитку мотивації учнів до навчання і у 10 класі. Під час вивчення теми «Рівновага тіл. Момент сили» доцільно буде повторити, що таке прості механізми, для чого їх використовують, і які їх види.

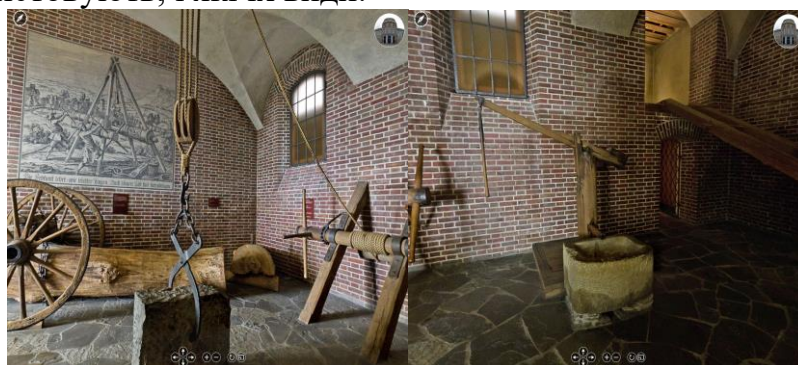


Рисунок 3. - Коловорот та важіль.

Розроблені методичні рекомендації використання віртуальних музеїв у процесі викладання фізики у 7 класі були впроваджені в освітній процес Новоолександрівської загальноосвітньої школи - дитячий садок I-III ступенів Новоолександрівської сільської ради Нововоронцовського району Херсонської області. Критерієм ефективності використання розроблених методичних рекомендацій обрано навчальну мотивацію учнів до вивчення фізики. Загальна кількість учнів 7 класу, які були залучені до педагогічного експерименту (2019-2020 н.р.), складала 16 осіб. Результати анкетування школярів засвідчили наявність позитивних зрушень у рівнях навчальної мотивації: кількість школярів, які мають високий рівень пізнавальної мотивації до вивчення фізики, в кінці педагогічного експерименту зросла на 6,25%; кількість учнів із достатнім рівнем пізнавальної мотивації до вивчення з фізики зросла на 12,5%; кількість учнів із середнім рівнем пізнавальної мотивації до вивчення з фізики зменшилась на 6,25%; кількість учнів із низьким рівнем пізнавальної мотивації до вивчення фізики зменшилась на 12,5%. Статистична перевірка отриманих результатів була здійснена за допомогою Т-критерію Вілкоксона.

Узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що розроблені методичні рекомендації використання віртуальних музеїв у процесі викладання фізики на етапі базової середньої освіти мають позитивний вплив. Перспективою подальших досліджень є розробка методичних рекомендацій використання віртуальних музеїв при викладанні фізики у 8 та 9 класах, а також їх впровадження в освітній процес закладів загальної середньої освіти.

Список використаних джерел

1. Science museum group [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/>
2. Вікіпедія [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. –Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальний_музей.
3. Brooklands museum. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.brooklandsmuseum.com/explore/our-collection/cars/lagonda-m45-le-mans-replica/>
4. Музейний портал [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://museum-portal.com/ua/index>

Голубков І. Г.

викладач математики, викладач - методист

Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий коледж

Сумського державного університету»

igorgol365@gmail.com,

Голубкова І. М.

викладач фізики, викладач-методист

Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий коледж

Сумського державного університету»

golubkova1960@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ ЗАНЯТЬ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ

Людина пізнає світ. Він відкривається кожній дитині у вигляді яскравого калейдоскопу відчуттів, вражень та подій. Спочатку в подорож по країні незвіданого її супроводжують батьки, потім – вихователі та вчителі. І неможна допустити того, щоб суцільна картина, яка вимальовується в уяві дитини, розлетілася на окремі шматочки, які називаються навчальними дисциплінами.

Фізика, математика, література... Кожна наука вивчає свої закони та правила, розвиває уяву та мислення, виховує та навчає. Але ми живемо в час, коли кількість нової інформації збільшується в геометричній прогресії, вона є в загальному доступі у всесвітній павутині, отже головною задачею вчителя є не повідомлення певних наукових фактів, основних законів, співвідношень та формул, а формування в студентів цілісної наукової картини світу та ознайомлення з загальною методологією наукового пізнання. Реалізація такої задачі можлива лише через міжпредметні зв'язки. Однією з форм такої реалізації є бінарні заняття.

Розглянемо особливості діяльності студентів на бінарному занятті на прикладі заняття з фізики та математики, проведеного нами зі студентами 1-го курсу по темі «Використання похідних для розв'язування задач з фізики». Це – узагальнююче заняття з математики і особливість його в тому, що математичний апарат використовується для розв'язування фізичних задач не з поточного матеріалу, а з вивченого раніше, розкриваючи нові методи вивчення фізики, які надалі будуть використані при вивченні явища електромагнітної індукції, електромагнітних коливань та змінного струму. Крім того, встановлюються функціональні зв'язки за допомогою українських прислів'їв та приказок, узагальнюються поняття зростаючої та спадної функції тощо.

Заняття проводять викладачі математики та фізики. Але в процесі заняття у студентів формуються такі ключові компетентності:

- **Уміння:** висловлюватись та спілкуватися під час роботи в групах;
- **Уміння:** розуміти, використовувати та створювати математичні моделі фізичних явищ для розв'язування задач;
- **Уміння:** застосовувати логічне, алгоритмічне, структурне та системне мислення для розв'язування життєвих проблемних ситуацій;

- **Уміння:** організувати свою діяльність для планування та структурування роботи, а також співпраці з членами соціуму;
- **Уміння:** грамотно і логічно висловлювати свою думку, аргументувати та вести діалог.

Для створення позитивної атмосфери важливе вступне слово викладача, в якому слід пояснити особливості заняття: проводять викладачі фізики та математики, вивчення та систематизація матеріалу відбувається по кількох дисциплінах, студенти можуть сміливо аргументувати свою думку, тощо.

Несподіваним для студентів став початок заняття з перегляду відеоролику з піснею Віктора Цоя «Перемен», але саме ця пісня налаштовує на тему заняття, що присвячене як раз змінам, зокрема тим, що вивчаються в фізиці, та математичному опису цих змін.

(Ролик можна скачати за посиланням

<https://www.youtube.com/watch?v=9msmCgJdr24>)

Але оскільки заняття присвячене змінам, то й починалося воно зі змін: студентам запропонували змінити звичне розташування в кабінеті, але не безладно, а так, як випаде на особливих фізико-математичних картах. Водночас студенти демонстрували свої знання з математики, фізики і навіть літератури. Картки дозволили розбитися по парах та по рядах: 1 ряд – фізики, 2-й – літератори, 3-й математики.

(Наводимо приклади карток для розподілу на ряди та пари)

$(x^n)'$	$n \cdot x^{n-1}$
$(a^x)'$	$a^x \cdot \ln a$
$(\sin x)'$	$\cos x$
$(\cos x)'$	$-\sin x$
$(\operatorname{tg} x)'$	$\frac{1}{\cos^2 x}$
$(\operatorname{ctg} x)'$	$-\frac{1}{\sin^2 x}$
Швидкість	Зміна координати за одиницю часу
Прискорення	Зміна швидкості за одиницю часу
Сила струму	Заряд, що переноситься за одиницю часу
Густина	Маса одиниці об'єму речовини
Теплоємність тіла	Кількість теплоти, необхідна для зміни температури тіла на 1°C
Електроємність конденсатора	Заряд, накоплений конденсатором при одиничній напрузі на обкладках
Більше хліба в полі -	більше і в коморі.
Більшають діти -	більшають і клопоти.
Багато диму -	мало тепла.
Грім гучний,	а дощик малий.
День довгий,	та вік короткий.
Чим більше дров,	тим більший вогонь.

Студенти встановлювали характер залежності між величинами, наводили приклади змін, згадували таблицю похідних. Важливо підкреслити, що всі зміни можуть бути описані математично за допомогою диференціального числення, основним поняттям якого є «похідна», але на занятті мова йшла переважно про зміни фізичних величин. Отже, була оголошена тема заняття: **«Використання похідної для розв'язування задач з фізики»**

Викладач фізики звернув увагу на те, що виникнення диференціального числення завдячує необхідності розв'язати конкретну фізичну задачу, поставлену відомим всім вченим, автором основних законів механіки. Студенти разом з викладачем згадали Ньютона, а також поняття, види механічного руху, величини, що його характеризують та їх фізичний зміст, розглянули задачу про миттєву швидкість нерівномірного руху.

Викладач підкреслив, що справа не тільки в швидкості руху. Якщо розглядати залежність будь-якої величини від характеру зміни іншої величини, задача має схожий розв'язок. Але така залежність називається функцією. Вона може бути виражена як формулою у фізиці та математиці, так і словесно. Ці словесні функції дозволили з'єднатися в пари «літераторам». Вони назвали величини, між якими було встановлено зв'язок та характер цього зв'язку.

Які б величини не змінювалися, границя, до якої прямує значення функції при нескінченно малій зміні аргументу називається похідна. Для елементарних функцій знаходити похідні можна, користуючись таблицею. Разом зі студентами групи «математиків» усі присутні перевірили вірність з'єднання пар за таблицею похідних.

У фізиці розглядаються залежності конкретних величин від часу, відстані, температури, опору, тощо. Відповідні залежності продемонстрували «фізики».

Викладач математики разом зі студентами сформулював правила диференціювання та використав їх для знаходження похідних, розв'язав задачу з фізичним змістом по знаходженню прискорення, сили, що діє на тіло та кінетичної енергії тіла в даний момент часу.

Викладач фізики за допомогою студентів складав рівняння коливального руху маятника, електромагнітних коливань в коливальному контурі та використав їх для пошуку відповіді на конкретні питання. Окрему увагу було приділено дослідженню функції на екстремум для знаходження найбільшого та найменшого значення фізичної величини.

На закріплення матеріалу студентам пропонували розгадати кросворд, який був виведений на екран у вигляді мультимедійної презентації. Такий вид роботи дуже подобається тим студентам, які мають прогалини в знаннях: визначена кількість літер дозволяє їм більш впевнено відповідати на питання.

При підведенні підсумків заняття, присвяченого вивченню змін, студентам було запропоновано визначитися: які зміни вони відчували у своїх знаннях, тобто закінчити речення:...

- Я навчився...
- Я усвідомив...
- Я зрозумів...

- Я розширив...
- Я отримав...
- Мені було...

В якості домашнього завдання була задана вправа «Дешифратор»: розв'язуючи конкретні задачі, студенти мали за відповідями до них та наданим ключем розшифрувати термін, який має відношення до їх спеціальності та навчання.

Таким чином, під час бінарного заняття студенти встановлювали зв'язок між поняттями, що вивчаються на заняттях з різних дисциплін, узагальнювали та робили висновки, вчилися працювати в команді.

На завершення слід сказати, що під час заняття особливо важливим стало те, що до активної діяльності були залучені всі студенти. Крім того, вони усвідомили міцний зв'язок математики не тільки з фізикою, але й встановили відповідності математичних функцій реаліям життя, усвідомили схожість фізичних процесів та отримали математичний апарат для їх опису.

Такі заняття потребують кропіткої роботи по добору навчального матеріалу, значного часу на підготовку сценарію, злагодженої співпраці викладачів, чіткого розподілу матеріалу, часу та функцій, але ж вони відіграють виключно важливу роль у встановленні так необхідних сучасному студенту міжпредметних зв'язків, формуванню в них цілісного уявлення про навколишній світ та його закони.

Грічановський Л. В.

студент, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Херсонський державний університет

grichanovsky@gmail.com,

Єрмакова-Черченко Н. О.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та

методики її навчання

Херсонський державний університет

nermakova@ksu.ks.ua

З ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСУ EINSTEIN В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ У 7 КЛАСІ

Фізика як одна з дисциплін природничо-наукового циклу сприяє підвищенню рівня обізнаності учнів про навколишній світ, формування у них наукового світогляду, розвиток різних типів умінь, у тому числі й експериментальних. Успішне формування та розвиток експериментальних умінь учнів можливе за умови їх залучення до виконання фізичного експерименту як з традиційним, так і з сучасним обладнанням.

Матеріальна база шкільних кабінетів фізики поступово оновлюється. При цьому широкого використання набувають вимірювальні та дослідницькі

комплекти для кабінетів фізики, таких розробників як Житомирського, Сумського, Рівненського університетів. Проте, поряд із вітчизняними виробниками активні позиції займають розробники цифрових вимірювальних лабораторій, серед яких LabDisc, PASCO, L-мікро, Архімед, Einstein.

Бесіди із вчителями, а також власний досвід викладання у закладі загальної середньої освіти, засвідчив, що не всі цифрові комплекси мають навчально-методичні рекомендації їх використання в освітньому процесі. У зв'язку з цим, питання розробки методичних рекомендацій щодо використання цифрових вимірювальних комплексів під час проведення різних видів фізичного експерименту, набуває більшої актуальності.

У науково-методичній літературі зустрічається декілька підходів до визначення поняття «цифрова лабораторія»:

- нове покоління шкільних природничо-наукових лабораторій, призначених для проведення фронтальних і демонстраційних дослідів, для організації навчальних досліджень і дослідницьких практик» (Максюта С.) [2];

- сучасна універсальна комп'ютеризована лабораторна система, яка використовується для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт з фізики, хімії та біології тощо (Заболотний В., Лаврова А.) [1];

- сукупність спеціальної цифрової техніки та відповідного програмного забезпечення для її використання та подальшого опрацювання «знятих» результатів» (Кудін А., Юрченко А.) [3].

Провівши порівняння традиційного обладнання шкільного фізичного кабінету та сучасних цифрових лабораторій, ми прийшли до висновку, що зазначені засоби навчання доповнюють одне одного. При цьому цифрові лабораторії мають ряд переваг у порівнянні із традиційним обладнанням кабінету фізики, до яких можна віднести: підвищення наочності експерименту та візуалізація його результатів, розширення переліку фізичних дослідів та експериментів, модернізувати вже відомі експерименти; отримання експериментальних даних з великою точністю; проведення вимірювань не тільки у класі, а й у польових умовах; формування в учнів умінь працювати та обробляти цифрову інформацію.

У процесі вивчення питання використання цифрових лабораторних комплексів були розроблені методичні рекомендації виконання лабораторних робіт з фізики на етапі базової середньої освіти з використанням ЦЛК «Einstein» для учнів 7, 8 та 9 класів. Необхідно зазначити, що організація роботи комплексу передбачає використання програмного забезпечення «Class-room Manager», основними функціями якого є: передача файлів від робочої машини учня до головної машини вчителя; можливість спілкуватися зі школярами у чаті (загальному та приватному); можливість віддаленого підключення головної машини до інших машин; трансляція як головної так і інших машин на монітори усіх пристроїв підключених до локальної мережі.

Зазначені функції ПЗ «Class-room Manager» надають можливість вчителю налаштувати зворотній зв'язок між вчителем та учнем (мобільно відсилати виконані

завдання одразу вчителю), а також здійснювати моніторинг виконання учнями лабораторної роботи.

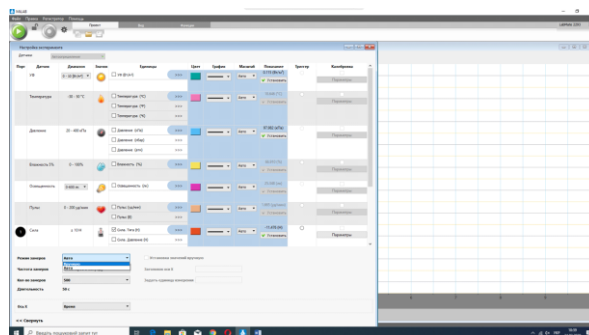


Рис. 1. Вигляд програмного забезпечення «Classroom Manager».

Наведемо зразок інструкції виконання однієї із лабораторних робіт для учнів 7 класу.

«Дослідження пружних властивостей тіл».

Мета роботи: встановити зв'язок між силою пружності та видовженням пружини, розрахуйте жорсткість пружини.

Обладнання: штатів, пружини різної жорсткості, набір вантажів, датчик сили, датчик відстані, АЦП, Einstein LabMate+, кабель для з'єднання датчика з ПК.

Програмне забезпечення: MiLab.

Підготовка експерименту

1. Встановіть на столі штатив та закріпіть на ньому горизонтальний стрижень. 2. На стрижні закріпіть датчик сили та пружину, коефіцієнт жорсткості якої будете визначати. 3. Внизу установки встановіть датчик відстані. Зовнішній вигляд експериментальної установки наведений на рисунку 2. 5. З'єднайте АЦП із USB входом вашого ПК (також дочекайтесь поки світло діод стане жовтим або зеленим).

Налаштування програмного забезпечення MiLab

1. Запустіть програму, ярлик якої розміщений робочому столі. 2. Натисніть кнопку на АЦП та дочекайтесь щоб світлодіод почав білімати. 3. Після появи у лівій частині програми переліку вбудованих датчиків, з'єднайте датчик сили та відстані з АЦП за допомогою кабелю у будь-які вільні входи на реєстраторі. 4. Після автоматичного розпізнання датчиків оберіть у переліку датчики сили та відстані. 5. Оберіть внизу меню повне налаштування. 6. Після появи вікна з повним налаштуванням, оберіть внизу частоту вимірів вручну, а кількість вимірів – 10.

Проведення експерименту

1. Натисніть кнопку замірів.
2. Закріпіть на пружині вантаж і знову натисніть кнопку заміри.
3. Повторіть попередні дії для усіх наявних вантажів, до моменту коли

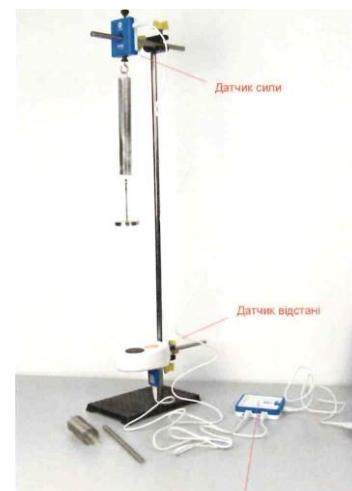


Рис. 2. Зовнішній вигляд експериментальної установки

відстань між вантажем і датчиком відстані буде не менше 20 см.

4. Зупинить експеримент, якщо кількість замірів менша 10.

5. Занесіть отримані результати до таблиці (яка попередньо підготовлена у зошиті або ПК).

6. Повторить кроки для пружин з іншими показниками жорсткості та занесить дані до таблиці.

Аналіз експерименту

1. Розрахуйте значення жорсткості $k = \frac{F}{x}$ для кожного вимірювання.

2. Отримані значення занесить до таблиці у зошиті або ПК. 3. Розрахуйте середнє значення жорсткості для першої пружини і занесить значення до таблиці.

4. Повторить попередні пункти для інших пружин. 5. Узагальніть проведену роботу та зробіть висновки.

Загальна кількість інструкцій виконання лабораторних робіт, які були розроблені складає 16 (із них 5 – для 7 класу, 6 – для 8 класу та 5 інструкцій для 9 класу).

Розроблені методичні рекомендації використання ЦЛК «Einstein» були впроваджені в освітній процес Херсонської спеціалізованої школи I-III ступенів №24 із поглибленим вивченням математики, фізики та англійської мови Херсонської міської ради. Основним критерієм ефективності розроблених методичних рекомендацій були обрані експериментальні уміння, структура яких наведена у Навчальній програмі з фізики 7-9 клас (у редакції 2017 року) [4].

Загальна кількість учнів 7 класу, які були залучені до педагогічного експерименту, складає 32 особи. Результати анкетування школярів засвідчили наявність позитивних зрушень: кількість учнів, які мають високий та достатній рівень сформованості експериментальних умінь, в кінці педагогічного експерименту зросла на 6,25%; кількість школярів із середнім рівнем експериментальних умінь зменшилась на 9,37%; кількість школярів, які мали низький рівень експериментальних умінь зменшилась на 3,13%. Статистична перевірка отриманих результатів була здійснена за допомогою Т-критерію Вілкоксона. У процесі розрахунків було отримано емпіричне значення критерію $T_{\text{емп}}=135$, а критичні значення Т-критерію для $n=32$ складають $T_{\text{кр}}=140$ ($p \leq 0,01$), $T_{\text{кр}}=175$ ($p \leq 0,05$) [1].

Побудувавши «вісь значущості» (рис.3), отримали, що зона значущості знаходиться зліва; емпіричне значення Т потрапляє до зони значущості: $T_{\text{емп}} < T_{\text{кр}}$ (0,01)

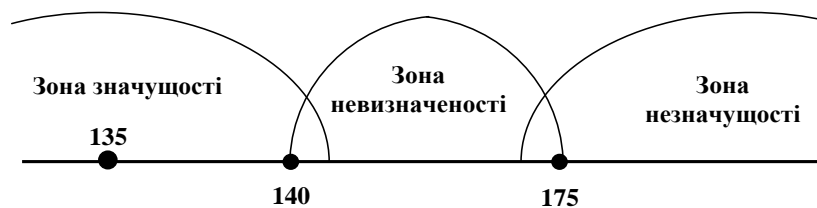


Рис. 3. Вісь значущості зрушень підвищення рівня експериментальних умінь учнів 7 класу.

Узагальнюючи отримані результати можна стверджувати, що інтенсивність зрушень у розподілі учнів 7 класу за рівнями сформованості експериментальних умінь в сторону підвищення перевищує інтенсивність зрушень у розподілі учнів за рівнями сформованості експериментальних умінь в сторону її зниження. Таким чином, використання ЦЛК «Einstein» має позитивний вплив на організацію освітнього процесу.

Перспективою подальших досліджень є розробка навчально-методичного забезпечення використання ЦЛК «Einstein» у процесі виконання лабораторних робіт у 10 та 11 класах.

Список використаних джерел

1. Заболотний В.Ф. Навчальний фізичний експеримент з використанням цифрової лабораторії Nova 5000 [Електронний ресурс] / В.Ф. Заболотний, А.В. Лаврова// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. педагогічна. – 2013. – Вип. 19. – С. 82-85. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znprk_ped_2013_19_31.pdf
2. Методика навчання фізики в середній школі. Демонстраційний фізичний експеримент [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://fizmet.org/L6.htm>.
3. Юрченко, А. Огляд цифрових фізичних лабораторій як комп'ютеризованих лабораторних систем [Текст] / А. Юрченко // Інновації у вищій освіті – комунікація та співпраця у сучасному університетському середовищі за допомогою специфічних цифрових інструментів : [міжнародна колективна монографія] / за заг. ред. д-ра пед. наук, проф. М. О. Наказного. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015. – С. 180–191.
4. Навчальна програма з фізики для учнів 7-9 класів [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

Дементьєв Є. А.

магістр, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»,

Завражна О. М.

кандидат фізико-математичних наук, доцент

Сумський державний педагогічний

університет імені А. С. Макаренка

zavragna@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Зміни, що останніми роками відбуваються в нашій країні безумовно відбиваються й на системі педагогічної освіти. Вимоги роботодавців і суспільства до вчителів істотно відрізняються від тих, які були декілька років тому. Відповідно до цього освітні програми педагогічних закладів вищої освіти (ЗВО) активно модернізуються, адже педагогічні ЗВО прагнуть забезпечити школу висококваліфікованими фахівцями, готовими вирішувати навчальні та методичні завдання в рамках свого предмета.

Випускник повинен не лише орієнтуватися в мінливому потоці інформації, вміти вибирати актуальні педагогічні технології та психологічні підходи, застосовувати актуальні навчальні методичні комплекси, а також мати навички навчання, необхідні для самостійного продовження подальшого навчання.

Заклади загальної середньої освіти переходять на оновлені програми, а це вимагає спеціальної підготовки майбутніх вчителів (зокрема – вчителів фізики). Крім цього, необхідність реалізації нових підходів і оновленого змісту шкільної програми ставить завдання формування дослідницької компетентності у майбутніх педагогів. Успіх професійної діяльності та особистісного зростання молодого вчителя залежить від рівня сформованості такої компетентності. Тому не випадково процес формування дослідницьких умінь у процесі навчання привертає інтерес вчених, дослідників і педагогів-практиків.

Однією з найважливіших умов підвищення ефективності освітнього процесу є організація науково-дослідницької діяльності та формування і розвиток її найважливішої складової – дослідницької компетентності. Це допомагає студентам успішно засвоїти освітню програму (ОП) і розвинути їх науково-методичне мислення, створюючи внутрішню мотивацію для навчальної та професійної діяльності.

Вміти працювати в умовах оновленого змісту освіти, при різноманітні педагогічних підходів і методик, появі нових освітніх установ нового типу, вміти адаптуватися до педагогічних інновацій - це завдання, які постають перед сучасним вчителем школи. Формування таких умінь входить в програму університетської освіти, але цей процес часто є стихійним.

Відомо, що профілюючі дисципліни спрямовані на підготовку фахівців, що володіють професійними знаннями, вони дають широкі можливості для подальшої цілеспрямованої і систематичної самоосвіти і ефективної педагогічної та науково-педагогічної практики.

Дослідницька компетентність входить до складу професійних компетентностей педагога.

Шкільні вчителі-практики часто не можуть вибудувати свою педагогічну діяльність на дослідницькій основі. Нерідко причини цього полягають у тому, що у ЗВО студенти не достатньо приділяють увагу цінності дослідницької діяльності і можливості її практичного застосування.

Дослідницька діяльність майбутнього вчителя вимагає високого рівня професійної та загальної культури, різнобічної підготовки. Саме в ході навчальних і наукових досліджень, дослідно-експериментальної роботи здійснюється формування такого досвіду. Широкі можливості для розвитку дослідницької компетентності мають дисципліни, пов'язані з навчанням фізики, так як сам зміст дисциплін носить дослідницький характер.

Дане питання має тривалу історію розробки. Огляд і аналіз науково-педагогічної і методичної літератури показав, що дослідницька діяльність майбутніх педагогів розглядалася з різних позицій і точок зору.

Проблеми мотивації та залучення учнів в дослідницьку діяльність, її психологічні особливості відображені в наукових роботах А. В. Брушлинського, Л. С. Виготського, О. М. Леонтьєва, С. Л. Рубінштейна.

Реалізації дослідницького підходу в навчанні майбутніх педагогів присвячені праці М. А. Белялової, В. І. Загвязинського, Н. Л. Калугіної, О. І. Савенкова, Н. В. Сичкової.

Формуванню навчальної дослідницької діяльності з фізики присвячені В. А. Беляніна, А. В. Усової, О. В. Федіної, Є. О. Ябурової.

Ряд робіт присвячено концепції та методології реалізації науково-дослідницької діяльності суб'єктів навчально-виховного процесу університетів (О. І. Бульвінської, Н. О. Дівінської, Н. О. Дяченко, О. В. Жабенка, І. О. Линьової, Ю. А. Скиби, О. Г. Ярошенка та інших [1].)

Аналіз робіт по темі розвитку і проведення лабораторного практикуму з фізики показав, що навчання фізики неможливо без залучення ІКТ.

С. П. Величко [4], Ю. М. Галатюком [2], Л. Л. Коношевським, А. Н. Петрицею, Н. Л. Сосницькою [5], В. В. Ларіоновою, Г. В. Єрофєєвою, Є. В. Трофімовою та іншими дослідниками вивчено використання інформаційних технологій при проведенні лабораторних робіт.

В умовах оновленого змісту середньої освіти акценти змістилися в бік самостійності, високої пізнавальної та творчої активності учнів. Педагог стає не тільки джерелом інформації, але і, головним чином, організатором отримання цієї інформації. Необхідно цілеспрямовано, не емпірично, а на науковій систематичній основі організовувати процеси, що ведуть до необхідних результатів. Основою формування дослідницької компетентності є дослідницька діяльність.

Дослідницьку діяльність, як і дослідницьку компетентність, поділяють на два рівні: навчально-дослідницьку та науково-дослідницьку діяльність. Далі дослідницьку діяльність стосовно освітньої діяльності будемо розуміти як навчально-дослідницьку діяльність

Стосовно навчання фізики «дослідницька компетентність є результатом засвоєння досвіду дослідницької діяльності та включає систему методологічних знань, дослідницьких умінь, досвід постановки і вирішення дослідницьких завдань з різними умовами». «Процесуальним аспектом формування дослідницької компетентності під час навчання фізики виступає фізичний експеримент як засіб навчання, об'єкт вивчення і спосіб прояву компетентності».

Виходячи з аналізу досліджень сам процес формування дослідницької компетентності часто є спонтанним, не завжди цілеспрямованим і систематичним. Його результати нерідко оцінюються слабо. Контролю та оцінки піддаються лише кінцеві показники навчання (результати поточних і підсумкових перевірочних робіт, СРС). Результати формування і розвитку дослідницької компетентності часто залишаються поза увагою, вони так само не враховуються при подальшому навчанні.

Головну увагу викладача ЗВО сконцентровано на переліку предметних (спеціальних) компетентностей. До останнього часу питання про формування дослідницьких умінь не виділялося як самостійне, воно вирішувалося спонтанно, в процесі навчання конкретного предмета. Тому, є підстави вважати, що ця проблема (проблема процесу формування дослідницької компетентності у майбутніх вчителів фізики) не знайшла повного розкриття в науково-педагогічних дослідженнях.

В умовах, коли завдання підготовки вчителя-практика, стала повсякденною реальністю, питання про цілеспрямований, науковий підхід до навчання педагогів до дослідницької діяльності в стінах ЗВО є особливо актуальним.

ЗВО і школа, як роботодавець, зацікавлені в чіткій програмі узгоджених, послідовних дій по підготовці конкурентоспроможних фахівців.

Саме лабораторний практикум з фізики відкриває широкі можливості для формування низки компетентностей, у тому числі й дослідницької.

На основі проведеного аналізу стану теорії і практики даного питання, нами встановлено, що незважаючи на значний інтерес дослідників до форм організації та утримання лабораторного практикуму з фізики, питання про реалізацію його на молодших курсах вивчено недостатньо, що в даний час існує протиріччя між:

- потребою в якісній підготовці студента-фізика до вирішення завдань науково-дослідної діяльності та недооцінкою можливостей формування його дослідницької компетентності не тільки на старших курсах, але і на молодших, зокрема, в рамках лабораторного практикуму з загальної фізики;

- потенційними можливостями лабораторного практикуму з загальної фізики і недостатньою розробленістю його змісту і методики для формування дослідницьких компетенцій кожного студента-фізика.

У ході проведення дослідження з формування дослідницької компетентності майбутніх вчителів фізики в рамках лабораторного практикуму з загальної фізики, метою якого було теоретичне обґрунтування, розробка та реалізація формування дослідницької компетентності в рамках лабораторного практикуму з загальної фізики, нами було доведено, що дослідницьку компетентність студентів доцільно і можливо формувати вже на молодших курсах в рамках лабораторного практикуму з загальної фізики, а ефективність цього процесу підвищиться, якщо в поєднанні з традиційними лабораторними роботами студенти виконуватимуть мінідослідження з використанням ІКТ.

Разом з тим слід відмітити, що у деяких студентів на заняттях практикуму, в ході виконання завдань з фізичного експерименту, фактично відсутня мотивація до освоєння методології і практики дослідницької діяльності. Виконуючи завдання з постановки та проведення фізичного експерименту, вони в основному орієнтуються на пункти інструкції, не вникаючи часом в суть спостережуваного фізичного процесу або явища, не намагаються аналізувати коректність отриманих результатів. По суті, подібне виконання робіт фізичного практикуму є не навчально-дослідницькою, а всього лише репродуктивною діяльністю. На стадії рефлексивної діяльності, коли студентам пропонується провести самостійний експеримент, малому числу з них вдається правильно пояснити хід роботи й описати спостережувані явища, не відволікаючись на непотрібні в експерименті деталі.

В майбутньому, після закінчення навчання в педагогічному ЗВО студенти, які вирішать присвятити себе викладанню фізики в школі, неминуче зіткнуться з рядом проблем. Одна з таких проблем, на даний момент, це відсутність виробленого єдиного підходу та вимог до оснащення кабінетів фізики. Для деяких шкіл лабораторне фізичне обладнання є дефіцитним, що не дозволяє проводити лабораторні роботи навіть в одному класі. В інших же школах, навпаки, в одному

кабінеті фізики придбано різноманітне обладнання різних виробників, що погано між собою поєднується, тим самим це робить процес проведення занять з фізики досить складним.

І в першому і в другому випадках перед учителем фізики освітній стандарт ставить завдання – забезпечити проведення занять. Для вирішення цього завдання вчителю знадобиться щось придумати, винайти нові модифікації установок, тобто проявити свою дослідницьку компетентність, яка на момент початку його професійної педагогічної діяльності повинна бути вже сформована. Тому завдання формування дослідницької компетентності у майбутнього вчителя фізики повинна бути вирішена на стадії навчання студента в педагогічному ЗВО.

Вважаємо, що для підвищення рівня мотивації у студентів до навчально-дослідницької діяльності в ході занять фізичного практикуму потрібна спеціальна методика навчання, спрямована на формування дослідницької компетентності на заняттях лабораторного фізичного практикуму.

Список використаних джерел

1. Бульвінська О. І. та ін. «Концепція та методологія реалізації науково-дослідницької діяльності суб'єктів навчально-виховного процесу університетів». - Київ, Україна: Інститут вищої освіти НАПН України, 2016.
2. Галатюк Ю. М. «Використання комп'ютера для керування творчою навчальною діяльністю в процесі навчання фізики», Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка, №14, с. 80-83, 2004.
3. Гармашев М. Ю. «Формирование исследовательской компетентности учеников средней школы при обучении физике на основе видеокomпьютерного эксперимента» [Текст]: автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / М. Ю. Гармашев. - Волгоград, 2013. - 173 с.
4. Слободяник О. В., Величко С. П. «Розвиток фізичного практикуму засобами інформаційно-комунікаційних технологій», Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, №2 (2), с. 83-90, 2015.
5. Сосницька Н. Л., Морозов М. В., Онищенко Г. О. «Реалізація міждисциплінарних зв'язків фізики та електротехніки на основі математичного комп'ютерного моделювання», Подільський науковий вісник, №2(10), с. 113-120, 2019. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/10019>. Дата звернення: серпень 03, 2020.

Дяденчук А. Ф.

кандидат технічних наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

alena.dyadenchuk@tsatu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО НАНОТЕХНОЛОГІЇ У СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Розвиток нанотехнологій (НТ) набуває швидкого темпу та проявляється у різноманітних галузях: матеріалознавство (створення нових матеріалів), електроніка (впровадження наноматеріалів у виробництво приладів електроніки та оптоелектроніки), альтернативна енергетика (використання сонячної енергії із

застосуванням наноматеріалів), медичні та біотехнології тощо. Незважаючи на широке проникнення у різноманітні галузі, агропромисловий комплекс дещо спізнюється за рівнем впровадження досягнень НТ. Тому надзвичайно важливим є формування уявлень про нанотехнології у студентів аграрних спеціальностей.

У статті [1] запропоновано підхід до формування уявлень про наноматеріали та нанотехнології шляхом інтегрування знань на заняттях фізики та хімії у закладах вищої освіти. Показавши студентам даний підхід у застосуванні у різноманітних галузях сільського господарства (рослинництві, тваринництві, виробництві сільгосптехніки тощо) можна домогтися вмотивованого пізнання та вивчення основних понять галузі нанотехнологій.

Розглянемо кілька прикладів подання студентам знань з нанотехнологій у застосуванні до сільського господарства (табл. 1).

Таблиця 1 – Приклади застосування нанотехнологій у сільському господарстві

Область сільського господарства	Приклади застосування НТ
Сільськогосподарське машинобудування	Нанесення спеціальних наноструктурованих покриттів задля підвищення характеристик міцності, зменшення тертя і антикорозійних властивостей.
Рослинництво	Застосування нанопрепаратів для лікування рослин на генному рівні, створення високоврожайних сортів, підвищення стійкості до несприятливих погодних умов і збільшення врожайності, холодостійкості та витривалості до спеки і посухи.
Тваринництво	Кормові нанодобавки забезпечують підвищення продуктивності тварин, сприяють підвищенню їх опору інфекційним захворюванням.
Молочарство	Насичення харчової сировини вітамінами у вигляді наночастинок.

Також для розширення знань варто навести результати аналізу наукових даних стосовно впливу деяких наноматеріалів, наночасток на метаболізм живих клітин [2].

Таким чином, запропонований напрямок ознайомлення майбутніх фахівців аграрного профілю з основами нанотехнологій дозволить вирішити науково-практичні завдання, сформувати технологічну грамотність, компетентність, а також створити умови для повноцінної професійної сформованості випускників ЗВО.

Список використаних джерел

1. Дяденчук А. Формування уявлень про нанотехнології на заняттях фізики та хімії / А. Дяденчук, Н. Пшенична // Освіта і суспільство V. – Ополє: видавництво Вищої школи управління і адміністрації в Ополє. – 2020. – С. 161-164.
2. Клестова З. С. Нанотехнології та біоризики / З. С. Клестова, А. М. Головка // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. –2014. – 15, № 2-3. – С. 329-339.

Коробко Я. Р.

магістранка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка,*

Завражна О. М.

кандидат фізико-математичних наук, доцент

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка,*

zavragna@gmail.com,

Міщенко Д. К.

учитель математики та фізики

загальноосвітня школа Дзон Гуан Цун, м. Пекін

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИЦІ

Використання в системі освіти сучасних інформаційних технологій, формування незалежного мислення дітей, формування освітніх навичок і їх розвитку є актуальним завданням сучасного вчителя фізики.

У ряді всіх навчальних предметів, в ефективному освоєнні фізики дуже висока роль сучасних дидактичних ігор. Розуміння сенсу заданих тем учнями, фізичних термінів, законів, засвоєння відомостей на основі окремих прикладів здійснюється за допомогою освітніх методів. Щоб все це відповідало вимогам, необхідне застосування сучасних технологій дидактичних ігор в наш час дає хороший результат. Дидактичні ігри активізують діяльність учня і прискорюють її. Вони сприяють виявленню позитивних якостей в учнів, їх практичному розвитку. У дидактичних іграх виділяють такі види діяльності: аналізування, логічне мислення, обстеження, розрахунок, вимірювання, випробування, спостереження, порівняння, резюмування, прийняття самостійного рішення, роботу в групі або в складі команди, розвиток мови, вивчення мови, вивчення нових знань і ін.

Застосування різних видів дидактичних ігор в навчанні фізиці на різних стадіях сприяє набуттю учнями повних і глибоких знань з фізики та набуттю навичок. При виборі дидактичних ігор враховується вік, рівень знань і виховання учасників цих ігор. Кожна дидактична гра ставить перед собою окремі завдання безпеки. Дотримання всіх вимог безпеки входить в обов'язок організатора. Крім цього, правильний розподіл часу на кожен дидактичну гру і знання основ їх дотримання і необхідне застосування в цілях уроку також вимагають особливої уваги.

У процесі кожної дидактичної гри використовуються спеціальні види засобів і вимагають правильного, ефективного та безпечного їх застосування.

Отже, використання ігрової технології при навчанні фізики сприяє підвищенню інтересу учнів до предмету, їх активному навчанню та професійній спрямованості.

Крамар В. М.

доктор фізико-математичних наук, професор
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
v.kramar@chnu.edu.ua,

Микитюк О.Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
orusia2@gmail.com

ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТОМАТОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ В КУРСІ МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Залежно від хімічної природи всі стоматологічні матеріали поділяють на три основні класи: неорганічні матеріали або кераміка; метали; полімери. Кожен клас, у свою чергу, підрозділяється на типи, що відрізняються структурою і властивостями і внаслідок цього мають різне практичне застосування. Тому вивчення фізико-механічних властивостей матеріалів, що використовуються у стоматології, поряд з елементами біомеханіки, є важливою складовою освіти майбутнього стоматолога.

Незважаючи на наявність значних досягнення стоматологічного матеріалознавства, жоден зі створених матеріалів для відновної стоматології не можна визнати «ідеальним», тобто таким, що повністю відповідає наступним вимогам:

- біосумісний, протистоїть всім можливим впливам середовища порожнини рота;
- забезпечує міцний і постійний зв'язок зі структурою твердих тканин зуба;
- повністю відтворює зовнішній вигляд зубів;
- володіє комплексом фізико-механічних властивостей, відповідних до властивостей відновлюваних натуральних тканин і сприяє їх регенерації.

У стоматології використовують сплави, що володіють такими властивостями, як міцність, твердість, гнучкість, тягучість. Вони характеризуються теплопровідністю, електропровідністю, металевим блиском і магнітними властивостями (парамагнетизм, феромагнетизм). Крім міді та золота, всі метали є білого або сірого кольору. Знань про ці характеристики студенти-стоматологи набувають у процесі вивчення медичної і біологічної фізики, в програму якої також включено вивчення електричних і магнітних властивостей речовин.

Теоретично міцність матеріалу пояснюється його будовою, міжмолекулярними зв'язками. Можна передбачити міцність матеріалу, але його реальна міцність у 10-100 разів нижча, за теоретичну. Реальні вироби не мають ідеальних гладких поверхонь. Пломби, штучні коронки, мостоподібні протези (концентратори напруги) мають неправильну геометричну форму з вигинами, кутами, надрізами, в яких будуть концентруватися напруги під дією жувальних навантажень. Якщо концентратори діють у крихкому матеріалі, такому як

кераміка, в ньому утворюється тріщина, яка миттєво поширюється і призводить до руйнування, раптово, без видимих деформацій.

Метали здатні текти і подовжуватися до 120% від їх первісної довжини, перш ніж зруйнуватися. Полімери, в основному, не міцні і дуже еластичні в порівнянні з металами і керамікою, що пояснюється особливостями їх молекулярної будови: сильні зв'язки всередині полімерних ланцюгів і слабкі - між ланцюгами.

На практичному занятті з медичної і біологічної фізики студенти отримують знання про фізичні властивості матеріалів: колір, питому вагу, температуру плавлення, температуру кипіння, електропровідність, теплопровідність, теплоємність, усадку при затвердінні.

Вивчаються також механічні властивості матеріалів: міцність, в'язкість, крихкість, твердість і основні методи визначення твердості, пружність, пластичність, стирання, що виникає від тертя м'якого матеріалу твердим, втома матеріалів, якій сприяють тріщини, пори, різна товщина та ін.

Важлива роль у розумінні міцності матеріалів належить такому явищу, як повзучість. Повзучості піддаються всі кристалічні і аморфні тверді тіла при всіх видах механічних навантажень. Повзучість матеріалів проявляється при температурах, як близьких до температури рідкого гелію, так і близьких до їх температури плавлення. Проте зі збільшенням температури швидкість повзучості зростає, що обмежує довговічність конструкцій, які працюють при постійних навантаженнях і підвищених температурах. З явищем повзучості тісно пов'язане явище релаксації напруги, яке пов'язане зі взаємними переміщеннями макромолекул.

Також на практичному занятті розглядаються особливості зворотної деформації матеріалів стосовно до 2 типів систем - металевих і біологічних. Згідно з законом Гука в металах у пружній (лінійній) області лінії навантаження - розвантаження співпадають. У біологічних системах закон Гука не виконується. При навантаженні-розвантаженні зміна форми відбувається не миттєво, а за досить тривалий проміжок часу – закон запізнювання живих систем. Крім того, еластичність біологічних тканин більш ніж у 10 разів перевищує еластичність металевих матеріалів. Такою «гумоподібною» поведінкою тканин організму (їх еластичністю) пояснюється руйнування імплантатів з традиційних матеріалів, незважаючи на їх багаторазовий запас міцності та високий модуль пружності.

Тобто, відсутність при навантаженні і розвантаженні зворотної деформації, відповідної за величиною деформації в живих тканинах, є однією з основних причин руйнування імплантатів. Будь-який металевий імплантат, жорстко закріплений у тканинах, буде з їхнього боку піддаватися знакозмінній деформації, що за величиною значно перевищує можливості металів. Метали допускають знакозмінну зміну форми без залишкової деформації в межах 0,3-0,5% (область пружної деформації Гука). Тканини деформують металевий імплантат більш ніж на 2%, тому він пластично змінюється вже після першого циклу деформації.

Пластична деформація імплантату всередині організму веде не тільки до руйнування поверхневих плівок (фосфатної і оксидної), що утворюються на поверхні, наприклад, титану і його сплавів, а й наражає на руйнування у вигляді тріщин глибші ділянки матеріалу.

Різні біосумісні матеріали (кераміка, титан і його сплави, вуглець), на відміну від нікеліду титану, не володіють властивостями еластичності і в цьому сенсі не відповідають медико-технічним вимогам імплантатів для заміщення твердих тканин.

Виходом із ситуації може бути:

- створення покриттів, здатних пом'якшувати знакозмінні навантаження на поверхні виробів, що володіють необхідною для кістки жорсткістю, але не мають еластичності;
- використання полімерних або кальційфосфатних матеріалів, що володіють еластичністю на нанорівні;
- врахуванням того, що титан не володіє еластичністю;
- використання кальційфосфатного покриття, що володіє здатністю гасити навантаження без порушення структури.

Отже, студенти набувають розуміння того, що оскільки в даний час не існує ідеального матеріалу, повністю сумісного з організмом, відповідного до всіх анатоμο-фізіологічних і біомеханічних властивостей тканини, тому не може існувати ідеального імплантату для різноманітних клінічних ситуацій. Внаслідок чого глибоке вивчення студентами фізико-механічних властивостей матеріалів, що застосовуються у стоматології, має велике значення для їх майбутньої професійної діяльності і пошукових досліджень.

Кузьменко О. С.

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри
фізико-математичних дисциплін
Льотна академія Національного авіаційного університету
Kuzimenko12@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ В ЗВО НА ЗАСАДАХ STEM-ОСВІТИ

Курс фізики, що є фундаментальним в підготовці високо конкурентоспроможних фахівців авіаційної галузі, вивчається здобувачами вищої освіти на першому році навчання та формує в студентів основу для подальшого вивчення професійно зорієнтованих дисциплін в Льотній академії НАУ.

Під час вивчення курсу фізики студенти знайомляться з основними фундаментальними поняттями, законами, принципами фізики, явищами та експериментальними методами дослідження фізичних явищ і процесів природи, аналізом, синтезом, систематизацією спостережуваних явищ фізичного експерименту.

Слід відзначити, що одним із напрямів реформування фізичної освіти у закладах вищої освіти (ЗВО) є посилення її методологічної спрямованості на основі технологій STEM-освіти. Тому виникає потреба, щоб фізика, як наука

сприймалась суб'єктом навчання не як перелік відкриттів чи наявність формул, а відповідно формувала наукове мислення у процесі пізнання навколишнього світу.

Основу методики навчання фізики у ЗВО досліджували в свої роботах О. І. Бугайов, С. П. Величко, С. У. Гончаренко, І. М. Кучерук, М. Т. Мартинюк, Л. І. Осадчук, Н. В. Подопрігора, М. І. Садовий, І. В. Сальник, Б. А. Сусь, М. І. Шут та ін.

Розв'язанню окремих питань використання технологій STEM-освіти висвітлені в працях І. С. Чернецького, І. М. Савченко, І. А. Сліпучіної, О. Є. Стрижака та ін.

Тому, проблема підвищення рівня фізичної освіти на основі технологій STEM-освіти є актуальною, а зміст, методика формування фундаментальної підготовки з фізики для здобувачів вищої освіти на основі STEM-технологій не можуть залишатися незмінними. Один із напрямів розв'язування проблеми вбачається у впровадженні сучасних STEM-технологій в освітній процес ЗВО. Розглянемо приклади впровадження технологій STEM-освіти у навчальний процес з фізики в Льотній академії НАУ.

1. Дослідження рівномірного та рівноприскореного руху за допомогою машини Атвуда.

Обладнання: шків ME-6838A; набір важків ME-8979; універсальний затискач для столу ME-9376B; прут з нержавіючої сталі, нарізаний 60 см ME-8977; багатозатискач ME-9507 (рис.1).

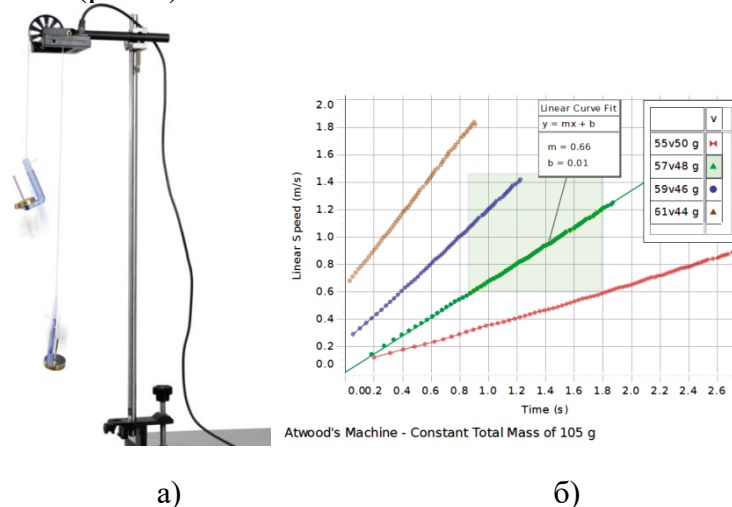


Рис. 1. Машина Атвуда: а) установка; б) графік залежності швидкості від часу [1]

Студенам пропонується використовувати програмне забезпечення PASCO Capstone для вивчення другого закону Ньютона. Студенти трактують нахил графіка швидкості як прискорення та вивчають вплив інерції обертання шківів, визначають силу тертя на основі експериментальних даних.

Перевага PASCO над традиційною методикою виконання досліду: система Super Pulley/Photogate полегшує студентам налаштувати прилади та отримувати дані. Внаслідок аналізу результатів, використовуючи цей комплект враховується тертя та інерції обертання шківів.

2. Вивчення гіроскопу з ARDUINO інерційно вимірювальним датчиком MPU 6050.

Обладнання: плата Arduino або Arduino (Freeduino); датчик MPU 6050; дроти для з'єднання, програмне забезпечення програмне забезпечення: Arduino IDE; Processing IDE.

Використання інерційно вимірювальних датчиків ARDUINO (рис.2) застосовуються в смартфонах, безпілотних літальних апаратах, балансуванні роботів, електронних гаджетах.

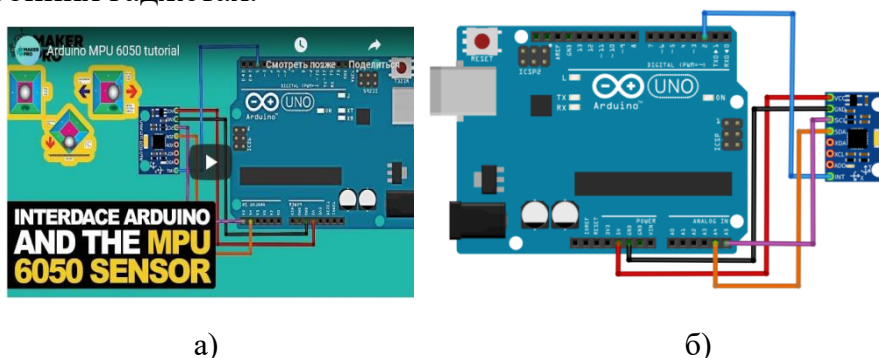


Рис. 2. Зображення програми Arduino MPU 6050 tutorial: а) програма Arduino MPU 6050; б) схема чіпа [2]

Ця програма має вбудований процесор руху. Вона обробляє значення акселерометра і гіроскопа, щоб надати точні 3D-значення. Цей датчик вимірює лінійне прискорення, але не реагує на повороти. Обидва датчика здатні повністю описати всі види руху. Основна перевага гіроскопа над акселерометром в тому, що він реагує на рух в будь-якому напрямі. В процесі використання Arduino студенти набувають навичок програмування та зчитуватимуть дані з акселерометра та гіроскопа для визначення характеристик обертового руху.

На сучасному етапі розвитку інноваційних технологій очевидно, що науково-дослідницька, проектно-конструкторська діяльність будуть ефективними лише у випадку широкого використання інновацій, а саме STEM-технологій. Це відображено у стандартах вищої освіти. STEM-технології використовуються як: засіб навчання і моделювання різних фізичних явищ, процесів, дослідження їх характеристик, розрахунку схем тощо; інструмент пізнання навколишньої дійсності та самопізнання; засіб інформаційно-методичного забезпечення й управління освітнім процесом.

Список використаних джерел

1. Atwood's Machine Experiment. URL: <https://www.pasco.com/products/complete-experiments/mechanics/ex-5501>
2. Arduino. URL: <http://mikrotik.kpi.ua/index.php/courses-list/category-arduino/38-mpu-6050>

Марченко О. А.

викладач фізики та астрономії

ДНЗ «Черкаське вище професійне училище»

oksana_ostashevsk@ukr.net

ПРОФЕСІЙНЕ СПРЯМУВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ДЛЯ МОТИВАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ СТІЙКОГО ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ

Для чого нам потрібно вивчати фізику? Це запитання я досить часто чую від учнів. Працюючи викладачем фізики в системі профтехосвіти понад 16 років, я можу виділити основні причини вступу учнів до професійно-технічних навчальних закладів (ПТНЗ):

- ✓ бажання стати самостійним (однолітки залишаються в школі, а ти, отримавши основні знання з професії, вже можеш заробляти власні кошти);
- ✓ покращення оцінок в атестаті (учні з низьким та середнім рівнем знань після школи, навчаючись в ПТНЗ, дійсно можуть підвищити оцінки, оскільки викладачі намагаються навчати на доступному рівні, орієнтуючись на більшість);
- ✓ "пересидіти" рік, щоб знову мати спробу вступу до ВНЗ (не всі з першого разу стають студентами ВНЗ, тому, щоб не втрачати час, деякі учні вступають до ПТНЗ);
- ✓ недостатньо коштів для навчання у ВНЗ.

Тому не дивно, що вступаючи до ПТНЗ для учнів постає питання – навіщо вивчати загальноосвітні предмети (фізику, математику, хімію і т.д.), якщо це вже не школа, а метою їх вступу – є отримання професії.

Для мотивації діяльності учнів та формування пізнавального інтересу до фізики у майбутніх пекарів, кондитерів, офіціантів, продавців, кухарів та касирів на своїх уроках я постійно роблю зв'язок з майбутньою професією. Намагаюсь показати, що знання з фізики будуть корисними у майбутній професійній діяльності, навіть якщо не прослідковується безпосередній зв'язок із професійним спрямуванням.

Для того щоб формувати інтерес до предмету у майбутніх робітничих кадрів, я у навчальні плани для кожної професії додаю теми, які безпосередньо пов'язані з професійною діяльністю [1]. Розглянемо деякі з них. Для професій кухаря та кондитера в темі «Рівномірний рух по колу» вивчаються питання: «Принцип роботи міксера, блендера, м'ясорубки. Приготування страв на грилі». Для розділу «Динаміка. Сила, види сил» розглядаються наступні теми: «Відбивання м'яса, нарізка продуктів, обкачування тіста, перебування під пресом». В темах «Властивості газів, дифузія» обговорюються питання змішування продуктів, надання забарвлення рідинам, стравам, соусам, врахування запахів під час зберігання різних продуктів. Використання жирів у приготуванні страв, приготування на пару – вивчається в темах «Властивості рідин та пароутворення». Як використовувати цукор, сіль, лід та металевий посуд, карамелізувати фрукти розглянуто в темі «Будова та властивості твердих тіл».

До кожної теми з фізики я підбираю та складаю задачі професійного спрямування. Метою цього є: по–перше, формування інтересу учнів до фізики та

їх майбутньої професії; по –друге, формування професійної компетентності на основі засвоєння учнями прикладних знань про фізичні закони і закономірності; по–третє, формування практичних умінь і навичок розв'язування задач із професійним змістом, здійснення вимірювань фізичних величин; по–четверте спрямування учнів на практичне використання законів фізики в сучасному виробництві; по–п'яте поглиблення професійної підготовки учнів, здобуття спеціальності у тісному взаємозв'язку з використанням прикладних фізичних знань [2].

Поява у змісті основних тем з фізики, тестових завдань, задач та лабораторних робіт професійно спрямованого матеріалу значно підвищує мотиваційну складову підготовки робітничих кадрів, а саме: інтерес до професії та бачення перспективи застосування знань з фізики у майбутній професійно-трудоій діяльності. Наприклад, кухарі отримують електричний струм з картоплі та яблук, розраховують скільки картоплин потрібно з'єднати послідовно, щоб вистачило для живлення електричної лампочки. Пекарі досліджують вплив вологості повітря на процес замісу тіста, випічки та зберігання готової продукції. Продавці, враховуючи явище кристалізації та дифузії, вивчають умови правильного зберігання товарів.

Також дуже актуальною є проблема виявлення розвитку і педагогічної підтримки здібних та обдарованих учнів в системі ПТНЗ, розкриття їхнього потенціалу. Для мене кожен обдарований учень – це індивідуальність, яка потребує особливого підходу.

Система роботи з обдарованими учнями має бути органічною сукупністю змісту, методів, форм, прийомів та засобів, які ставлять учня в умови суб'єкта творчої діяльності й забезпечують формування її особистості як дослідника. Краще за все, коли напрям наукових досліджень учня збігається з його інтересами (обраною професією) [3].

Я залучаю своїх учнів до наукової діяльності, вони досліджують проблему енергозбереження в своїй професії. Наприклад, в рамках тижня фізики, у мене виникла ідея організації і проведення регіональної конференції «Енергозбереження» для учнів системи ПТНЗ на базі двох навчальних закладів (ЧВПУ та ЧПЛ).

На конференції були заслухані проекти учнів, пов'язані з проблемою енергозбереженням в побуті та власній професії: «Ефективність утеплення будинків», «Індукційна плита-зручно, сучасно, економно», «Способи економії електроенергії вдома» «Енергозбереження у зварювальному виробництві», «Енергозбереження в сфері ікт».

Зазначені вище підходи забезпечують формування мотивації до вивчення фізики через майбутню професійну діяльність, що безпосередньо має вплив на розвиток професійних якостей.

Використання професійної спрямованості при вивченні фізики легко вписується в існуючу систему навчання закладів профтехосвіти, що впливає на розвиток учнів, їх самостійності, комунікативності, здатності до осмислення необхідності врахування фізичних явищ та використання законів фізики у професійній діяльності.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Т. С. Міжпредметні зв'язки на уроках фізики // Професійно-технічна освіта. – 2004. – № 4. – С.19 – 23
2. Мариніна В.І. Ров'язування задач професійного змісту з фізики. Навчально-методичний посібник з фізики (I частина)/В.І. Мариніна.– Кам'янець-Подільський: Професійний художній ліцей, 2014. – 75 с.
3. Голубенко М.В. Обдарованість. Таланти: система роботи з обдарованими дітьми.–К.:Шк.світ, 2009.–128 с.

Медведовська О. Г.

доцент кафедри інформатики, кандидат фізико-математичних наук
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка
medvksa19@gmail.com,

Яценко В. В.

доцент кафедри економічної кібернетики, кандидат технічних наук
Сумський державний університет
v.yatsenko@uabs.sumdu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ХМАРНОГО СЕРВІСУ AUTHOREA ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

У зв'язку з широким використанням засобів ІКТ в системі освіти, і, як наслідок, фактичним переходом до змішаної форми навчання (Blended learning), що передбачає поєднання класичної форми навчання і on-line навчання, яке в значній мірі забезпечується хмарними технологіями, призводить до зростання інтересу до програмного забезпечення поширюваним згідно SaaS – моделі.

Одним з найбільш потужних інструментів хмарних програмних продуктів вважається можливість організації *спільної роботи над документом в режимі реального часу*, підтримувана низкою хмарних сервісів (Microsoft Office 365, MS Office 2016, MS Office 2019, Google Docs, Zoho Writer, Slite, Authorea, Notejoy, SMASHDOCs) і, який стає особливо актуальним при використанні дистанційної форми навчання [1].

Враховуючи, що студенти університетів України протягом усього навчання у вузі активно займаються науковою роботою, очевидно слід ознайомлювати їх (бажано з перших курсів) з можливостями хмарної програми Authorea, широко використовуваної в наукових колах (рис.1).

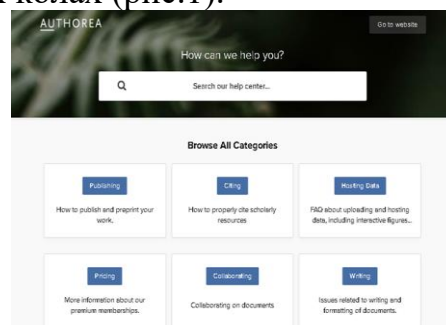


Рис.1. Можливості Authorea

Зареєструватися на Authorea можна (безкоштовно; спеціально для викладачів і студентів робляться додаткові пільги) в тому числі і за допомогою облікового запису Google, у кожного користувача Authorea є свій профіль з ідентифікатором ORCID (рис.2); в профілі вказані теми проектів користувача, публікації, експертні оцінки: користувач може залишати особисті коментарі, в тому випадку, якщо ви є автором або співавтором документа, а також залишати публічні коментарі до тексту статті, власником (або співавтором), якої ви не є.

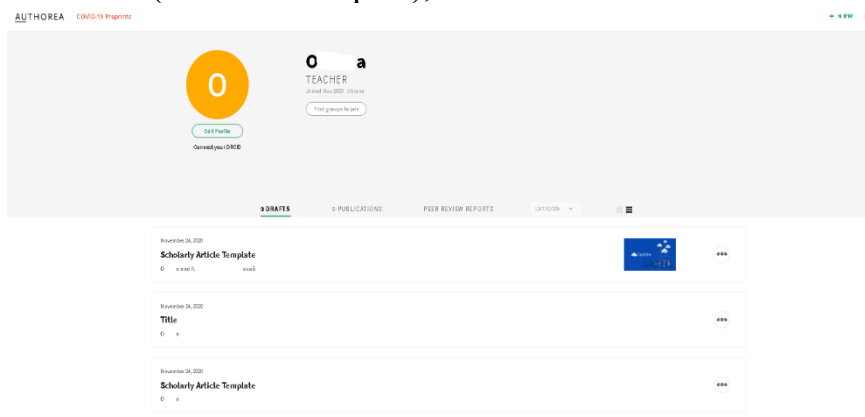


Рис.2. Профіль учасника Authorea

Authorea підтримує організацію *спільної роботи над документом в режимі реального часу* (рис.3), однак основним призначенням розглянутого хмарного сервісу є надання допомоги науковим співробітникам в оформленні наукової статті або препринту, а також обговорення досліджуваної теми в чаті. Authorea – можливо кращий сервер для підготовки публікації, представляє собою потужну видавничу платформу для статей, даних, рисунків, препринтів і дозволяє дослідникам спільно писати, цитувати, співпрацювати, розміщати дані і публікувати [2, с.100].

На сайті розглянутого хмарного сервісу зазначено, що Authorea пропонує на вибір більше 9000 шаблонів журналів, куди дослідник може направити свою наукову роботу.

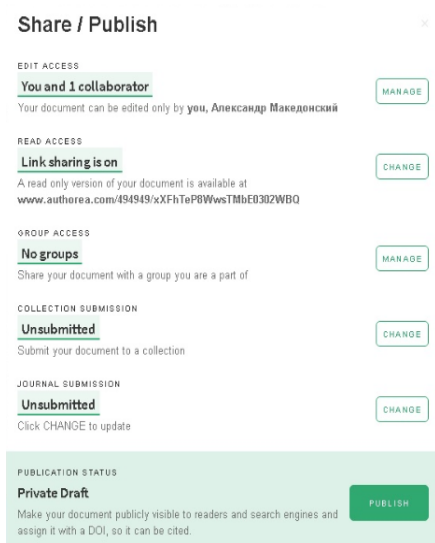


Рис.3. Поділитися або опублікувати



Рис.4. Спільна робота над документом

Будь-який, створений документ в Authorea можна експортувати у форматах в PDF, Word, LaTeX або Zip. Розглянутий сервіс підтримує велику кількість мов, в тому числі українську, російську, англійську. Authorea не є текстовим редактором, основне призначення даної хмарної програми-написання наукових праць і їх обговорення.

Список використаних джерел

1. Медведовская О.Г., Поярков А. Использование облачных технологий в учебном процессе педагогических университетов. Наукові записки. Випуск 177. Ч.1. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 242 – 247.
2. Якимчик А.И. Базы данных цитирований и идентификаторы исследователей. Геофизический журнал, № 3, Т. 42, С.77-108.

Мельник Ю. С.

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти
Інститут педагогіки НАПН України
ysm0909@ukr.net

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК СКЛАДОВА МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ГІМНАЗІЇ

Методологічною основою формування сучасного змісту навчання фізики в 7–9-х класах є посилення його цільової та компетентнісної спрямованості, а важливою умовою реалізації – створення та впровадження методичної системи компетентнісно орієнтованого навчання, яка забезпечувала б становлення складників ключових та предметної компетентностей.

Цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний, результативно-діагностувальний компоненти розробленої системи пов'язані між собою, кожний із них впливає на наступний і визначає його зміст. Цільовий – містить розмаїття цілей – від головної мети компетентнісно орієнтованого навчання до конкретних завдань розвитку потреб, інтересів, цінностей, досвіду навчально-пізнавальної діяльності учнів. Змістовий – подано компетентнісно орієнтованими проблемами, що розв'язуються засобами базового курсу фізики. У процесуально-діялісному – відображено взаємодію вчителя й учнів, їхню співпрацю, організацію й управління процесом формування компетентностей. Результативно-діагностувальний компонент містить критерії, показники, рівні сформованості та очікувані результати [2].

Оскільки цільовий компонент визначає навчальні орієнтири для відповідного рівня шкільної фізичної освіти, основою цілепокладання базового курсу має стати конкретизація на рівні цільових настанов компонентів предметної (відповідні знання, уміння, навички й ціннісні орієнтації) та ключових компетентностей (комунікативної, математичної, інформаційно-цифрової, екологічної грамотності й здорового способу життя).

Домінуючим компонентом методичної системи навчання фізики в гімназії є розв'язування задач різних типів, які можна ефективно використовувати на всіх його етапах як метод засвоєння, закріплення, перевірки й контролю теоретичних знань, засіб набуття практичних умінь (експериментування, конструювання, моделювання), навичок професійного самовизначення, реалізації принципу політехнізму, екологічного й економічного виховання. Розв'язуючи подібні задачі, учні здобувають знання, необхідні для успішного навчання в профільній школі, закладах вищої освіти фізико-математичного, природничого й технологічного спрямування.

Розв'язування компетентнісно орієнтованих задач сприяє засвоєнню знань про стан навколишнього середовища, сферу застосування фізичних законів, цілісності наукової картини світу, етапів пізнавальної діяльності, формуванню фізичних понять, використанню здобутих знань під час дослідження різноманітних природних явищ і процесів, практичного застосування відповідних законів і закономірностей у технічних пристроях, на виробництві, різних сферах життєдіяльності людини, виявленню ставлення до ролі фізичних знань, суспільному розвитку, техніці, становленні сучасних технологій.

Оскільки розв'язування задач є одним із засобів формування компетентностей, то потрібно акцентувати увагу учнів на аналізі якісної сторони фізичних явищ, властивостей тіл, речовини, процесів, розкривати їх сутність, висувати та обґрунтовувати гіпотези. Розв'язування фізичних задач є також «...засобом усвідомлення й засвоєння досліджуваних понять, явищ і закономірностей, створення проблемних ситуацій, методом вдосконалення знань і способом формування логіко-аналітичних умінь, встановлення зв'язку курсу фізики з життєвими явищами і виробничими процесами» [1, с. 161].

Задачний підхід у навчанні – важлива складова змістового і процесуального вивчення фізики та оптимальна форма зовнішнього незалежного оцінювання. Його провідним положенням є твердження, що майже вся навчальна діяльність може бути представлена як певна система пізнавальних завдань (Г. Балл, В. Давидов, Ю. Машбиць, Л. Фрідман та ін.) [1, 3].

Методика формування компетентностей засобами фізичних задач розроблена з метою організації відповідної навчально-пізнавальної діяльності учнів. Виокремимо її основні етапи – постановка й розв'язування компетентнісно орієнтованої задачі. На першому етапі здійснюється мотивація практичної діяльності учнів, на другому – розроблення алгоритму та безпосереднє розв'язування.

На етапі визначення й постановки компетентнісно орієнтованої задачі учні усвідомлюють власні діяльнісні та знаннєві навчально-пізнавальні проблеми, виокремлюють практичні задачі, здійснюють аналіз реальної ситуації. Результатом діяльності учнів є мотивація до навчання, виявлення набутих фізичних знань та способів діяльності. Роль учителя полягає в доборі й постановці компетентнісно орієнтованої задачі, трансформуванні педагогічної проблемної ситуації в навчальну, що сприяє формуванню внутрішніх мотивів, виникненню стану усвідомленого протиріччя між знанням і незнанням, володінням і не володінням відповідним способом діяльності, вирішенням якого є розв'язання навчальної задачі.

На етапі розв'язування – формуються уміння застосовувати набуті знання, аналізується зміст практичної діяльності, оцінюється її продуктивність шляхом зіставлення результатів навчання із поставленою метою. Розв'язування компетентнісно орієнтованих задач сприяє не лише розвитку мотивів навчання фізики, а й усвідомленню значущості, корисності відповідної діяльності та її засобів, що підвищує рівень сформованості компетентностей учнів [2].

Задачний підхід у навчально-виховному процесі гімназії потребує переорієнтації методики навчання від розгляду окремо взятої фізичної задачі до дослідження і використання їх локальної системи (практикуму), зміну її статичного характеру як гносеологічного конструкту на динамічний (застосування генетичного підходу до задачної ситуації), комплексний підхід до етапів розв'язування, перехід від формалізованих до логіко-психологічних операторів розв'язку в мисленнєвій діяльності учнів, структурування систем задач за дидактичними принципами диференційованого, профільного й компетентнісно орієнтованого навчання.

З метою організації навчального процесу на основі застосування задачного підходу у кожному розділі базового курсу фізики створено систему спеціальних рівневих задач, зміст яких відповідає конкретному профілю і є цікавим та доступним учням, розроблено відповідні методи і способи їх розв'язування, побудовано навчальну діяльність у формі постановки і розв'язування навчально-пізнавальних задач компетентнісного спрямування.

Доведено, що такий підхід дає змогу максимально наблизити питання фізичної науки до сфери інтересів учнів, проілюструвати на конкретних прикладах впровадження теоретичних фізичних знань в обраній ними галузі, підтвердити універсальність фундаментальних законів природи, застосувати єдиний підхід до тлумачення наскрізних понять (енергія, маса, рівноважний стан, оборотні й необоротні процеси тощо).

На сучасному етапі розвитку освіти можна стверджувати про взаємозв'язок та інтеграцію задачного й компетентнісного підходів у навчанні. Постановка і розв'язування педагогічних і навчально-пізнавальних задач слугує технологічною основою цілісного і якісного дидактичного процесу. Головним за компетентнісного підходу постає розкриття сутності предметного змісту на рівні готовності застосовувати здобуті знання, вміння, досвід пізнавальної діяльності й набуті цінності у вирішенні різноманітних життєво важливих завдань, що впливає на комплексну оцінку й контроль результатів навчання, визначення рівнів сформованості компетентностей учнів під час розв'язування задач.

Список використаних джерел

1. Балл, Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект / Георгій Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
2. Мельник Ю.С., Сіпій В.В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. / Юрій Мельник, Володимир Сіпій. – К:ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. – 136 с.
3. Фридман, Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач / Лев Фридман. – Москва: Педагогика, 1977. – 208 с.

Муха А. П.

аспірантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний педагогічний

університет імені А. С. Макаренка

flyfm@bigmir.net

STEM-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У сучасному світі молоді люди потребують широкого набору навичок та компетентностей, щоб знайти повноцінну роботу та стати незалежними громадянами. Розвиваючи підприємницькі якості на уроках фізики, система освіти розширює можливості населення щодо влаштування на ринку праці, реалізації в майбутньому. Успішне формування підприємницької компетентності сучасного покоління потребує новітніх педагогічних підходів, зокрема STEM-орієнтованого підходу.

У концепції Нової української школи зазначено: «Ініціативність і підприємливість – це вміння генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя з метою підвищення як власного соціального статусу та добробуту, так і розвитку суспільства і держави. Вміння раціонально вести себе як споживач, ефективно використовувати індивідуальні заощадження, приймати доцільні рішення у сфері зайнятості, фінансів тощо» [1, с.12].

Як констатує дослідниця Ліскович О. В., підприємницька компетентність учня - це структурований комплекс якостей особистості, що забезпечують ефективне вирішення питань у різних сферах життя, пов'язаних із власним соціальним статусом і добробутом, а також розвитком суспільства та держави в цілому. [2]

Розмірковуючи над проблемою формування підприємницької компетентності на уроках фізики, зауважимо, що справа зовсім не в заснуванні власного бізнесу та нових організацій здобувачами освіти в майбутньому, але натомість мова йде про те, щоб зробити учнів більш креативними, ініціативними та інноваційними, дотримуючись широкого визначення підприємництва, яке стосується шляху в житті. Формування та розвитку підприємницької компетентності можна досягти завдяки впровадженню STEM-орієнтованого підходу на уроках фізики (STEM з англійської: Science – наука, Technology – технології, Engendering – інженерія та Mathematics- математика.) [3], мета якого створити умови для усвідомлення цінності практичного використання знань та стимулювати здобувачів освіти до вивчення навколишнього світу, повсякденних явищ з точки зору законів фізики та її закономірностей, надати учням стійку мотивацію для самовдосконалення, аби впроваджувати набуті знання у реальному житті. Чим більше молоді люди розуміють практичну актуальність знань з предмета, цінність та важливість уроків фізики щодо досягнення своїх майбутніх цілей, тим більша ймовірність, що учні

цілеспрямовано будуть брати участь в освітньому процесі. Розглянуто STEM-підхід до інноваційного навчання учнів, який сприяє формуванню підприємницької компетентності. Під час STEM-уроку з фізики учні можуть досліджувати, спостерігати за явищами, проєктувати, конструювати, аналізувати та робити висновки. Проаналізовано інтегрований урок з фізики, біології, хімії та математики з елементами STEM-освіти «Застосування газових законів», який орієнтовано на розвиток підприємницької компетентності, на стратегію досягнення успіху, підвищення мотивації до участі в проєктній діяльності через розвиток впевненості у власних силах. Розкрито особливості використання як традиційних, так і нетрадиційних методів формування підприємницької компетентності. На уроці здобувачі освіти працюють в командах, що мають назву ізопроектів, у кожній команді є фізики, інженери і винахідники, біологи, хіміки, математики. Команди презентують свій ізопроект і ставлять запитання до решти учнів. Команди демонструють досліди, які пояснюється газовими законами, ставлять запитання іншим командам. Біологи дають змістовну відповідь на запитання: «Як відбувається дихання?» Про різні методи вимірювання робочого об'єму легенів розповідають інженери та винахідники. З принципом дії апаратів штучної вентиляції знайомлять медики. Учні працюють над проєктами в команді та розв'язують прикладні задачі, поєднуючи теоретичні знання із практичними навичками.

Висновок: на сьогодні здобувач освіти як ініціативний та відкритий до нових ідей громадянин динамічного майбутнього не потребує лише пасивного отримання знань з фізики. Фізична освіта є транспортером науки і техніки, від якого залежать національні економічні перетворення, а STEM-підхід до уроку сприяє формуванню підприємницької компетентності. Мотивовані та залучені до STEM-орієнтованого уроку фізики молоді люди, зможуть в майбутньому створювати цінність для інших людей на основі знань, які вони набувають під час навчання.

Список використаних джерел

1. Концепція «Нової української школи» (2016). Електронний ресурс. Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch2016/konczepczyia.html>.
2. Agommuoh Patience C.(Ph.D) and Akanwa, U. N. (Ph.D). Senior Secondary School Physics Teachers Assessment Of Enterpreneurial Skills Needed For Global Competitiveness (2014). Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-4%20Issue-1/Version-5/E04152529.pdf>.
3. Science. Technology. Engineering and Math: Education for Global Leadership (2020). Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.ed.gov/stem>.

Салтиков Д. І.

викладач кафедри фізики та методики навчання фізики
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка
dmytros94@gmail.com,

Яременко Я. В.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка
yanayaremenko846@gmail.com

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Кожній сучасній людині для її життєдіяльності необхідні певні компетентності. Компетентнісна спрямованість загальної середньої освіти (ЗСО) взагалі, і фізики, зокрема, спонукає до оновлення методичної системи навчання. Для формування ключових і предметних компетентностей необхідна реалізація діяльнісного та особисто орієнтованого підходів. Перший передбачає активне включення учнів у різні види активної навчальної - пізнавальної діяльності., другий – забезпечує формування особистості як індивідуальності шляхом диференціації навчання. Учні, які вивчали фізику у закладах ЗСО повинні мати необхідні знання, уміння, цінності та бути здатні застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності. Але, випускники шкіл, навіть, ті, що знають програмний матеріал з фізики, не завжди можуть використати його на практиці і не бачать відображення фізики у житті. Тому, на сьогодні, особливо актуальним є прикладний аспект навчання фізики. Зрозуміло, що збільшити кількість годин, які відведені на навчання фізики неможливо, тому треба відшукувати інші шляхи для його підсилення. Аналіз науково методичної літератури дає змогу виокремити деякі шляхи розв'язку цієї проблеми, а саме:

1. Перегляд змісту програми з фізики для включення на кожному етапі навчання питань прикладного характеру.

2. Більше уваги та навчального часу приділяти темам, де прикладний характер матеріалу треба особливо підкреслити.

3. Прикладний компонент змісту курсу фізики повинен задовольняти як принципу науковості, так і має бути правлений на активізацію пізнавальної діяльності, спонукання цікавості до предмету.

4. Розробка методів та прийомів для реалізації дидактичних функцій прикладного компоненту змісту у процесі навчання фізики.

5. Посилення ролі міжпредметних зв'язків для більш цілісного уявлення про навколишнє середовище та орієнтації на вирішення прикладних життєвих проблем.

Практична спрямованість шкільного курсу фізики повинна реалізуватися не фрагментарно, а виявлятися майже на кожному уроці. Навіть, якщо певна інформація, наприклад, по практичному застосуванню явища чи прояву закону,

займає декілька хвилин, але подана цікаво і нестандартно, то вона свою дидактичну функцію виконає повністю.

Отже, учні під час навчання фізики повинні прийти до висновку, що це фундаментальна наука, яка вивчає найбільш загальні закони природи, є базою досліджень для суміжних наук, основною для більшості технологій та науково-технічного прогресу, взагалі. Засвоєння наукових і прикладних основ фізики на рівні інтелектуального, світоглядного і соціально-культурного збагачення особистості учня є глобальною метою вивчення фізики як навчального предмету. Слід зауважити, що прикладні аспекти кожної з тем, які вивчаються, треба розглядати як невід'ємний елемент компетентнісного навчання фізики.

Салтикова А. І.

доцент кафедри фізики та методики навчання фізики
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка
0809saltykova@gmail.com,

Махinya Я. І.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

На сьогодні однією з основних характеристик діяльності людини є технологічність. Високий рівень технологічності указує на перехід на більш якісний шабель ефективності та оптимальності процесу. У науковій літературі технологію розглядають як сукупності прийомів та способів виробництва певних продуктів і водночас - це і наука про такі способи. За останній час зміст цього поняття значно розширився: Зараз він включає освітні технології, інформаційно-комунікаційні технології, технології біологічних систем тощо.

Держави, які мають високий рівень економіки, приділяють увагу освіті своїх громадян та розвитку їх особистості. Але навіть у найбільш розвинутих країнах у освіті спостерігаються кризові явища, як наслідок відставання освітньої галузі від рівня науки і виробництва. Освіта рухає науково-технічний прогрес, але, водночас, вона чинить опір інноваційним ідеям у власному середовищі.

Педагогічна література трактує термін "технологія" в у трьох основних значеннях:

1) технологія розглядається як синонім до понять "методика" чи "форма організації навчання";

2) як сукупність усіх методів, засобів і форм, які були використані у певній педагогічній ситуації;

3) як сукупність і послідовність методів і процесів, спрямованих на одержання запланованого результату.

На наш погляд лише останнє трактування виражає основний зміст поняття педагогічної технології, суть якої полягає в попередньому визначенні діагностичної мети, засобів її реалізації та аналізу отриманого результату. Слід зауважити, що існує близько 230 визначень педагогічних технологій.

Педагогічна технологія має визначену структуру, яка включає концептуальну основу; змістову частину: цілі, зміст; процесуальну частину - технологічний процес: організацію, методи і форми роботи, діяльність щодо управління процесом, діагностику результатів. Відмінність між технологіями пов'язана з особливостях змісту елементів їх структури.

Серед педагогічних технологій виділяють технології виховання, навчання і управління навчальним процесом. Акцентуємо увагу на технологіях навчання. Їх розглядають як упорядковану сукупність і послідовність методів і процесів, які забезпечують реалізацію проекту дидактичного процесу і досягнення прогнозованого результату.

Технологічний підхід до побудови самого навчального процесу., який з'явився з середини 50-х років, повністю затвердився в 90-х роках ХХ століття.

Розробка технологій навчання - це створення систем навчання та професійної підготовки. Розуміння сутності технологічного процесу і наявність різних підходів до його визначення вимагає знайти узагальнену інваріантну ознаку технології навчання.

Критеріями технологічності за М.Чошановим є: науковість; системність; ефективність; відтворюваність. Ми виділяємо такі характерні ознаки технології навчання як системність; науковість; концептуальність; відтворюваність; діагностичність; ефективність; алгоритмічність; інформаційність; оптимальність; законовідповідність.

Для технології навчання особливо важливо, щоб був зворотний зв'язок з метою виявляти причини прогалин у знаннях учнів для проведення корекції знань. Це дає змогу оперативно змінювати окремі методи і прийоми технологічного процесу, які не дали позитивного результату.

У залежності від того, що лежить в основі, є різні підходи до класифікацій педагогічних технологій. Їх можна поділити на: універсальні, які використовують при навчанні будь-якій дисципліні; обмежені – при навчанні кількох дисциплін; специфічні – які можна використати для однієї чи двох дисциплін. Інший підхід, наприклад, виділяють традиційні і інноваційні технології.

Всі технології характеризуються певними спільними рисами.

Так, структура технології навчання включає в себе такі основні компоненти:

1. Попередня діагностика рівня засвоєння навчального матеріалу (тестування) і формування класів з приблизно однаковим рівнем підготовки учнів.
2. Організація діяльності учнів для засвоєння і закріплення навчального матеріалу
3. Контроль якості засвоєння матеріалу.
4. Вибір прийомів і методів додаткової роботи з групою чи окремими учнями у тому випадку, коли вони не засвоїли навчального матеріалу.
5. Діагностика причин відставання у навчанні (використання тестів, діагностичних програм, завдань) у тому випадку, коли більшість учнів класу не засвоїла навчального матеріалу.
6. Вибір методики, яка забезпечує подолання прогалин у знаннях і в досвіді учнів усього класу.

Технологія навчання, якщо вона правильно розроблена повинна давати на виході прогнозований результат, тому особливу увагу приділяють питанням контролю якості засвоєння знань і діагностиці причин наявності прогалин у знаннях учнів. Процеси організації навчання і контролю взаємопов'язані. Виокремлення контролю в самостійний компонент дає змогу ґрунтовніше розробити його систему: можливі рівні засвоєння матеріалу учнями, необхідні прийоми і методи подальшої роботи стосовно кожного рівня, всі наступні дії вчителя. До основних методів контролю рівня засвоєння знань належать: усні методи, письмові контрольні роботи, оцінювання, тести. На сьогодні тести широко використовують для контролю результатів навчання. Зовнішнє незалежне оцінювання знань випускників також проводиться у вигляді тестів.

Висновки. У сучасній педагогіці розроблено широкий спектр технологій навчання, які різняться цілями, концептуальними положеннями, особливостями методики. Кожний учитель у процесі педагогічної діяльності створює "свою" авторську технологію навчання, яка передбачає її проектування, експериментування, досягнення оптимального результату. Отже, основними характеристиками технологічного підходу у навчанні є: постановка діагностичної мети (із визначенням рівня засвоєння); здійснення об'єктивного контролю ефективності навчання і визначення рівня досягнення поставленої мети; досягнення кінцевого результату з точністю не менше 70%. При цьому педагогічна майстерність полягає в тому, щоб дібрати необхідний зміст, застосувати оптимальні методи і засоби навчання відповідно до програми і поставлених освітніх цілей.

Салтикова А. І.

доцент кафедри фізики та методики навчання фізики
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка
0809saltykova@gmail.com,

Удовиченко І. В.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка
tiulen3006@gmail.com

ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФІЗИКИ

Навчальний фізичний експеримент є, на сьогодні, невід'ємною складовою методичної системи навчання фізики у закладах загальної середньої освіти. Він реалізується як у формі демонстраційного, так і фронтального експерименту, лабораторних робіт, фізичного практикуму, домашніх дослідів та спостережень. Експериментальна база демонстраційного експерименту весь час потребує оновлення. Слід констатувати, що коштів на придбання сучасного обладнання, у більшості випадків, школи не мають. Тому, вчителі фізики, по можливості самі, працюють над його удосконаленням. І, в цьому, їм допомагає, мережа інтернету. На сьогодні, це саме значне за розмірами сховище інформації. Одна інформація доступна кожному, а іншу треба вміти відшукати серед різноманіття сайтів. Отже, інтернет дає можливість доступу до потрібної інформації, програмні розробки – можливість працювати і створювати нове. Так, за допомогою програми Proteus можна з нуля створити свій прилад, а програмне забезпечення до нього, наприклад, написати на платформі Processing. Вчитель, при певних навичках, здатний створити цілу лабораторію власноруч з використанням програм та праску. Так, саме праска – це той засіб, який в інтернеті багато любителів електроніки застосовують для створення плат. Ідея створення такої лабораторії не нова, наприклад, Labquest є дуже цікавою розробкою від Vernier, але коштує вона дорого. Пропонуємо більш бюджетний варіант деякого удосконалення демонстраційного експерименту - це прилад, який вимірює температуру і передає дані на комп'ютер у вигляді графіка. Його можна застосовувати у деяких шкільних лабораторних роботах або для інтерактивного пояснення певних природних явищ. Якщо помістити датчик під вакуум і теплове випромінювання, то можна наочно показати учням, що перенос тепла відбувається не лише контактним способом, а і за рахунок випромінювання. Вимірювання сили струму можна зробити більш наочним за допомогою датчиків струму і комп'ютера. Наприклад, можна показати внутрішню будову шкільного амперметра і пояснити, на яких явищах базується його робота. За допомогою такої платформи як Processing вчитель може зобразити амперметр так, як йому потрібно – з усіма векторами сил що діють, які в свою чергу зі зміною струму теж змінюються за напрямком і величиною. Кількість різноманітних датчиків і модулів створених для Arduino вражає – це і датчики Хола, різноманітні датчики положення, тиску, індуктивні датчики. Майже усі

основні фізичні величини можна виміряти, оцифрувати і перетворити у потрібний спосіб в умовах шкільної лабораторії. Всі вище зазначені середовища програмування (окрім Proteus) є відкритими платформами і є у вільному доступі – єдине що потрібно це час і бажання, певні знання і невелика кількість коштів. Ціна описаного проекту складає близько 20\$.

Список використаних джерел

1. Блум Джереми Б71 Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. —СПб.: БХВ, 2015. —336 с: ил.
2. Риз Кейси. Учимся программировать вместе с Processing: Пер. с англ. —А. Мишутина, 2010. —209 с: ил.

Свириденко Т. А.

магістр, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

*Сумський державний педагогічний
університету імені А. С. Макаренка*

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сьогодні рівень розвитку фізики, як науки у світі досить високий. Відповідно до цього і програми навчання фізики у шкільному курсі, так само не мають відставати від розвитку цієї науки. Учням необхідно завжди знаходитися у курсі цікавих відкриттів, розробок та всіх новинок науки.

У школі фізика вивчається як експериментальна наука. А матеріал для досліджених питань здобувається учнями з цілеспрямовано поставлених дослідів і спостережень, в тому числі й в домашніх умовах. Подальше ж узагальнення та абстрагування даних дослідів, спостережень призводить до виділення головних фізичних понять, встановлення принципів для створення будь-яких моделей, теорій і законів. Заключним етапом здобуття знань з фізики є практика, що виступає як застосування набутих знань з різної навчальної діяльності, на лабораторних роботах, при вирішенні завдань, і нарешті, в продуктивній і суспільно корисній праці.

Так, формування понять фізики відбувається на двох етапах (табл. 1).

Таблиця 1. Формування фізичних понять

Перший етап	Другий етап
рух до абстрактного сприйняття від коректного чуттєвого. У ході чого учнів навчають вмінню виділяти і бачити в предметі та явищі його найбільші істотні ознаки. Показують, як відбувається абстрагування у науці. Та в результаті цього вводиться словесне визначення поняття.	узагальнення введеного поняття, найбільш повно розкривається його зв'язок з іншими і зміст. Відповідно учень повинен володіти необхідними для цього знаннями, уміннями і навичками до початку процесу з формування поняття.

Що ж стосується вивчення оптики учнями школи, то ця тема вимагає посилення уваги. Учні повинні зрозуміти, що всесвіт головним чином складається з випромінювання. Такі галузі фізики як електродинаміка, атомна і ядерна фізика, теорія відносності, астрофізика і квантова механіка безпосередньо пов'язані з розвитком оптики. До головних аспектів, які повинні засвоїти учні при вивченні оптики в шкільному курсі, також відноситься випромінювання як фізичний об'єкт, з яким безпосередньо пов'язані явища релятивістської швидкості. І до найголовнішого, при викладанні курсу оптики в шкільній фізиці, потрібно віднести те, що оптика дуже широко втручається як у наукову, так і у виробничу діяльність людей [1, с. 238-239].

Оптика, як розділ фізики, вивчає не тільки властивості випромінювання, але й безпосередньо властивості речовини при їх взаємодії з випромінюванням. Тому зміст оптики в шкільному курсі фізики далеко виходить за межі лише вчення про світло. Найголовніше, можна твердити те, що найлегший шлях до нової фізики лежить саме через фізичну оптику.

Тому вивчення оптики повинно посідати особливе місце у вивченні фізики в школі. Це визначається її значною пізнавальною цінністю, добре вираженою діалектикою оптичних явищ та методологічним характером висновків з вчення про світло, вагомим прикладним значенням оптики та її роллю в науково-технічній революції. Саме тому перегляд змісту та місця оптики в шкільному курсі фізики є вагомим методичним завданням [4, с. 241-254].

З самим першими фундаментальними поняттями оптики учні знайомляться в середній школі, а саме у 7 класі, де і вводиться поняття фізика й формуються опорні знання.

Згодом, у 9 класі учні розпочинають знайомство з основними поняттями розділу «Оптика». Так, вивчаючи тему «Світлові явища» учні вивчають поняття світлового променя, тонкої лінзи, точкового джерела світла; формулюють визначення фізичної величини (оптична сила лінзи, фокусна відстань, показник заломлення світла); відбивання й заломлення світла, закони прямолінійного поширення; принцип дії найпростіших оптичних приладів; вади зору, методи профілактики захворювань органів зору, способи корекції вад зору; одиниці фокусної відстані лінзи та оптичної сили, спектральний склад білого світла, а також причини різнобарв'я.

Основне ж вивчення цієї теми припадає на 11 клас. У старшій школі, відповідно до програми вивчення фізики відводиться різна кількість годин, саме тому і різниця в кількості годин стосується вивчення окремих тем. Для теми «Оптика» на рівні стандарту відводиться на рівні стандарту – відводиться 3 години на тиждень; на профільному рівні – 6 годин на тиждень. Сучасна оновлена програма навчання передбачає вивчення учнями основних понять:

1. Геометричної оптики, що включає в себе вивчення про світловий промінь, законів відбивання та заломлення, показників заломлення, повного відбивання, рефракції, зображень та лінзи.

2. Хвильової та квантової оптики, а саме: когерентність, дифракція та інтерференція світла, принцип Гюйгенса-Френеля, спектроскоп, дифракційні ґратки, фотон, квант, фотоефект, стала Планка, рівняння Ейнштейна для

фото ефекту, закони фото ефекту, шкала електромагнітних хвиль, рентгенівське випромінювання, корпускулярно-хвильовий дуалізм світла [7].

Учні навчаються розв'язувати задачі, які допомагають при застосуванні закону геометричної оптики, при розрахунках оптичних систем, зв'язку довжини й частоти світлової хвилі, при знаходженні умов інтерференційних максимумів та мінімумів, при застосуванні формули дифракційних ґраток та рівняння Ейнштейна для фото ефекту. Користуються оптичними приладами, вимірюють довжину світлової хвилі.

У результаті вивчення даної теми учні можуть пояснювати роль та принципи застосування оптичних приладів у сучасній медицині та техніці, зрозуміють єдність законів, які описують світлові хвилі й інші електромагнітні випромінювання [7].

Якщо детально розглянути програму то можемо узагальнити теми та основні знання, які здобудуть учні в процесі вивчення цих тем, у вигляді таблиці (табл. 2).

Таблиця 2. Навчання оптики у шкільному курсі фізики

Теми	Що учні повинні дізнатись при вивченні даної теми
Розвиток уявлень про природу світла.	У результаті вивчення цієї теми учні повинні дізнатися, що оптика є розділом фізики, який вивчає явища, пов'язані з поширенням електромагнітних хвиль оптичного діапазону (видиме світло, інфрачервоне й ультрафіолетове випромінювання) та з взаємодією цих хвиль із речовинами. Познайомитись з корпускулярною теорією І. Ньютона та хвильовою теорією К. Гюйгенса.
Відбивання світла. Закони відбивання світла.	Учні знайомляться з таким розділом оптики, як геометрична оптика. Вивчають поняття «світловий промінь» (являє собою лінію, уздовж якої і поширюється потік світлової енергії), головні закони геометричної оптики (закон незалежного поширення світла, закон прямолінійного поширення світла, закони заломлення світла, закони відбивання світла). У результаті вивчення цієї теми учні повинні запам'ятати, що закони геометричної оптики дозволяють описати поширення світла у різних оптичних системах.
Заломлення світла. Закони заломлення світла. Повне відбивання світла.	В результаті розгляду цієї теми учні повинні вивчити, що таке заломленням світла та закон Снелліуса, при яких умовах спостерігається повне внутрішнє відбивання світла.
Лінзи. Побудова зображень у лінзах. Формула тонкої лінзи.	При вивченні цієї теми учні повинні дізнатися, що називають лінзами, які вони бувають, їх характеристики. Вивчать поняття «уявний фокус лінз».
Оптичні системи. Кут зору.	Учні повинні дізнатись, що оптична система — це сукупність оптичних елементів, яка призначена для одержання зображень та формування пучків променів світла, а око є прикладом біологічної оптичної системи, адже світло потрапляючи в око, заломлюється, і в результаті на сітківці - світлочутливій поверхні очного дна - утворюється дійсне, зменшене та обернене зображення предмета.

	Познайомитись з поняттям «кут зору».
Дисперсія світла. Спектроскоп.	Учні знайомляться з поняттям дисперсії світла. Дізнаються спектральний склад світла, кольори світлової.
Інтерференція світла.	При розгляді цієї теми учитель повинен зосередити увагу на тому, що для світла, як і для будь-яких інших хвиль, є характерним явище інтерференції. Стійку інтерференційну картину можна спостерігати лише у випадку когерентних хвиль, тобто таких, які мають однакову частоту і незмінну різницю початкових фаз. Дізнатись де на практиці використовують інтерференцію (для просвітлення оптики; перевірки якості шліфування поверхонь виробів і якості виготовлення лінз; здійснення точних вимірювань).
Дифракція світла.	В результаті вивчення цієї підтеми учні знайомляться з: - дифракцією світла; - кількісною теорією дифракції світла О. Френель; - дифракційною ґраткою та її головною характеристикою; - формулою дифракційної ґратки.
Поляризація світла. Поляріди.	У цій темі учні знайомляться з такими поняттями: - природним або неполяризоване світло; - плоскополяризоване світло; - поляризатори.
Формула Планка. Світлові кванти.	Учень засвоює поняття «квант» та «фотон».
Фотоефект. Закони фотоефекту.	У ході вивчення цієї теми учні знайомляться з фотоефектом та його законами. Дізнаються про практичне значення та застосування фотоефекту.
Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні хвилі в природі і техніці.	Вивчення шкали електромагнітних хвиль: низькочастотне випромінювання і радіохвилі; інфрачервоне випромінювання, видиме світло й ультрафіолетове випромінювання; рентгенівське випромінювання; гвипромінювання.

Під час вивчення курсу «Оптика» учні виконують такі експериментальні роботи:

1. Дослідження заломлення світла, що має на меті дослідити заломлення світла на межі «скло — повітря», визначити показник заломлення скла відносно повітря.

2. Вимірювання оптичної сили лінзи та системи лінз. Метою якої є визначення оптичної сили збиральної та розсіювальної лінзи; переконатися, що оптична сила D системи двох тонких лінз, складених упритул, дорівнює сумі оптичних сил цих лінз: $D = D_1 + D_2$.

3. Вимірювання довжини світлової хвилі з метою навчитися вимірювати довжину світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки [9].

Отже, тема «Оптика» вивчається учнями у старшій школі, а саме в 11-му класі, де відбувається вивчення матеріалу та його повторення. Дана тема має

велике виховне, пізнавальне і політичне значення. Адже ми пізнаємо все, що нас оточує насамперед за рахунок світла та нашим зоровим якостям.

Загалом варто зазначити, що увесь шкільний курс з фізики створений за двома логічно послідовними програмами: в основній школі (7-9 кл.) закладаються основи фізичних знань, а у 10-11 класах вивчення фізики відбувається уже залежно від профілю навчання, яких обрав учень (рівень стандарту чи профільний).

Важливо наголосити, що навчання фізики 10-11 класах ґрунтується на засадах демократизації й гуманітаризації освіти, з врахуванням пізнавальних інтересів учнів та їх намірів щодо обрання свого подальшого життєвого шляху, диференціації вимог і змісту щодо його засвоєння залежно від освітніх потреб і здібностей старшокласників.

Список використаних джерел:

1. Головка М. В. Тенденції модернізації змісту шкільної фізичної та астрономічної освіти / М.В. Головка // Збірник наукових праць «Педагогічна освіта: теорія і практика». – Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2015. – Вип. 18. – С. 237–242.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] // Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 року № 898. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
3. Кирик Л. А. Фізика. 11 клас: Розробки уроків /Л. А. Кирик. – 2-ге вид. – Х. : Веста : Видавництво «Ранок», 2018. – 448с. – (Майстер-клас) + Додаток (16с.)
4. Методика навчання фізики у старшій школі: навч. посіб. / [В. Ф. Савченко, М. П. Бойко, М. М. Дідович та ін.]; за ред. В. Ф. Савченка. – К. : ВЦ «Академія», 2011. – с. 241-254 – (Серія «Альма-матер»).
5. Непорожня Л. В. Методична система навчання хвильової і квантової оптики із застосуванням комп'ютерних технологій у загальноосвітніх навчальних закладах / Л. В. Непорожня // Дис. канд. наук: 13.00.02 – 2009. – 187 с.
6. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика (7-9 класи). Затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804.
7. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика (10-11 класи) [Електронний ресурс] // Київ, 2018. – Режим доступу: – https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11_klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf
8. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. – Харків : Вид-во «Ранок», 2017. – 272 с. : іл., фот.
9. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / [Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.] ; за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. – Харків : Видво «Ранок», 2019. – 272 с. : іл., фот.

Сергієнко Л. Г.

кандидат педагогічних наук, доцент

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

liudmyla.serhiienko@donntu.edu.ua

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Актуальність теми. Відомо, що однією з найважливіших передумов ефективності самостійної роботи студентів є чітко налагоджений контроль за її виконанням. Він сприяє поглибленому вивченню матеріалу, створює широкі можливості використання зворотного зв'язку для подальшого вдосконалення організації цієї роботи та методики викладання.

Основна частина. На кафедрі вищої математики та фізики нашого університету протягом ряду років практикується проведення експрес-контролю, який має, на нашу думку, ряд переваг перед іншими формами контролю за самостійною роботою студентів. Він не займає багато часу, але змушує студентів аналізувати свою навчальну діяльність, бути більш уважними на лекціях і більш ретельно вести конспекти, сприяє поглибленому вивченню матеріалу.

Експрес-контроль проводиться нами декілька разів протягом семестру. Перший раз його доцільно організувати після того, як прочитано повну кількість лекцій з даної тематики. Для проведення експрес-контролю за матеріалом, що викладається на лекціях, розробляється перелік питань. Їх кількість залежить від обсягу прочитаного матеріалу, але має бути таким, щоб можна було скласти не менше 10 варіантів завдань. Питання пропонуються різноманітні, але вони охоплюють матеріал тематики, а також її прикладний характер, який знадобиться майбутньому фахівцю у подальшій професійній діяльності. Одні з них стосуються найважливіших понять, законів і визначень курсу, інші - фактичного матеріалу, треті - тих положень, що не викладалися на лекціях, але рекомендувалися студентам для самостійного вивчення за підручниками, навчальними посібниками та спеціальною (фаховою) літературою. Кожному студенту під час проведення експрес-контролю пропонується 3-5 питань. Захоплюватися кількістю питань не слід, оскільки на проведення такої форми контролю не рекомендується витрачати більше 10-15 хвилин. При підготовці відповідей студентам можна дозволити користуватися конспектом, в залежності від змісту завдання. Перевірка та аналіз відповідей експрес-контролю дозволяє викладачеві зробити висновки про те, як студенти засвоюють основні поняття, визначення, чи вільно вони орієнтуються в своїх конспектах, чи працюють самостійно над ними тощо. Так, проведені в минулому навчальному році експрес-опитування показали, що частина студентів не вміє конспектувати головне, пропускає дуже суттєві деталі викладеного матеріалу, відповіді були надмірно або недостатньо схематичні, не виявилось в багатьох випадках і необхідного матеріалу. Це спонукає викладача переосмислити деякі моменти викладання та скорегувати методику.

Висновки. Експрес-контроль допомагає виявити тих студентів, які не ведуть докладного конспекту лекцій, роблячи при цьому лише короткі записи, й тих, у

кого майже повністю відсутні записи про найважливіші визначення та поняття курсу. Опитування здатні впливати й на тих, хто протягом семестру практично не працює з підручниками та навчальними посібниками. Нарешті, експрес-контроль дозволяє просто проконтролювати відвідуваність лекцій, що теж важливо. Обов'язково на консультаціях проводиться розбір допущених студентами помилок. Проведення протягом семестру ряду експрес-опитувань, як показав наш досвід, у взаємозв'язку з іншими формами контролю за самостійною роботою студентів є важливою передумовою отримання ними передбачених кваліфікаційною характеристикою фахівця знань, вмінь та навичок.

Список використаних джерел

1. Бондар В.І. Дидактика: ефективні технології навчання студентів. – К.: Вересень, 1996. 129с
2. Чайка В. М. Основи дидактики. Київ: Академвидав, 2011. 238 с.

Сусь Б. А.

доктор педагогічних наук (фізика), професор
*Військовий інститут телекомунікації
та інформатизації імені Героїв Крут*
bogdansus@gmail.com,

Шепелявий П. Є.

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут фізики напівпровідників НАНУ імені С. Є. Лашкарьова
p_shepel@ukr.net

ПРОБЛЕМИ ТИСКУ СВІТЛА НА РЕЧОВИНУ

Формулювання проблеми. Відомо, що світло має двоїсту природу – одночасно являє собою електромагнітні хвилі і потік частинок (фотонів), енергія яких виражається через частоту ($W=h\nu$). Як потік корпускул світло повинно чинити тиск на поверхню, на яку падає. За класичними традиційними уявленнями, у відповідності з теорією пружного удару, коли поверхня відбиває світло, тиск повинен бути у два рази більший, ніж у випадку повного поглинання [1, 2, 3]. Такі висновки відповідають нашим уявленням про пружну чи непружну передачу кількості руху («імпульсу») при взаємодії тіл. Відомий дослід П.Н. Лебедева по вимірюванню тиску світла при його падінні на зачорнені і блискучі легкі крильчатки, підвішені на пружній нитці. При одночасному освітленні чорної і блискучої поверхні крильчатки повертаються. Вважається, що тиск на блискучу і чорну поверхню різний. Однак особливість досліду в тому, що обертання відбувається не у відповідності з теоретичними уявленнями про тиск світла: *«При недостатньо високому розрідженні вторинні ефекти (термічний та ін.) відіграють значну роль. Якщо спостерігати дію світла на дві поміщені в середині відкачаної колби крильчатки, одна з яких зроблена блискучою, а друга – зачорненою, то системі починає обертатись в напрямку, протилежному до*

передбачуваного теорією» [1, с. 81]. Дослід Лебедева проводився в умовах конвекції залишкового повітря в колбі, оскільки в той час неможливо було одержати високий вакуум [4]. У наш час є можливість створення високого вакууму і усунення конвективних впливів, що дає можливість експериментального виявлення тиску світла. Такі дослідження були проведені в Інституті фізики напівпровідників НАНУ. В роботі даються пояснення відмінності тиску світла, яке падає на зачорнену чи на блискучу поверхню.

Експериментальна частина. На вістрі голки встановлювалось легке коромисло, на кінцях якого закріплювались кусочки тонкої блискучої фольги, зачорненої з одного боку (рис. 1).



Вітрячок поміщався у вакуумну установку і через віконце на нього направляли світло від лампи розжарювання або від лазера. При атмосферному тиску освітлення зачорненої чи світлої поверхні крильчатки не призводило її до руху. Однак при тиску $P \approx 10^{-3}$ мм. рт. ст. вітрячок починав рухатися, коли освітлювали зачорнену поверхню, а при тиску $P \approx 10^{-5}$ мм. рт. ст. наставало інтенсивне обертання.

Освітлення ж блискучої поверхні крильчатки вітрячка до руху не призводило. Така дія фотонів не узгоджується з класичними уявленнями про взаємодію тіл і збереження кількості руху. Адже за класичними уявленнями при відбиванні світла від блискучої сторони, у відповідності із законом збереження кількості руху, удари фотонів повинні бути більшими, ніж удари по зачорненій стороні, коли є поглинання [1, 2, 3]. Однак в експерименті виходить зовсім не так, бо інтенсивне обертання настає при освітленні зачорненої сторони крильчатки, тоді як при опроміненні відбиваючої обертання нема.

Для пояснення дії світла на тверде тіло треба враховувати, що механізм взаємодії фотона як **частинки** з речовиною дещо інший, ніж це відбувається при механічній взаємодії пружних і непружних тіл. Фотон як квант (порція) енергії світла, згідно з теперішніми уявленнями, – це частинка. Характеристикою частинки є маса і кількість руху («імпульс»). Але фотон – частинка не звичайна, а така, що рухається поступально і ще **перебуває в коливальному стані**. Тобто фотон є корпускулярним вираженням хвилі з коливаннями типу енергія-маса-енергія-маса... [4, с. 39]. Тому взаємодія фотона з речовиною не є звичайною механічною взаємодією двох тіл. При попаданні фотона видимого світла на **зачорнену** поверхню його енергія поглинається. Оскільки при цьому збудження атома і перевипромінення фотона не відбувається, то це значить, що кількість руху падаючого фотона повністю передається зачорненій крильчатці, яка й приходить у рух. Якщо ж фотон падає на блискучу сторону крильчатки, то при вдарянні, як традиційно вважається, повинно відбуватись його пружне відбивання і зміна напрямку імпульсу на протилежний, що повинно вдвічі збільшити поштовх світлої крильчатки [2, с. 169]. Подібне спостерігається при пружному ударі і відбиванні м'ячика. Насправді ж фотон, який перебуває в коливальному стані, не пружно

відбивається від поверхні, на яку падає. Спочатку фотон поглинається і при цьому збуджує атом. Це перший етап взаємодії. Важливо, що при цьому енергія фотона йде не на поштовх, тобто не на передачу кількості руху крильчатці, а на збудження атома. Можна допустити, що при вдарянні фотона, яке призводить до збудження атома, має місце дещо інший характер взаємодії. Тобто, фотон не передає імпульс тілу, а навпаки, при взаємодії з атомом бере імпульс на себе, а його енергія йде на збудження атома. А вже на наступному етапі відбувається перехід збудженого електрона на нижчий енергетичний рівень і випромінення фотона, який має кількість руху і чинить реактивний поштовх на крильчатку. Потім збуджений атом переходить у нормальний стан і випромінює фотон, який штовхає атом у протилежну сторону. В результаті відбувається компенсація імпульсів і крильчатка у рух не приходиться.

Те, що тіла на відстані притягуються чи відштовхуються, відомо із багатьох спостережень. Наприклад, два електрони, які мають однаковий заряд, відштовхуються. Так само відштовхуються два протони. Але протон і електрон – притягуються. Притягуються тіла також через обмін гравітонами [5, с.116]. Взаємодія фотона з речовиною також буває різною, в залежності від того, чи відбувається повне поглинання фотона без перевипромінення, чи поглинання з подальшим перевипромінюванням.

Висновок. Тиск світла на речовину не є аналогом механічної взаємодії пружних і непружних тіл. При поглинанні чорною поверхнею фотон передає свою кількість руху тілу. При поглинанні блискучою поверхнею тиску нема, оскільки енергія фотона йде на збудження атома і фотон спричиняє імпульс атома на себе. Наступне перевипромінення фотона (відбивання), навпаки, дає поштовх назад. В результаті при освітленні блискучої поверхні тиск світла не проявляється.

Список використаних джерел

1. Калитиевский. Волновая оптика. – Москва: Физматлит. 1971. – С. 93.
2. Бутиков Е.И. Оптика. / Е.И. Бутиков. – М.: Высшая школа. 1986. – С. 169.
3. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика / В.А. Алешкевич – М. ФИЗМАТЛИТ. 2010. С. 22.
4. Lebedev P. «Untersuchungen über die Druckkräfte des Lichtes», Annalen der Physik, 1901.
5. Sus' B.A. Unusual interpretation of traditional physics problems. The third scientific-methodological edition / B.A. Sus', B.B. Sus', O.B. Kravchenko. – Kyiv: PC "Prosvita", 2012. – 121 pages.

Трифонов О. М.

доктор педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання
*Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*
olenatrifonova82@gmail.com,

Садовий М. І.

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки,
охорони праці та безпеки життєдіяльності
*Центральноукраїнський державний педагогічний університет
Імені Володимира Винниченка*
smikdpu@i.ua

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ КУРСУ «СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ» СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ)

Сучасні умови модернізації вітчизняної вищої освіти декларують її узгодження з європейськими принципами розвитку. Серед визначальних орієнтирів є потреба підготовки конкурентоздатного фахівця здатного вирішувати проблеми у професійній діяльності в умовах сучасного техногенно-інформаційного суспільства. Закон України «Про вищу освіту» (2014) визначає вищу освіту як сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, ... компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти.

Під системою розуміють [2] сукупність елементів, які перебувають у стосунках і зв'язках один з одним, що утворює певну цілісність, єдність.

Теоретичні основи впровадження системного підходу в освітній процес заклали О. М. Авер'янова С. І. Архангельський, В. Г. Афанасьєв, Ю. К. Бабанський, В. П. Беспалько, Б. П. Бітінас, Б. С. Гершунський, М. А. Данілов, Н. В. Кузьміна, В. С. Лазарев, І. П. Підласий, В. О. Якунін та ін. Проведені нами дослідження [1; 3] дають змогу наголошувати на необхідності приділення уваги проблемі реалізації системного підходу на завершальному етапі підготовки майбутніх учителів технологій. Ця потреба, зокрема, пов'язана з різнопрофільністю професійної діяльності цих вчителів, адже Міністерством освіти і науки України запропоновано 16 профілів з цього предмету у старшій школі.

Освітньо-професійна програма підготовки фахівця другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) до програмних результатів навчання студентів цієї спеціальності відносить знання класифікації конструкційних і наноматеріалів із заданими функціональними властивостями та експлуатаційними характеристиками; наукові основи і технології одержання нових композиційних та об'ємних наноматеріалів; сучасні методи дослідження фізичних,

хімічних, механічних властивостей композиційних на наноматеріалів і виробів з них; залежність фізичних властивостей матеріалів з їх структурою і фазовим станом, аналізувати особливості фізичних властивостей композиційних та наноматеріалів. Саме цей знаннєвий компонент підготовки майбутніх учителів технологій забезпечує курс «Сучасні конструкційні матеріали та нанотехнології» (табл. 1).

На основі психолого-педагогічних досліджень [1-3] до основних вимог системного підходу в освітньому процесі з курсу «Сучасні конструкційні матеріали та нанотехнології» ми віднесли наступні положення: а) кожен знаннєвий елемент системи займає певне місце в її структурній ієрархії та виконує чітко окреслені функції (властивості цілого визначаються сумою властивостей його елементів і зв'язків між ними); б) еволюційна динамічність поведінки системи визначається особливостями поведінки її окремих елементів, зв'язків, властивостями її цілісної структури; в) механізм взаємозалежності, взаємообумовленості елементів системи залежить від обміну системи і середовища енергією, речовиною, інформацією; г) множина описів системи визначається багатоаспектним охопленням властивостей елементів системи; д) динамізм системи окреслює напрями розвитку та її цілісності. Системний підхід до побудови структури змісту курсу «Сучасні конструкційні матеріали та нанотехнології» забезпечує ефективне конструювання моделі змісту навчання цього курсу на взаємодоповнюючих емпіричному та теоретичному рівнях.

Таблиця 1. Структура навчальної дисципліни «Сучасні конструкційні матеріали та нанотехнології»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	інд	с.р.	
<i>I</i>	2	3	4	6	7
Змістовий модуль I. Конструкційні матеріали (КМ)					
Тема 1. Метали та їх сплави як сучасні КМ	14	2	2		10
Тема 2. Принципи розробки високоміцного стану КМ	12	2			10
Тема 3. Композиційні матеріали	14	2	2		10
Тема 4. Основи триботехнології	12	2			10
Тема 5. Сучасні способи розмірної обробки КМ	14	2	2		10
Тема 6. КМ з особливими експлуатаційними властивостями	12	2			10
<i>Разом за змістовий модуль I</i>	78	12	6	0	60
Змістовий модуль II. Основні процеси в наносистемах і наноматеріалах					
Тема 7. Фізико-хімічні процеси у наноматеріалах	14	2	2		10
Тема 8. Наноматеріали. Властивості та сфери застосування	14	2	2		10
Тема 9. Наноструктурні композиційні матеріали. Основи нанотехнологій	14	2	2		10
<i>Разом за змістовий модуль II</i>	42	6	6	0	30
<i>Колоквіум</i>	10	2			8
<i>Індивідуальне завдання та його захист</i>	20		2	10	8
Усього годин	150	20	14	10	106

У ході проведеного нами дослідження та власного педагогічного досвіду встановлено, що методологічною основою розвитку фахової компетентності є системний підхід, який у поєднанні з використанням інноваційних інформаційно-цифрових технологій забезпечує підготовку висококваліфікованого фахівця, зокрема вчителя технологій.

Список використаних джерел

1. Садовий М.І. Системний підхід у вивченні атомної і ядерної фізики у педагогічних коледжах / М.І. Садовий, Є.В. Руденко // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016. – Вип. 10, Ч. 3. – С. 83–86.
2. Соціолого-педагогічний словник. / за заг. ред. В.В. Радула. – 2-ге вид. – Харків: Мачулін, 2015. – 444 с.
3. Трифонова О.М. Системний підхід у фаховій підготовці майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю / О.М. Трифонова // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – Вип. 11, Ч. 4. – С. 104–108.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет
vfediv@ukr.net,

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
elena.olar@ukr.net,

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
tanokbir@ukr.net,

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
orusia2@gmail.com

МЕТОД ДІЛОВОЇ ГРИ НА ЗАНЯТТЯХ З МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО МЕДИКА

Сучасний ринок праці вимагає від фахівців доволі глибоких знань, високопрофесійності та компетентності, творчості та вміння працювати в команді, тощо, а це в свою чергу стає підґрунтям для пошуку нових та вдосконалення існуючих методів підготовки молодих фахівців, з метою розкриття їх потенціалу.

Сьогодні розробка робочих програм навчальних дисциплін обов'язково передбачає висвітлення переліку методів навчання, які використовуються при

вивченні тих чи інших дисциплін. Серед методів, як правило, присутній метод ділової гри. Даний метод давно зарекомендував себе, як засіб розвитку професійного творчого мислення, в ході якого студент навчається елементам аналізу гіпотетичних життєвих і професійних ситуацій. Навчальна гра є навчальним методом, що вимагає від студента участі в конкурентній діяльності за попередньо встановленими правилами. Використання ігор для навчання студентів-медиків може суттєво покращити процес їх навчання та кінцеві показники. Ставимо собі запитання: яким є вплив освітніх ігор на задоволеність студентів-медиків своїм навчанням, на знання, навички та ставлення, які вони отримують від використання цих ігор, та на їх майбутню клінічну поведінку?

Головна мета методу полягає у розвитку навиків аналізу поставлених задач та вироблення самостійного рішення. Основна перевага ділової гри – це можливість розглянути проблему в стислі терміни, працюючи в групі чи взаємодіючи з комп'ютером; концентрувати увагу на важливих аспектах проблеми, використовуючи свої знання; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; розвивати та нарощувати свою компетентність. Крім того, гра має психологічний вплив на аудиторію, може задіяти максимальну кількість учасників і викликає емоційне піднесення, а це робить повсякденний навчальний процес більш жвавим. Як результат, використання методу дає розуміння і засвоєння матеріалу, іноді досить складного за своєю суттю, розвиває вміння і навички спостережливості та прийняття рішень, а також формує навички висловлювати свою думку і відстоювати свою точку зору та працювати в команді.

Викладачі медичних університетів можуть використовувати освітні ігри, коли інші види освітніх технологій важко сприймаються або виявляються обмеженими. Успішні ігри включають принципи навчання, які відповідають найбільш широко підтримуваним теоріям навчання та пізнання. З'ясовано, що ігри допомагають студентам змінити свою особистість та інтереси. Так звані "серйозні" ігри - можуть забезпечити глибоке епістемічне навчання, якого може бракувати у традиційних техніках викладання стосовно уявлень про майбутню професійну практику.

На заняттях з медичної та біологічної фізики зі студентами Буковинського державного медичного університету елементи ділової гри, що вимагає критичного мислення у студентів, використовуються при проведенні практичних занять за такими темами:

- Фізичні основи звукових методів у медицині. Зняття спектральної характеристики вуха на порозі чутності;
- Фізичні основи використання ультразвуку в медицині;
- Електрокардіографія та інші методи дослідження серцевої діяльності;
- Фізичні основи високочастотних методів терапії та хірургії;
- Поглинання світла. Фотоелектроколориметрія. Спектрофотометрія;
- Використання методів оптичної мікроскопії в медицині та ін.

Студенти шляхом імітаційного моделювання професійної діяльності лікарів отороноларингологів, лікарів функціональної діагностики, лікарів-фізіотерапевтів, лікарів-лаборантів, тощо, моделюють ситуації близькі до реальних (з акцентами на питаннях, які входять у коло розгляду в рамках вивчення природничих дисциплін).

Вони можуть грати в командах або поодиноці, а можуть змагатися між собою або проти комп'ютерів. Моделювання дає студенту практичний досвід, який не можна отримати будь-яким іншим способом на етапі навчання.

Розбір різноманітних можливих ситуацій безумовно сприяє осмисленню студентами отриманих теоретичних знань, формуванню вмінь пошуку самостійного оригінального розв'язку гіпотетичної реальної задачі, формування вміння аналізувати інформацію з різних джерел, дозволяє набути досвід без отримання психологічної травми в разі припущених помилок, підвищує впевненість у своїх діях у разі зіткнення з подібною реальною ситуацією, коли можна використати свій власний досвід, набутий у ході навчання. Важливим є також той факт, що в методі ділової гри студент має можливість випробовувати різні стратегії підібравши оптимальну. Студенти вважають, що ділова гра - це найкраща навчальна діяльність, яку вони випробували.

Крім того, можна відмітити, що такий формат проведення занять має позитивний психологічний аспект у плані відношень викладач-студент. Навіть складний для розуміння матеріал може подаватися у привабливій і доступній формі, радикально скорочуючи час набуття досвіду і формування причинно-наслідкових зв'язків, які дуже важливі при формуванні компетентностей майбутнього медика.

Метод ділової гри, як одна з «технологій» проблемного навчання не втрачає своїх позицій навіть при дистанційних методах навчання, які використовуються на даний час в силу об'єктивних обставин. Викладач, як модератор такої гри в умовах дистанційного навчання повинен коригувати свої алгоритми ведення занять у порівнянні з аудиторною формою. Це, в свою чергу, веде до розширення педагогічного досвіду та професійного зростання викладача.

Таким чином, метод ділової гри на противагу традиційному навчанню дозволяє в стислі терміни досягти мети заняття і закріпити комплекс знань, вмінь і навичок студентів, формуючи передбачені професійною програмою підготовки компетентності. Цей метод є захоплюючим і дуже корисним ще й в тому аспекті, що встановлює «містки» між різними дисциплінами.

Список використаних джерел

1. Губенко І.Я., Шапошнікова В.М. Необхідність застосування ділової рольової гри в процесі підготовки медичних фахівців // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції, присвяченої Дню заснування навчального закладу, 15 жовтня 2017 року, Черкаси. С. 85-88.
2. Лісовий М. І. Ділова гра на заняттях із формування професійного мовлення студентів-медиків. // Тези доповідей навчально-методичної конференції «Підготовка медичних кадрів у сучасних умовах реформи системи охорони здоров'я України» м. Вінниця, 15 лютого 2017 року. Вінниця, 2017. С. 109-111.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет
vfediv@ukr.net,

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
elena.olar@ukr.net,

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
tanokbir@ukr.net,

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
orusia2@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ЯВИЩА ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ СТУДЕНТАМ МЕДИЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

Біологічні рідини – це багатокомпонентні системи, вивчення яких дозволяє зрозуміти функціонування живих організмів та має велике значення для діагностики захворювань. Рідинам властивий поверхневий натяг, який обумовлений різною міжмолекулярною взаємодією поверхневих молекул та молекул в об'ємі рідини.

Вивчення цієї властивості можна поділити на два етапи: базові принципи та професійна направленість. На блок-схемі (рис.1) представлено основні базові принципи для розуміння явища поверхневого натягу.

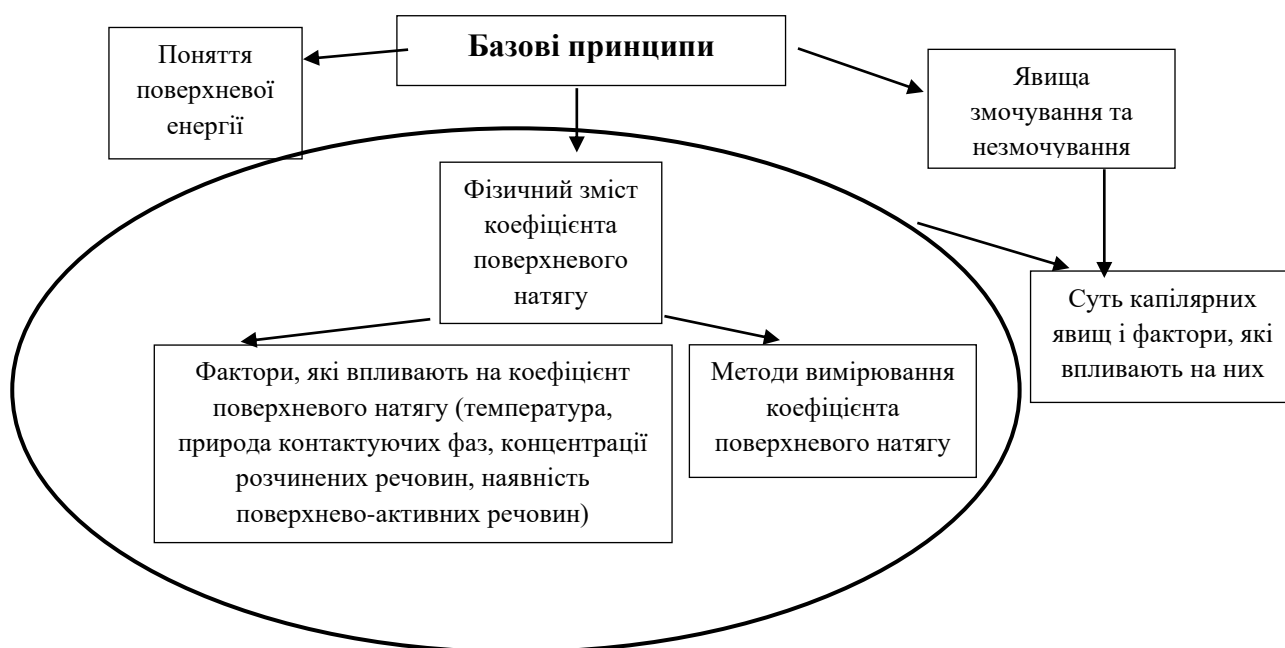


Рис. 1. Базові принципи для вивчення явища поверхневого натягу.

Пояснення причинно-наслідкових зв'язків у функціонуванні живих організмів та діагностичних методах з допомогою знань про базові принципи явища поверхневого натягу є основною особливістю викладання студентам-медикам цього явища.

Зокрема:

- пояснюється причина широкого використання числового значення коефіцієнту поверхневого натягу як діагностичного параметра внаслідок зміни концентрації розчинених речовин та природи контактуючих фаз;

- поверхневий натяг визначає форму клітин і їх окремих частин; зміна сил поверхневого натягу впливає на фагоцитоз (захоплення клітинами сусідніх частинок), піноцитоз (захоплення клітинною поверхнею рідини разом з наявними в ній частинками) і тим самим на динаміку дії застосовуваних фармацевтичних лікарських засобів;

- аналізується причина наявності та роль поверхнево-активних речовин у дезинфікуючих розчинах;

- вивчаються пов'язані з поверхневим натягом диспергування (подрібнення, розпорошення) твердих тіл і рідин на малі частинки або краплі та процеси злиття крапель або бульбашок в емульсіях, пінах, та ін., агрегування частинок дисперсної фази;

- оскільки поверхневий натяг є властивістю будь-якої межі поділу двох середовищ, а не тільки рідин, на практичному занятті обговорюється явище адгезії, що має велике практичне значення для стоматології (наприклад, утримання пломб та коронок на зубах);

- пояснюється, чому для хорошого адгезивного контакту повинно бути реалізоване добре змочування (в такому випадку адгезивний матеріал краще заповнить нерівності на поверхні основи); також чому адгезивний матеріал повинен витіснити воду, взаємодіяти з нею і змочувати основу краще, ніж вода, присутня в тканині зуба;

- пояснюється важливість присутності поверхнево-активної сполуки - сурфактанту - в легенях для нормального їх функціонування і наслідки змін його хімічного складу та кількості для процесів дихання;

- акцентується увага на природі капілярних явищ, як причини багатьох процесів у медичній практиці (наприклад, газова емболія в судинній системі, яка може викликати серйозний функціональний розлад або навіть летальний наслідок; властивості перев'язочних матеріалів, рух крові по скляному капіляру при заборі крові та принципи роботи інших діагностичних тестів заснованих на явищі капілярності, вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу як діагностичного параметра та ін.).

- пояснюється роль поверхнево-активних речовин у травленні, оскільки здатність жовчі – поверхнево-активної речовини у відношенні до жирів - сприяти переварюванню жирів залежить не тільки від її хімічного впливу. Жовчні кислоти зменшують поверхневий натяг крапель жиру, що призводить до їх роздроблення на значно більш дрібні краплі, в результаті поверхня дотику ферментів з харчовими речовинами зростає в багато разів, і, відповідно, збільшується швидкість перетравлення.

Отримані студентами знання дозволяють чітко інтегруватися у вивчення таких дисциплін як медична хімія, фізіологія, фармакологія та ін. і формують підґрунтя для їх осмисленого вивчення.

Список використаних джерел

1. Н.В. Стучинська, Т.А. Лисенко Формування предметних компетентностей з фізики та хімії при вивченні поверхневих явищ та їх ролі у медико-біологічних процесах // Фізико-математична освіта. - 2015.- №3(6). - С 97-108.
2. Сідаш Ю.В. Біофізичні аспекти визначення коефіцієнта світлопроникності твердих тканин та поверхневого натягу антисептичних розчинів на систему корневих каналів зубів // Актуальні проблеми сучасної медицини. 2018. -Том 18, Випуск 3 (63). - С 231-234.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет
vfediv@ukr.net,

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
orusia2@gmail.com,

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
elena.olar@ukr.net,

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
tanokbir@ukr.net

ВИВЧЕННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ МЕТОДІВ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ НА ЗАНЯТТЯХ З МЕДИЧНОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Метою курсу медичної та біологічної фізики є надання студентам-медикам фізико-технічних та біофізичних знань і навичок, які необхідні для безпосереднього формування їх освіти як майбутніх лікарів і вирішення нових актуальних завдань медичної науки. В даному курсі студенти повинні засвоїти фізичні основи багатьох важливих діагностичних методів, що дозволяють отримувати цінну для практичного лікаря інформацію.

Важливими у цьому аспекті є люмінесцентні методи дослідження об'єктів при яких реєструється або власне світіння об'єкта, або світіння спеціальних люмінофорів, якими обробляється досліджуваний об'єкт. Ці методи набули широкого поширення як у практичній медицині, так і у наукових дослідженнях біологічних тканин, завдяки їх високій чутливості.

Вивчення теми «Фізичні основи люмінесцентних методів дослідження у медицині» потребує від студента ґрунтовного розуміння сукупності базових знань з інших тем медичної і біологічної фізики, а саме (рис.1):



Рис. 1. Блок схема базових знань

Блок – схема заняття включає в себе вивчення класифікації процесів люмінесценції, основних характеристик люмінесценції, встановлення зв'язку між спектрами випромінювання і поглинання при фотолюмінесценції, поняття квантового і енергетичного виходу люмінесценції і законів, що описують дане явище. Опісля детального вивчення суті явища люмінесценції розглядається його використання у медицині, блок – схема цього етапу заняття приведена на рис.2:

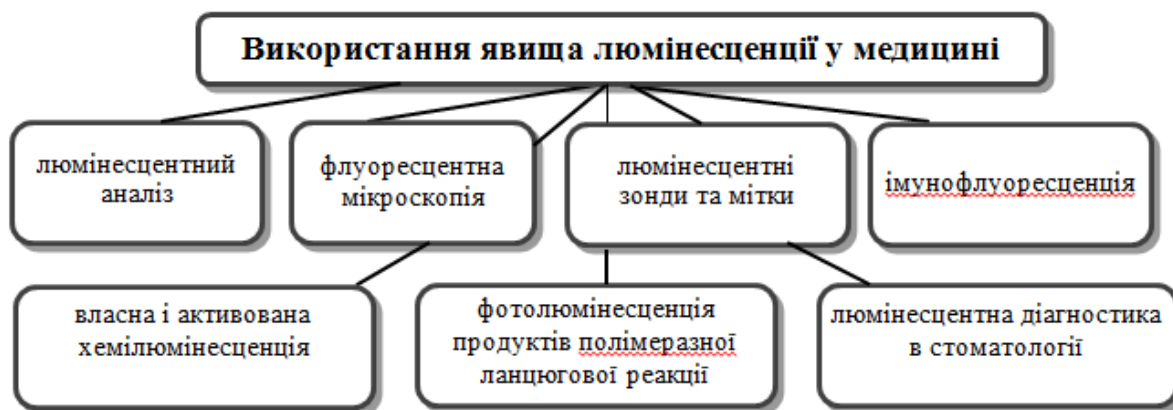


Рис. 2. Блок - схема використання явища люмінесценції у медицині.

Охарактеризуємо власну і активовану хемілюмінесценцію як важливі складові люмінесцентного аналізу. Відомо, що у розвитку багатьох патологічних станів в організмі людини беруть безпосередню участь вільні радикали кисню,

ліпідів і білків, а також реакції радикалів з окисом азоту. Всі ці реакції супроводжуються хемілюмінесценцією, вивчення якої допомагає проникнути в механізм цих реакцій і тим самим допомагає зрозуміти, як можна їх контролювати.

Власна хемілюмінесценція, що супроводжує біохімічні реакції в клітинах і тканинах, відрізняється низькою інтенсивністю, що стало головною перешкодою на шляху до широкого її використання в аналітичних цілях, тому вона й отримала назву "надслабкого світіння". У присутності певних сполук - активаторів хемілюмінесценції - вона може бути підсилена на багато порядків при реакціях активних форм кисню і пероксидації ліпідів і знайти застосування в клінічному аналізі біологічних структур.

За механізмом дії активатори розподіляються на дві окремі групи, які прийнято називати хімічними і фізичними активаторами.

Хімічні активатори хемілюмінесценції - це сполуки, що вступають у реакції з активними формами кисню або органічними вільними радикалами, в ході яких утворюються молекули продуктів у збудженому електронному стані. Випромінювання, що спостерігається на наступному етапі, обумовлене переходом молекул в основний стан.

Фізичні активатори не вступають в хімічні реакції і не впливають на хід реакцій, що супроводжуються випромінюванням квантів люмінесценції, але тим не менш багаторазово підсилюють інтенсивність хемілюмінесценції. В основі їх дії лежить фізичний процес процесу переносу (міграції) енергії з молекули продукту хемілюмінесцентної реакції на активатор.

Інтенсивність світіння значною мірою залежить від квантового виходу люмінесценції продукту реакції, тобто від того, яка частина збуджених молекул продукту перейде в основний, незбуджений стан з випромінюванням фотона. Зазвичай ця частка є невеликою, десяти або навіть соті частки відсотка. Але якщо всі молекули продукту передадуть енергію електронного збудження молекулам активатора, то інтенсивність світіння буде визначатися вже квантовим виходом люмінесценції активатора, який в ідеалі наближається до одиниці.

Тому вивчення методів активованої люмінесценції, які є потужним засобом дослідження живої структури, важливе для студента медичного університету.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет
vfediv@ukr.net,

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
orusia2@gmail.com,

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
elena.olar@ukr.net,

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет
tanokbir@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОПТИЧНОЇ МІКРОСКОПІЇ У МЕДИЦИНІ

Дослідження мікросвіту – важливий елемент навчання студента медичного університету. Тому вивчення оптичного мікроскопа – його будови і можливостей для отримання збільшених візуальних або фотографічних зображень об'єктів, невидимих неозброєним оком, є актуальним для медичної освіти. Вивчення даної теми потребує сукупності знань з геометричної і хвильової оптики, блок-схема яких представлена на рис.1.

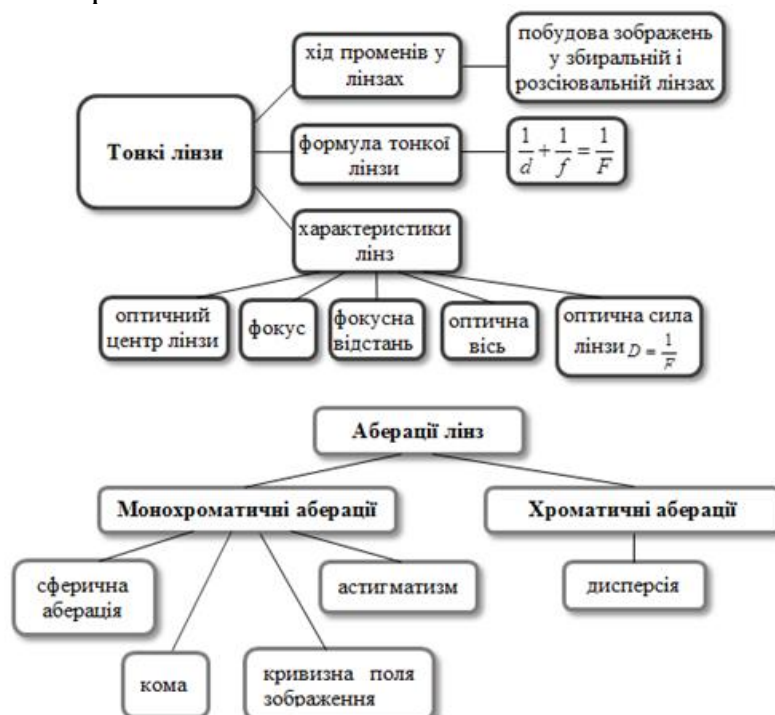


Рис.1. Блок-схема базових знань

Студенти мають усвідомлювати, що кожен мікроскоп повинен виконувати три завдання:

- 1) створювати збільшене зображення об'єкта;
- 2) відокремлювати деталі зображення;
- 3) зробити деталі видимими людським оком або фотографічною камерою.

Структура заняття направлена на вивчення способів досягнення цих завдань. Блок-схема практичного заняття представлена на рис.2.



Рис.2. Блок-схема заняття

Студенти вивчають оптичну систему мікроскопа; розраховують збільшення, яке можна отримати за допомогою конкретного приладу; розглядають, як яскравість зображення пов'язана з кутовою і числовою апертурою; вводиться поняття імерсійного середовища і проводиться порівняння можливостей сухого та імерсійного об'єктивів; пояснюється, поняття границі роздільної здатності та від чого вона залежить.

Детально аналізується роздільна здатність мікроскопа у випадку самосвітних точок, що випускають некогерентні промені (теорія Релея) і у випадку несамосвітних точок (теорія Аббе). Всі розглянуті аспекти даної теми формують розуміння, що роздільна здатність мікроскопа може бути підвищена за рахунок використання імерсії, зменшення довжини хвилі світла та збільшення апертурного кута. Також пояснюється, як саме змінювати ці фактори для покращення роздільної здатності і в чому суть природної межі роздільної здатності мікроскопа. Вводиться поняття корисного збільшення мікроскопа.

На занятті розглядаються методи підвищення контрастності зображень, оскільки багато мікроскопічних зразків є дуже тонкими чи прозорими, або характеризуються відсутністю кольору. Зокрема, фазово-контрастна мікроскопія особливо популярна в біології, оскільки не вимагає попереднього фарбування клітини, через що та може загинути. Також ці методи є важливими для гістологічних досліджень.

Оптична мікроскопія широко застосовується в стоматологічній практиці. Мікроскоп допомагає детально побачити всі анатомічні особливості зуба - додаткові канали, тріщини, перешийки, перфорації та ін.

Отже, з врахуванням вище сказаного, бачимо важливість методу оптичної мікроскопії для освіти студентів медичних спеціальностей і для їх майбутньої практичної діяльності при дослідженні мікросвіту.

Філер З. Ю.

доктор технічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор
Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені В. Винниченка
zalmenfilier3319@gmail.com

ЯК ВІДРІЗНИТИ ОСОБЛИВУ ТОЧКУ ТИПА ЦЕНТР ВІД ФОКУСУ

Вступ. З праць А. Пуанкаре [1] відома проблема *центру-фокусу* відносно особливої точки $O(0,0)$ для диференціальних рівнянь $\frac{dx}{dt} = P_n(x, y), \frac{dy}{dt} = Q_n(x, y)$. Якщо однорідні многочлени степеню n ще й *гармонічні*, то в полярних координатах φ і ρ вони мають вигляд $\rho^n (A_{nk} \cos(n\varphi) + B_{nk} \sin(n\varphi)), k = 1, 2$. Тоді ряд $f(\rho, \varphi) = \sum_{n=0}^{\infty} \rho^n (A_n \cos(n\varphi) + B_n \sin(n\varphi))$ є *гармонічна* функція при довільних сталих A_n і B_n .

Матеріали та методи. Чи вірна

Теорема 1. Система диференціальних рівнянь $\frac{dx}{dt} = P(x, y), \frac{dy}{dt} = Q(x, y)$ з гармонічними функціями $P(x, y), Q(x, y)$ має особливу точку $(0, 0)$ типу *центр*.

Вона є узагальненням більш простої

Теорема 2. Диференціальне рівняння $\frac{dy}{dx} = \frac{Q_n(x, y)}{P_n(x, y)}$ з *однорідними* гармонічними многочленами $P_n(x, y), Q_n(x, y)$ степеня $n \geq 2$ мають особливу точку типу *центр*.

Доведення. Рівняння в полярних координатах φ і ρ має достатньо простий вигляд

$$d\rho / \rho^n = [\cos\varphi (A_1 \cos(n\varphi) + B_1 \sin(n\varphi)) + \sin\varphi (A_2 \cos(n\varphi) + B_2 \sin(n\varphi))] d\varphi. \quad (1)$$

Воно інтегрується в квадратурах; інтеграл з правої сторони містить косинуси і синуси $(n+1)$ -ой і $(n-1)$ -ой гармонік і не містить сталої при $n > 2$. При $n=1$ система має вигляд $\dot{x} = a_1x + b_1y, \dot{y} = a_2x + b_2y$. Вона має характеристичне рівняння

$\begin{vmatrix} a_1 - \lambda & b_1 \\ a_2 & b_2 - \lambda \end{vmatrix} = 0$. Його корені чисто уявні, а точка O – центр, при $a_1 + b_2 = 0, a_1 b_2 - a_2 b_1 > 0$. При $a_1 + b_2 \neq 0, a_1 b_2 - a_2 b_1 > 0$ це буде фокус. Це було встановлено ще А. Пуанкаре у 80-х р. XIX стол. При $n=2$ й $a_1 + b_2 \neq 0$ особлива точка O буде фокусом.

Але рівняння (1) і система $\frac{dx}{dt} = P(x, y), \frac{dy}{dt} = Q(x, y)$ не еквівалентні. Кут φ не змінюється лінійно. Система переходить в систему

$$\begin{aligned} d\rho/dt &= \rho^n [\cos\varphi(A_1 \cos(n\varphi) + B_1 \sin(n\varphi)) + \sin\varphi(A_2 \cos(n\varphi) + B_2 \sin(n\varphi))], \\ d\varphi/dt &= \rho^{n-1} [\cos\varphi(A_2 \cos(n\varphi) + B_2 \sin(n\varphi)) - \sin\varphi(A_1 \cos(n\varphi) + B_1 \sin(n\varphi))]. \end{aligned} \quad (2)$$

Вона дає рівняння $\frac{d\rho}{d\varphi} = \rho \frac{p(\varphi)\cos\varphi + q(\varphi)\sin\varphi}{q(\varphi)\cos\varphi - p(\varphi)\sin\varphi}$. Тут $p(\varphi), q(\varphi)$ – тригонометричні многочлени. Ясно, знаменник може мати корені, які показують асимптотичні напрямки гіпербол – там будуть *сідла*. Справу спасе додавання в $p(\varphi)$ $A\varphi$, в $q(\varphi)$ члену $-A\varphi$. Це не змінює чисельник, але додає в знаменник член $A\rho$, що дає рівняння

$$\frac{d\rho}{d\varphi} = \rho^n \frac{p(\varphi)\cos\varphi + q(\varphi)\sin\varphi}{\rho^{n-1}(q(\varphi)\cos\varphi - p(\varphi)\sin\varphi) + A}. \quad (3)$$

Як правило, це обмеження не є завадою, бо розміри у нанотехнології не є великими.

Вибравши A значно більшим за перший член у знаменнику, отримаємо центр. Принаймні, при достатньо малому $\rho(0)$ отримаємо рівняння ($\mu = \rho^{n-1}(0)$)

$$d\rho/\rho = \mu\rho^{n-1}(p(\varphi)\cos\varphi + q(\varphi)\sin\varphi)/(A + \mu\rho^{n-1}(q(\varphi)\cos\varphi - p(\varphi)\sin\varphi). \quad (4)$$

Для його розв'язання застосуємо метод малого параметра μ , запропонований А. Пуанкаре. У початковому наближенні розглянемо рівняння при $\mu=0$: $d\rho/\rho=0 \Rightarrow \ln\rho=0 \Rightarrow \rho=\rho_0=\text{const}$. В першому наближенні маємо $d\rho/\rho = \mu\rho^{n-1}(p(\varphi)\cos\varphi + q(\varphi)\sin\varphi)/A \Rightarrow \rho = \exp(\mu\rho^{n-1}I(\varphi)/A)$ і т.д. Тут $I(\varphi)$ – періодичний інтеграл від чисельника.

Змінна частина в знаменнику буде врахована в цьому процесі лише у другому наближенні.

Таким же методом може бути доведена і загальна теорема 1 для гармонічних функцій.

Суттєвим в усьому викладеному є використання полярних координат, у яких ряд $\sum a_k z^k = \sum a_k \rho^k (\cos(k\varphi) + i\sin(k\varphi))$. А в декартовій системі координат рівняння для гармонічного однорідного многочлена має вигляд $\frac{dy}{dx} = \frac{A(x^3 - 3xy^2) + B(3x^2y - y^3)}{C(x^3 - 3xy^2) + D(3x^2y - y^3)}$.

Спробуй вгадати структуру кожної дужки!

На рис. 1а побудовані траєкторії центрів для системи рівнянь $\dot{x} = e^x \cos(y) - x - 1, \dot{y} = e^x \sin(y) - y$, а на рис. 1б – для системи $\dot{x} = \sin(x)ch(y) - x, \dot{y} = \cos(x)sh(y) - y$.

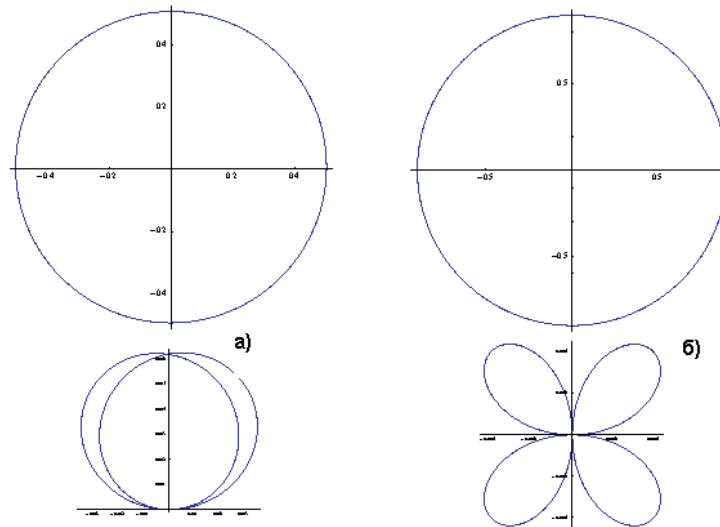


Рис. 1. Графіки на відрізку $[0, 8\pi]$ розв'язків вказаних рівнянь; знизу – різниця $\rho(\varphi) - \rho(0)$

Висновки. З'ясована структура (3) точки типу *центр*; поява в чисельнику доданків не типу $\text{Re}(az^k)$ чи $\text{Im}(az^k)$ веде до фокусу.

Список використаних джерел

1. Пуанкаре А. О кривых, определяемых дифференциальными уравнениями. – М.-Л.: ГИТ-ТЛ, 1947. – 392 с.
2. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений/ Н.П. Еругин, Й.З. Штокало, П.С. Бондаренко, И.А. Павлюк и др. – К.: Вища школа, 1974. – 472 с.
3. Садовский Антон Павлович. Проблема центра и фокуса для аналитических дифференциальных систем. Автореф. диссертации...доктора физ.-мат. наук. – Минск: 1996.

Філер З. Ю.

доктор технічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор
Центральноукраїнський державний педагогічний
університет імені В. Винниченка
zalmenfilier3319@gmail.com

ЧИ МОЖНА ПОБАЧИТИ НЕСКІНЧЕННІСТЬ

Вступ. Поняття «нескінченність» стало першим незрозумілим поняттям у фізиці: воно було в означенні потенціалу поля в підручнику 8-го класу. Потім, викладаючи математику та фізику з 1953 р. в школах Донбасу та математику в Донецькій політехніці (ДП), автор побачив, що учні сприймають це поняття досить важко. Викладаючи диференціальні рівняння в ДП, автор побачив, що студенти важко сприймають поняття *стійкості*. 30 рр. роботи в Кіровограді підкреслили це. Стало зрозуміло, що необхідні *скінчені аналоги* важливих процесів у математиці.

Мета роботи. Підвести підсумки багаторічних пошуків у процесах фінітизації.

Матеріали і методи. У 1968 р. автор познайомився з годографом А.В. Михайлова, який будується за допомогою характеристичного многочлена $P_n(i\omega)$ на всій піввісі $\omega > 0$. Він запропонував на піввісі $(1, \infty)$ заміни аргументу $t=1/\omega$ і функції: $f=t^n P_n(i/t)$. При цьому з'являється *злам* похідної при $\omega=t=1$. Пізніше цей недолік вдалося подолати заміною аргументу $\omega=t/(1-t)$ та функції $f(t)=(1-t)^n P_n(it/(1-t))$. З'ясувалося, що метод Михайлова застосовний і до лінійних рівнянь із *запізненнями*. Метод наочний: треба з'ясувати, чи обходить фінітизована крива точку O $n/4$ разів. Ще пізніше з'ясувалося, що достатньо побудувати ламану $F(t)=\arctg(v(t)/u(t))$, $u=\text{Re } P_n(it)$, $v=\text{Im } P_n(it)$. Корені v в разі стійкості повинні міститися між точками розриву – коренями функції u і навпаки.

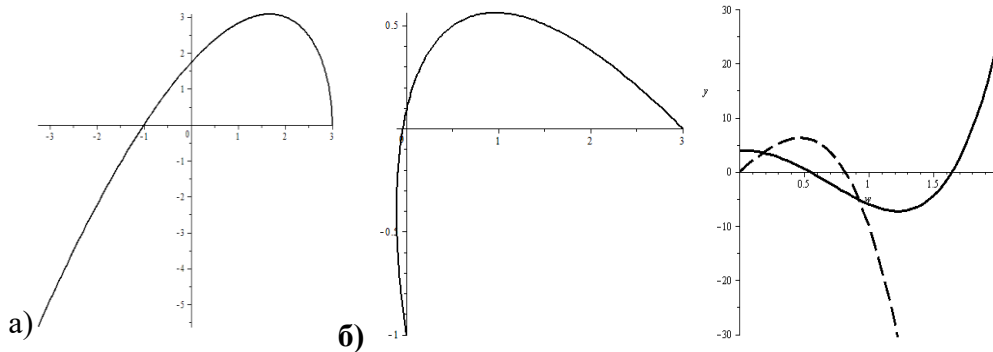


Рис. 1. Нефінітизований а) та фінітизований годограф

б) Рис. 2. Корені функцій u, v

На рис. 1 показан годограф стійкого рівняння, який охоплює точку O . На рис. 2 корені функцій u, v чергуються. На рис. 3 показана ламана, яка відповідає стійкому рівнянню 7-го порядку. Її можна будувати до точки – границі дійсних коренів функцій u, v .

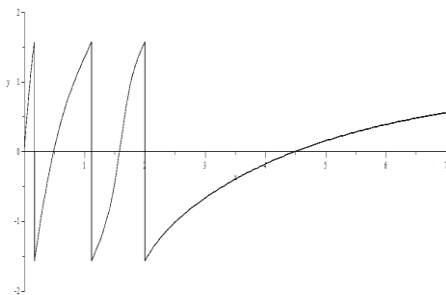


Рис. 3. Корені v та точки розриву.

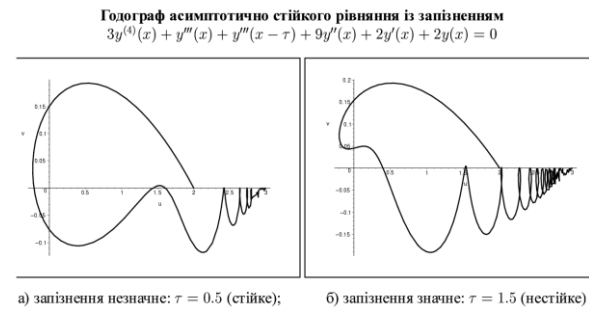


Рис. 4. Вплив запізнення на стійкість

В 1987 р. автор був учасником Міжнародного конгреса з логіки, методології та філософії науки. Свою доповідь він присвятив фінітизації натурального ряду за допомогою формули $n'=(1-q^n)/(1-q)$, яка зберігає всі закони Пеано і робить цю множину скінченою. Точці **актуальної нескіченності** ω відповідає точка $1/(1-q)$ (рис. 5)

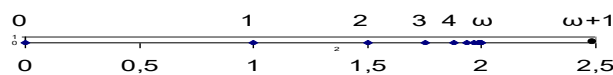


Рис. 5. Вся множина натуральних чисел вміщується на відрізку $(1, 2)$ при $q=1/2$.

Пізніше стало зрозуміло, що за близькою формулою здійснюється відображення числової осі на відрізок $]-1/(1-q), 1/(1-q)[$, комплексної площини на круг радіусу $R=1/(1-q)$ та 3-мірного евклідового простору – на кулю того ж радіусу: $x'=x/|x|(1-q^{|x|})/(1-q)$. Модуль першого дробу при цьому дорівнює 1 в будь-якому нормованому просторі, а другий дає зменшення відстані в тому ж напрямку. Образи ліній на площині та поверхонь у просторі показують рис. 6-8.

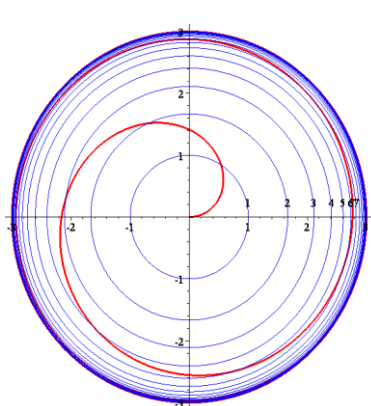


Рис. 6. Спіраль Архімеда та пряма при відображенні з $q=2/3$

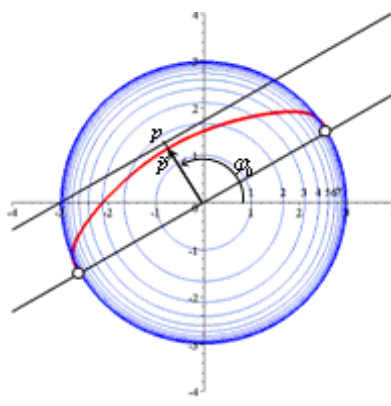


Рис. 7. Фінітизація разом з площиною

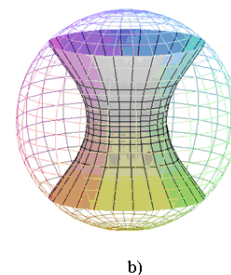
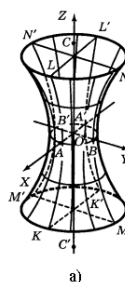
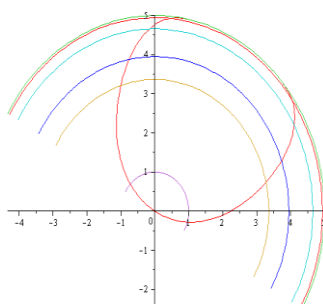
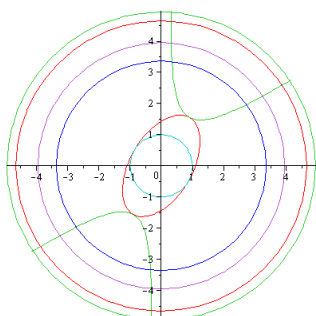


Рис. 8. Криві 2-го порядку: еліпс, гіпербола, парабола та однополий гіперболоїд

Відома стаття П.К. Рашевського, з якою автор познайомився пізніше, лише підкріпила думки автора, як і роботи харківського академіка В.Л. Рвачова [2. 3].

Автор вдячний О.І. Музиченку та О.І. Андрюхину за допомогу в побудові рисунків.

Висновки. Пошуки автора показали можливість *скінченного* світу і зробили можливим вироблення у студентів наочного уявлення про структуру реального Світу.

Список використаних джерел

1. Filer Z.Y. Historical and Philosophical Problems of the Continuous and Discrete in Mathematics//Abstracts International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science. – Moscow: Nauka, 1987. – P. 101-103.
2. Рашевский П.К. О догмате натурального ряда//УМН, Т. 27. Вып. 4(172),1973. – С. 246
3. Рвачёв В.Л. Неархимедова арифметика и другие конструкционные средства математики, основанные на идеях теории относительности//ДАН СССР, 1991, т.316, №4. – С. 267 – 270.

Цапенко М. В.

аспірантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний педагогічний

університет імені А. С. Макаренка

TMVasil@gmail.com

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПЕДАГОГА В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

На сучасному етапі реформування і розвитку освіти в Україні відбувається багато стрімких процесів: розвиток інформаційних технологій, перехід до дистанційної форми освіти, що включає володіння технічними засобами як здобувачів загальної середньої освіти так і вчителів, перехід до більш демократичного характеру взаємодії між учасниками освітнього процесу, у педагога з'являється роль фасилітатора, як гаранта успішної групової взаємодії і комунікації усіх учасників освітнього процесу. У вчителів фізики зростає особиста відповідальність за професійний розвиток, самоосвіту і професійну діяльність, оскільки розвиток нових технологій і фізики в цілому відбувається швидко, і бути обізнаним у сучасних наукових тенденціях стає необхідністю для педагогів.

Сучасний вчитель, який знаходиться в умовах розвитку освіти сам повинен володіти навичками і компетенціями, що дозволять йому здійснювати успішну діяльність. У зв'язку з цим важливою складовою професійної компетентності вчителя виступає його інноваційна діяльність, що складається із нового осмислення власного практичного досвіду викладання, досвіду взаємодії між учасниками освітнього процесу, побудови і трансформації своєї діяльності для досягнення кращих результатів.

Поняття освітньої інновації подане у Положенні про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, Наказ МОН України [1] в якому інновація розкривається як новостворені або вдосконалені освітні, навчальні, виховні, а також технічні рішення у галузі освіти, що істотно підвищують якість, результативність та ефективність освітньої діяльності [1].

Інноваційна діяльність педагога повинна відповідати сучасним динамічним змінам, які відбуваються у суспільстві та економіці держави: напрямку до євроінтеграції та шляху до сталого розвитку України. Вітчизняний дослідник С.Гончаренко підкреслює важливість готовності педагога до самоосвіти, здатності до систематичної навчальної діяльності, що виражається в умінні вільно орієнтуватися в різних джерелах інформації, критично аналізувати їх, самостійно знаходити відповіді на всі актуальні питання життя [2].

Формування енергозберезувальної компетентності на уроках фізики вимагає від вчителя інноваційної діяльності, оскільки тема енергозбереження є значимою, проте складною для викладання. Про проблеми з якими стикається педагог ми писали у [3].

В процесі формування енергозберезувальної компетентності в учнів на уроках фізики вчитель може здійснювати пошук абсолютно нових форм і методів

викладання, що може виявлятися у створенні спільної з учнями пошукової діяльності, щодо актуальних проблем енергозбереження та їх вирішення. Прикладом такої діяльності можуть стати проекти з пошуку рішень зменшення вуглецевого сліду продуктів, вдосконалення технологій енергозбереження, які можна використовувати в побуті, рішення для формування енергоефективної поведінки в учнів і їх батьків, дослідження щодо пошуку актуальних проблем споживачів енергоресурсів. Це важливий і складний процес, що вимагає високого професіоналізму педагога, в результаті якого виникають нові ідеї і рішення про які необхідно заявляти, приймаючи участь у вітчизняних і міжнародних конкурсах з енергозбереження.

Найбільш розповсюдженою інноваційною діяльністю педагога, на наш погляд, є вдосконалення вже існуючих форм і методів навчання, оновлення елементів вже існуючих систем, які включають постановку нової мети і досягнення позитивного результату. Використовуючи доповнення змісту фізичного компонента енергозберезувальною складовою, можна виділити оновлені структурні елементи компонента «Енергозбереження», про які ми писали у [4].

Буди в курсі новин з теми енергозбереження, розуміти світові, європейські та вітчизняні тенденції, щодо енергозбереження і енергоефективності, мати власну сформовану думку з цих питань і доносити її учням на уроках теж, на наш погляд, відноситься до інноваційної діяльності вчителя. Оскільки ефективно включення нової інформації в елемент уроку, вимагає від педагога професіоналізму. Швидко і ефективно використання традиційних і нових форм і методів роботи, підходів до формування енергозберезувальної компетенції, постановка точної і зрозумілої мети, все це також інноваційна діяльність, так як це буде сприяти підвищенню якості і результативності освітньої діяльності.

Інноваційна діяльність педагога з формування енергозберезувальної компетенції в учнів на уроках фізики - це творчий процес, який базується на професіоналізмі та власному небайдужому ставленні до проблеми енергозбереження та енергоефективності. Сприяти такій діяльності вчителя повинно сформоване інноваційне середовище в закладі загальної середньої освіти, яке б включало підтримку педагога адміністрацією, розуміння доцільності інноваційної діяльності і сприяння його професійному зростанню.

Список використаних джерел

1. Освіти і науки України, Наказ Міністерства. "про затвердження «Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності» від 7 листопада 2000 року № 522: [Електронний ресурс].*Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0946-00>.*
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
3. Цапенко М.В. Проблеми формування енергозберезувальної компетентності в учнів основної школи. // Розвиток творчих здібностей учнів у освітньому процесі з природничо-математичних дисциплін: збірник статей учасників міжнародної науково-методичної Internet-конференції «Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання природничо-математичних дисциплін» (Чернігів, 22-23 лютого

2019 р.) / Відповідальний редактор А. А. Давиденко. – Чернігівський ОШПО ім. К. Д. Ушинського, 2019. - 200 с.

4. Цапенко М.В. Узагальнений підхід до формування енергозберезувальної компетентності в учнів у закладах загальної середньої освіти при вивченні фізики // World science: problems, prospects and innovations. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto, Canada. 2020. Pp. 633-640. URL: <https://sci-conf.com.ua/i-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-world-science-problems-prospects-and-innovations-1-3-oktyabrya-2020-goda-toronto-kanada-arhiv>

Шамшин О. П.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Національна академія Національної гвардії України
apshamshin@gmail.com

ВІРТУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА ПСИХОЛОГО- ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ

Інформаційно-технологічний прорив останніх 5 - 10 років, події нинішнього пандемійного року, перспективи впровадження штучного інтелекту в повсякденне життя й в освіту, зокрема, ведуть до порушення патріархального укладу системного педагогічного процесу, що базується на єдності змісту, форм, методів і засобів.

Віртуальність як філософське поняття близька до ідеалізму й може протиставлятися реальному, матеріальному, незалежному від свідомості. Віртуальність, як область суб'єктивного, містить у собі знання й інформацію, доступність і циркуляція яких росте експоненціально. Завдання освіти – одержання суб'єктивного знання, тобто набору таких понять, як ціннісна, корисна, значима інформація, зрозуміла, систематизована, експлуатована суб'єктом, що дозволяє йому перетворити віртуальний об'єкт у засіб розв'язку прикладних задач. Придбане суб'єктивне знання продуктивне – з його допомогою той, якого навчають, або самонавчальний здатний реалізувати мету навчання. «Математикою володіє не той, хто знає її аксіоми й теореми, але той, хто з їхньою допомогою може вирішувати математичні задачі»[1].

Побудова віртуального освітнього середовища (ВОС) предметної області підготовки фахівця з вищою освітою вимагає, насамперед, визначення мети навчання, виховання й розвитку студентів. Природно, що ці цілі збігаються з реальним освітнім простором, але міняються способи й методи досягнення цих цілей. Відбувається революційний перехід від письмово-друкованого до комп'ютерного носія знань і суб'єктності процесу освіти: роль педагога, що має більші, але все одно обмежені знання в певній області, як проміжної ланки між тими, яких навчають, і об'єктивними знаннями, нівелюється, з'являється уберізація педагога. Разом з тим з'являється проблема істинності онлайн знань.

Фізика, будучи фундаментальною дисципліною інженерно-технічних спеціальної вузів, здобуває в останні десятиліття риси односеместрового факультативного курсу з мінімальним аудиторним навантаженням, вихолощеним світоглядним підтекстом. Віддана на відкуп самоосвіті фізика, як реальний навчальний предмет, переходить у віртуальний. Встає питання: Кого вчити фізиці?

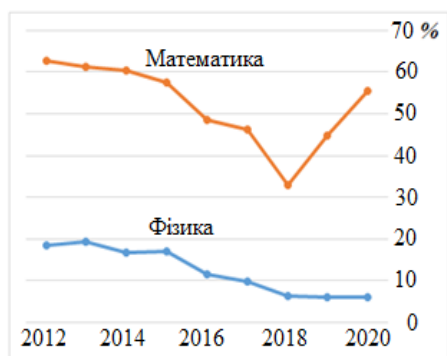


Рис. Кількість абітурієнтів, що здають ЗНО з фізики в

Кількість тих, що здають ЗНО по фізиці за останні 9 років скоротилося більш ніж в 3 рази, і цього року становить 6% від загального числа абітурієнтів (Рис.1). З тих, що здали ЗНО близько половини одержали трійку. Усе частіше студентські групи на технічних спеціальностях складаються з 1 - 3 чоловік. Аграрній країні фізика не потрібна.

Можна нескінченно порівнювати студентів минулих років і нинішніх, але необхідно звернути увагу на той розрив між базисом і надбудовою навчального процесу, який зложився в методиці й методах викладання й технічної озброєності тих,

яких навчають: викладач із крейдою біля дошки, як і сто – двісті років тому намагається навчити чогось покоління Z. Знання цим поколінням розглядається, як уміння знайти відповідь у мережі. Багато говориться про необхідність нового підходу до навчання Z, але мало що реально робиться для цього більшістю викладачів і МОН. Потрібно вести навчання мовою зрозумілому лінкерам, тобто масове залучення комп'ютерного, планшетного, смартфонного контенту, переклад занять у мережу. Уява основних характеристик і властивостей, реальних процесів і явищ за допомогою фізичних моделей можуть надати студентам фізичні знання, що характеризуються високими когнітивними параметрами.

Три складові навчального процесу вимагають відповідної віртуалізації. Створення онлайн фізичної лекційної бази на сьогоднішній день можна розглядати як факт, що стався, оскільки є величезне число курсів провідних світових університетів, професорів і викладачів. Але педагог може розмістити в мережі власний лекційний курс.

Трохи складніше справа з віртуалізацією розв'язку фізичних задач. Цей розділ навчання традиційно є таким, що потребує найбільших зусиль студентів. Найважливішим тут є мотивація, інтерес, бажання навчитися вирішувати задач. Навчитися можна на прикладах. Вирішуючи по 40 задач у день, маючи гарну пам'ять, ніщо не заважає впоратися з виникаючими труднощами й створити, щось подібне зроблене автором [3].

Візуалізація стосовно до лабораторного практикуму на сьогоднішній день передбачає дистанційний практикум лабораторних робіт, мережеві лабораторії, автоматизований лабораторний макет, стенд дистанційного доступу, віртуальну навчальну лабораторію. ВОС у цьому випадку виступає як система e-science, e-tools, e-learning і дозволяє віддалено проводити виміри, науково-технічні дослідження, комп'ютеризувати інженерну підготовку, частково компенсувати гостроту існуючих проблем матеріально-технічного забезпечення навчальних лабораторій сучасним дорогим устаткуванням. У цьому випадку ВОС виступає як

елемент популярних сьогодні хмарних технологій (СТ) у сегменті Software as a Service – Saas, як хмарно орієнтовані тренажери – програми СТ.

Віртуалізації освітнього середовища по фізиці, що має ряд переваг у порівнянні з реальним ОС, властиві педагогічні, психолого-, фізіолого- і соціально-педагогічні ризики:

1) відволікання й перемикання уваги [4]; 2) шаблонність розумової діяльності; 3) фрагментарність одержуваних знань, заміна реальних об'єктів їх символами; 4) спрощена картина дійсності; 5) втрата цінності оцінки знань, пов'язане з можливістю багаторазових перездач, необмеженості в спробах проходження даного рівня; 6) гіпертрофована індивідуалізація, десоціалізація, атомізація освіти; 7) відсутність диференціації по здатностях тих, яких навчають; 8) втрата зв'язку з реальним миром, деперсоналізація, ріст інтернет-залежності; 9) знецінювання реального утворювального процесу в цілому й індивідуальної навчальної діяльності зокрема; 10) завищена оцінка можливостей сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; 11) дебукинізація, повна відмова від роботи з літературою.

Список використаних джерел

1. Лосев А. Ф. Держание духа / А. Ф. Лосев. - М: Радянський письменник, 1988. - С. 210.
2. Результати ЗНО [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://ru.osvita.ua/test/rez_zno/
3. Навчальні матеріали по фізиці [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://bog5.in.ua>
4. Давыдовский А. Г. Проблема педагогических рисков виртуализации высшего образования / А. Г. Давыдовский. // Веснік БДУ. Сірий. 4. Педагогіка. - 2015. - №1. - С. 75 – 78.

Шатковська Г. І.

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний університет харчових технологій

Shatkovsky_gi@ukr.net,

Літвинчук С. І.

кандидат технічних, доцент

Національний університет харчових технологій

litvynchuk@nuft.edu.ua

ОСВІТНЯ ДІЯЛЬНІСТЬ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасний етап розвитку інформаційного суспільства характеризується широким використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, сприяє глобалізації освіти, розвитку міжнародного ринку праці, зростанню різних видів мобільності особистості.

На думку вчених, сучасний випускник закладів вищої освіти має вміти грамотно працювати з інформацією, бути комунікабельним, контактним у різних

соціальних групах, уміти працювати спільно в різних галузях. Розвиток технологій, економічних, соціальних потреб суспільства відбувається настільки стрімко, що неможливо людині здобути освіту «раз і назавжди».

Більшість інновацій у закладах вищої освіти реалізуються за допомогою Інтернет-технологій, що дозволяє удосконалити навчальний процес, зробити його більш насиченим та ефективним. Застосування комп'ютерних технологій на заняттях з фізики дозволяє значно підвищити рівень індивідуалізації навчання і як наслідок – глибину засвоєння матеріалу, звільняє викладача від трудомісткої роботи з поточної та підсумкової перевірки знань здобувачів; програмне забезпечення, яке суттєво допомагає в освоєнні фізики. Освітні інтернет ресурси, які набули в світі найбільшого поширення – дистанційне навчання – форма організації і реалізації навчально-пізнавального процесу, за якою його учасники здійснюють навчальну взаємодію принципово й переважно екстериторіально. Багато закладів вищої освіти переходять на нову ступінь використання Інтернет-технологій, вводячи у свої навчальні плани дистанційне навчання для вирішення поставлених освітніх завдань. Специфіка предметів «Фізика», «Фізика для харчових технологій», дозволяє, крім традиційних логіко-структурних схем і опорних сигналів використовувати і сучасні, інтерактивні опорні конспекти, підготовлені за допомогою спеціальних програм для створення слайдів і презентацій. Використовуючи ці засоби, можливо працювати з опорними конспектами як одночасно з усією групою, так і кожному індивідуально. Вивчення фізики без виконання лабораторних робіт не можливе. Однак, оснащення фізичної лабораторії не завжди дозволяє запроваджувати нові роботи, що вимагають складнішого устаткування. провести усі лабораторні роботи, передбачені програмою. Саме комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням дає змогу проводити досить складні лабораторні роботи. Під час їх виконання здобувач може на свій розсуд змінювати вихідні параметри дослідів, спостерігати, як змінюється в результаті явище, аналізувати побачене, робити відповідні висновки. Уміле поєднання комп'ютерних технологій і традиційних методів викладання фізики дадуть бажаний результат: високий рівень засвоєння знань з фізики й усвідомлення їх практичного застосування. До основних типів інформаційних освітніх ресурсів Інтернет в Україні належать: електронні підручники; системи тестування; інформаційно-пошукові довідкові системи; засоби математичного та імітаційного моделювання; засоби автоматизації професійної діяльності; інтерфейси до лабораторій віддаленого доступу; сервісні програмні засоби автоматизації навчального середовища.

Отже, у процесі навчання здобувачів технічних закладів вищої освіти застосування комп'ютерних технологій, на заняттях з фізики, має стратегічно важливе значення, тому що спеціалізація багатьох факультетів безпосередньо пов'язана з роботою на комп'ютері.

Шкробот Ж. М.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний педагогічний

університет імені А. С. Макаренка

vbarv12@ukr.net

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Останніми роками, у зв'язку з реорганізацією структури освіти, педагогів та науковців хвилює питання щодо формування зацікавлення учнів у вивченні навчальних предметів, зокрема фізики. Адже фізика є однією з дисциплін, яка повинна мати аудиторію зацікавлену нею, відповідно до того, що знання з фізики необхідні й практично значущі, дають можливість ознайомитися з фактично чинними на сьогоднішній день приладами, пристроями та конструкціями в побуті під час практичної діяльності, усвідомити виникнення тих чи інших явищ, які зустрічаються в повсякденному житті.

Гра є одним із найпростіших та близьких людині способів пізнання навколишнього світу, найбільш природною та доступною стежкою в оволодінні знаннями, вміннями та навичками.

Технологія використання гри як форми організації й вдосконалення навчального процесу найглибше була розглянута С. Ф. Занько, Ю. С. Тюнниковим і С. М. Тюнниковою. Вони схилилися до думки, що у ході розвитку теорії проблемного навчання, її основних понять, принципів та методів гра не мала змоги отримати логічної побудови ні з точки зору дидактичної інтерпретації структури й змісту проблем, ні під час організації проведення гри.

Під час вивчення фізики, на сучасному етапі, гру використовують з метою активізації та інтенсифікації навчального процесу як у ході проведення уроків так і в позаурочний час.

Під час проведення уроку з фізики, у ході якого використовується дидактична гра, вчитель має продумати важливі питання методики, що виявлені Коваленко В. Г.:

1. Обов'язкові вміння та навички, які мають засвоїти учні з фізики в ході проведення гри.

2. Поставити необхідні розвиваючі та виховні цілі у ході організації гри.

3. Визначити кількість учнів, які візьмуть участь у грі.

4. Продумати наочний та дидактичний матеріал, який буде необхідними у ході гри.

5. Як познайомити учасників з правилами гри з найменшою втратою часу?

6. Продумати максимальний час проведення гри?

7. Можливість організації участі у грі всіх учнів класу.

8. Організація спостереження за дітьми, з метою виявлення їх активності.

9. Який висновок слід повідомити учням наприкінці гри?

Для учнів 10-11-х класів окрім навчальних ігор можна використовувати дидактичні ігри, які вказують на їх роль і функції в процесі навчання фізики, що описують їх основні структурні компоненти.

З учнями 10-11 класів запроваджувати проведення ділових ігор. Адже це, безперечно, один із методів підготовки та адаптації до самостійного життя та професійної діяльності школярів, налагодження соціальних зв'язків, можливості побудови реальної дійсності, досягнення певних сучасних завдань.

Слід зауважити, що під час вивчення фізики ігрові методи навчання передбачають обов'язкове визначення мети, яка буде спрямована на опанування змістом освіти, вибір виду навчально-пізнавальної діяльності та форм взаємодії педагога та учнів. Використання даного методу навчання вимагає:

- усвідомлення та з'ясування поставлених цілей, а саме того результату діяльності, який був запланований, цілеспрямовану діяльність суб'єктів освітнього процесу;

- вибір способу діяльності для досягнення поставленої мети;

- вибір необхідних засобів інтелектуального, практичного або предметного характеру, через те, що будь-яка діяльність завжди пов'язана з ними;

- наявності первинних знань про об'єкт діяльності.

Ігрова діяльність сприяє розвитку індивідуальних здібностей школярів, адже у ході гри вони не відчувають психологічного тиску відповідальності, який притаманний під час традиційних форм навчання.

Гра стимулює інтелектуальну діяльність школярів, навчає робити передбачення, досліджувати та перевіряти правильність прийнятих рішень і висунутих гіпотез, виховує культуру спілкування, формує вміння працювати в колективі. Використання ігор у ході навчально-виховного процесу з фізики забезпечує найвище емоційне та практичне вирішення конкретної ситуації у сьогоденні, дає можливість створити нові можливості у навчанні, забезпечує накопичення власного соціально-економічного досвіду, перетворює загальні знання в особистісно-значущі, а також вимагає від учасників систематизованих і глибоких знань для застосування їх у подальшій самостійній професійній діяльності.

Список використаних джерел

1. Балакова С.В. *Дидактическая игра как средство развития познавательной активности старшеклассников в процессе изучения предметов естественно-математического цикла*. / дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Балакова Светлана Викторовна. Брянск. 2001. 270 с.
2. Баханов К. Модель навчання гри. *Історія в школі*. 2000. №10. С. 12.
3. Біда Д.Д. Інтерактивні уроки фізики / Д.Д. Біда.: Основа, 2005. 96 с. (Бібліотека журналу „*Фізика в школах України*”; вип. 7 (19).
4. Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки». Вип. № 32 (365).2015.
5. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. URL: http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/28030/
6. Заболотний В.Ф., Піщенко О.В. Комп'ютерні ігри як засіб зацікавлення учнів в контексті їх підготовки до вивчення фізики. *Вісник Чернігівського державного*

- педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія: педагогічні науки. Чернігів: ЧДПУ, 2006. Випуск 36. Т. 1. С. 74-78.
7. *Інтерактивні справи та ігри*. Кучерова Г.М., Ягоднікова В.В. Харків: «Основа», 2010, 144с.
 8. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи*. / Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О.В. Овчарука./ К., 2004. С. 64.
 9. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. URL: <https://studfile.net/preview/5721274/>
 10. Осадчук Р.І. Дидактичні ігри в початковому процесі школи/*Педагогіка: психологія*. 2001. №1. СЛ 02-ІЮ.
 11. Піщенко О.В. Дидактична гра: досвід, реалії та перспективи Київ-Вінниця: *Планер*, 2005. Випуск 7. С. 32-36.

Шовкопляс О. А.

кандидат фізико-математичних наук
Сумський державний університет
o.shovkoplyas@mss.sumdu.edu.ua

ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОПЕРЕВІРКИ РОБІТ В ОНЛАЙН-КУРСІ

Екосистема ресурсів навчального призначення Сумського державного університету представляє собою цілісний комплекс програмно-технічних засобів, об'єднаних спільними педагогічними рішеннями та нормативними документами. Маючи 20-річний досвід дистанційного навчання, університет в умовах карантину направляє наявний науково-технічний і методичний потенціал на вибудову ефективної моделі взаємодії між суб'єктами навчального процесу за допомогою опосередкованої взаємодії.

Для створення і розміщення колекцій навчальних матеріалів, залежно від цільової аудиторії слухачів та мети онлайн-курсів, використовують різні авторські середовища: платформу дистанційного навчання Salamstein, конструктор навчально-методичних матеріалів Lectur.ED, відкритий освітній ресурс OCW, платформу відкритих онлайн-курсів Екзаменаріум, платформу змішаного навчання Міх. Теоретичний матеріал викладений в повнотекстових лекціях, які можуть доповнюватись стислим конспектом, презентаціями, відео- та аудіоматеріалами. Навчальні об'єкти для набуття практичних навичок і вмінь, а також контролю знань, представлені тестами, інтерактивними практичними завданнями (тренажерами та віртуальними лабораторними роботами), практичними завданнями, завданнями для дискусій і обговорень, завданнями для спільної роботи. Наприкінці курсу наводиться глосарій та завдання для підсумкового контролю знань [1].

У роботі представлений досвід використання навчального об'єкта «Взаємоперевірка» для стандартних академічних груп на платформі змішаного навчання <https://mix.sumdu.edu.ua/>. Цей вид навчальної діяльності значно посилює оцінювання самостійної роботи студентів. Організація взаємоперевірки в масових відкритих онлайн-курсах (МВОК) є обов'язковою умовою використання

практичних завдань, бо вони перевіряються вручну і потребують колосальних витрат часу. На відміну від МВОК, в онлайн-курсах для академічних дисциплін першочерговими вимогами до взаємоперевірки автор вбачає інші.

Виважені критерії та правильно організована взаємоперевірка активізує діяльність студентів, сприяє розвитку умінь аналізувати, порівнювати, узагальнювати, підвищуючи ефективність онлайн-навчання в цілому. Здійснення взаємоперевірки поглиблює знання студентів: щоб проаналізувати роботу одногрупника, студент повинен спочатку розібратись з теоретичним матеріалом, виконати своє завдання. А потім, як зазначають самі студенти, перевіряючи інші роботи, можна побачити і альтернативні варіанти виконання одного й того самого завдання, і знайти не тільки чужі, а й свої помилки, і таким чином, переосмислити власні дії (рис. 1). Проведене опитування свідчить, що не усім студентам спочатку вдавалося бути об'єктивними, але у кожній наступній спробі суб'єктивна складова зменшувалась, з'являлось більше відповідальності. У другому модулі планується використовувати взаємоперевірку і як форму контролю засвоєння знань, і як корисний інструмент для публічного захисту курсових робіт.

На рис. 2 представлений фрагмент сторінки навчального курсу з результатами взаємоперевірки: у першому стовпчику можна бачити, який студент виконав цю роботу, у другому – оцінки за перевірені ним роботи інших студентів з поясненнями. У третій графі викладач оцінює якість взаємоперевірки та змістовність коментарів. Навчальні бали за усі види активності студентів в курсі збираються у підсумкову таблицю (рис. 3).

Навчання, починаючись на початку навчального року як змішане, тепер продовжується в університеті як дистанційне. Авторські навчальні платформи, постійна організаційна, методична та технологічна підтримка викладачів, онлайн-курси як збалансовані колекції різноманітних навчальних об'єктів, правильно організовані взаємодії «викладач–студент», «студент–студент», «студент–контент» дозволяють не тільки гідно продовжувати навчальний процес в умовах карантину, а й удосконалювати його.



Рис. 1. Результати опитування студентів

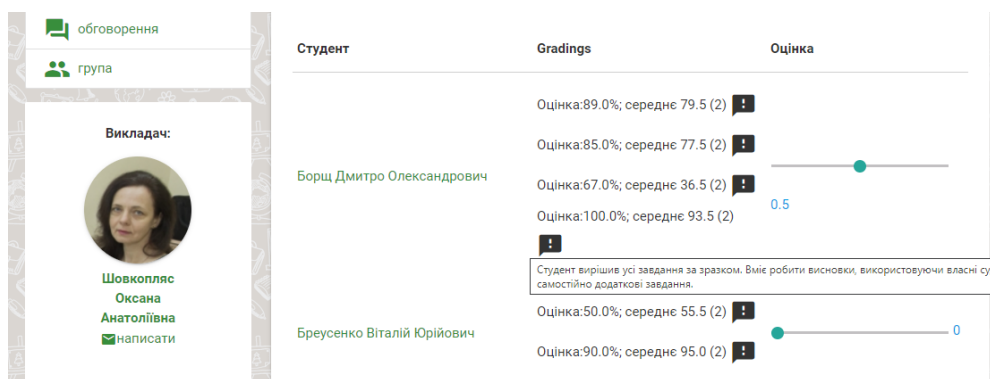


Рис. 2. Результати за завданням «Взаємоперевірка лабораторної роботи»

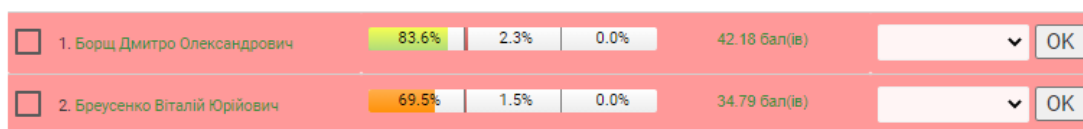


Рис. 3. Сумативна оцінка навчальної діяльності

Екстрене дистанційне навчання в умовах карантину істотно розрізняється в різних закладах вищої освіти якістю та системністю його організації, і часом має стихійний, фрагментарний характер. Розбудова освітнього середовища з високим рівнем адаптації до раптових змін наразі представляє собою основну задачу навчальних закладів усіх ланок освіти.

Список використаних джерел

1. Шовкопляс О. А., Базиль О. О. Забезпечення навчальної діяльності студентів Сумського державного університету у дистанційному режимі // Екстрене дистанційне навчання в Україні: колективна монографія / за ред.: В. М. Кухаренка, В. В. Бондаренка. – Харків : Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. – С. 326–341.

Щупачинська А. В.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

dj.antidote.one@gmail.com

ДОМАШНЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Актуальність. Домашня експериментальна робота – специфічний вид самостійної роботи учнів. Термін «домашній експеримент» знову з'явився в методичній літературі та набув нових якостей. Відтепер це спосіб порятунку від повного зникнення експерименту з викладання фізики. Так, починаючи з 90-х рр. минулого століття, матеріально-технічна база закладів середньої освіти (у тому числі обладнання шкільних кабінетів фізики) поповнюється слабо через відсутність належного фінансування.

Разом з тим, виконання експериментальних завдань відіграє особливо важливу роль у підлітковому віці, оскільки у цей період перебудовується характер навчальної діяльності школяра. Підлітка часто не задовольняє те, що відповідь на його питання можна знайти у підручнику. У нього з'являється потреба отримати цю відповідь, спираючись на життєвий досвід, спостереження за навколишнім світом, з результатів власних експериментів.

Розробці методики організації домашніх дослідів і спостережень з фізики присвячені роботи Н.С. Білого, П.А. Покровського, А.В. Цингера, С.І. Юрова, М.Г. Ковтуновича, Д.С. Сороки, В.Ф. Шилова та інших науковців. Однак, не зважаючи на значну розробленість даної тематики, у масовій практиці організації навчання фізики реалізація домашнього експерименту здійснюється рідко та переважно несистематично. Існує об'єктивна необхідність розробки єдиної методики організації домашньої експериментальної діяльності учнів з урахуванням специфіки кожного з її видів.

У даній статті виокремлено види домашніх експериментальних завдань учнів та запропоновано методику організації й проведення кожного з них.

Виклад основного матеріалу. Під домашньою експериментальною діяльністю учнів ми будемо розуміти досліди, спостереження, лабораторні роботи та експериментальні задачі, що виконуються учнями самостійно в домашніх умовах, використовуючи наявні у них вдома прилади і матеріали. Завдання робіт даного виду – це формування вміння спостерігати фізичні явища у природі і в домашніх умовах, виконувати вимірювання за допомогою вимірювальних приладів, використовуваних у побуті та формування інтересу до вивчення фізики в цілому.

Домашні експериментальні завдання є на сьогодні одним зі значущих дидактичних резервів для експериментальної підготовки учнів. При розробці дидактичних матеріалів, орієнтованих на формування у них навчальних умінь і навичок в постановці фізичних дослідів, необхідно враховувати видове різноманіття експериментів і спостережень. Саме такий підхід дозволить забезпечити формування в учнів всього комплексу пізнавальних і практичних умінь. У результаті в учнів сформується правильні уявлення про експеримент як метод пізнання.

На нашу думку, для підвищення потенційних можливостей домашньої навчальної роботи у розвитку дослідницької компетентності учнів, домашню експериментальну роботу доцільно реалізувати у таких формах: 1) домашні досліди і спостереження; 2) домашні лабораторні роботи 3) експериментальні домашні завдання.

Домашні досліди і спостереження учні виконують охочіше і з більшим інтересом, ніж інші види домашніх завдань. При виконанні таких завдань знання школярів стають більш осмисленими, глибокими.

Використання домашніх експериментів під час навчання фізики має певні особливості. Домашні експериментальні завдання повинні передбачати використання побутових та нескладних саморобних приладів, а також матеріалів, які є вдома у кожного учня. Виконання цих завдань не повинне створювати ситуацій, які можуть загрожувати життю та здоров'ю дітей.

У домашніх дослідах і спостереженнях головним видом діяльності є спостереження чи відтворення оточуючих нас явищ. Домашні спостереження можуть носити й дослідницький характер. У цьому випадку учням пропонується створити певні умови, протягом певного проміжку часу спостерігати за тим, що відбувається і зробити висновки про побачене після закінчення цього часу.

Домашні експериментальні завдання мають бути органічним продовженням та доповненням тієї роботи, яка виконувалась учнями на уроці. Тому часто буває доцільним пропонувати учням домашні експериментальні завдання після виконання ними фронтальних лабораторних робіт.

Диференціація таких завдань створює сприятливі умови для роботи кожного учня на оптимальному для нього рівні.

Домашні лабораторні роботи мають проводитися відповідно до теми, що вивчається у даний момент, у вигляді домашнього завдання або виступати однією із форм контролю після вивчення певної теми чи розділу.

Лабораторна домашня робота може бути задана вчителем:

- 1) у ході вивчення теми;
- 2) в кінці вивчення теми;
- 3) у якості контрольної роботи за темами, які вимагають перевірки не лише вміння розв'язувати задачі, а й знання теорії та вміння застосовувати її на практиці, при цьому теоретична частина має бути відсутньою в описі завдань роботи;

- 4) варіативно, коли кожному учню або групам учнів дають різні досліди.

При виконанні лабораторної роботи учні повинні не тільки провести й описати експеримент, але і зробити висновки, виходячи зі знань, які вони мають з даної теми. Якщо учні добре засвоїли матеріал, то їм буде не складно зробити висновок зі спостережуваного явища.

Домашні лабораторні роботи можна розділити на роботи, в яких [1]:

- 1) необхідно провести вимірювання за допомогою приладів, які використовуються у повсякденному житті;
- 2) необхідно провести вимірювання за допомогою приладів, які учні повинні зробити своїми руками.

Роль самостійної роботи при виконанні домашніх лабораторних робіт дуже велика. Вони сприяють появі інтересу учнів до предмету. Крім того, у самостійній роботі у школярів формуються надзвичайно корисні для подальшого життя вміння, пов'язані з розв'язуванням тієї чи іншої проблеми без будь-якої допомоги.

Тому вчитель повинен велику увагу приділити саме цьому виду робіт, включаючи домашні лабораторні роботи у свої навчальні плани [2].

Домашні лабораторні роботи повинні відповідати особливим вимогам:

1. Всі експерименти, які підбираються для проведення учнями вдома, не повинні жодним чином завдати шкоди учням, отже, одним з головних вимог є безпека. У домашніх лабораторних роботах не повинні використовуватися джерела підвищеної небезпеки.

2. Так як учень проводить експеримент вдома самостійно без контролю вчителя, то в експерименті повинні бути відсутніми будь-які хімічні речовини і предмети, які мають загрозу для життя і здоров'я дитини та інших людей.

3. У разі, коли в роботі передбачене використання нагрівальних приладів та гарячих речовин, в описі лабораторної роботи необхідно вказувати, що вона повинна проводитися тільки у присутності батьків.

4. Оскільки цей вид лабораторних робіт проводиться вдома, вони повинні виконуватися на нескладному обладнанні. При проведенні експериментів учні повинні використовувати найпоширеніші предмети й речовини, які є в кожному будинку: вода, банки, сода, сіль, цукор, посуд, картопля, крупи, коробки, папір тощо. Іншими словами, учень не повинен нести значних матеріальних витрат.

5. Навіть проста домашня лабораторна робота несе в собі значне теоретичне навантаження. Тому опис лабораторної роботи має містити не лише послідовність її виконання, а й теоретичні відомості, які допоможуть учням пояснити побачене явище, та сприятимуть повторенню вивченого матеріалу.

6. Звіти з виконаних робіт повинні бути письмово оформлені. Для підвищення ефективності домашньої експериментальної роботи оформляти її потрібно в спеціальних зошитах. За кожним завданням необхідно написати звіт за планом, що відповідає структурі навчального спостереження або структурі навчального дослідження. Про форму звітів вчитель має заздалегідь повідомити учнів. Це допоможе вчителю оцінити роботу кожного учня.

7. Результати робіт повинні бути обговорені учителем з класом, це допоможе учням розібратися в питаннях, які їм були незрозумілі при виконанні.

На відміну від попередніх типів завдань, розв'язування *експериментальних задач* пропонується учням вже після вивчення нового матеріалу. У таких завданнях учень має не відтворювати вивчений матеріал, а застосувати отримані знання й уміння до нових ситуацій.

Самостійне розв'язування учнями експериментальних завдань сприяє активному формуванню умінь і навичок дослідницького характеру, розвитку творчості та креативності школярів. Умова експериментальної задачі зазвичай не містить всіх даних, необхідних для її розв'язання. Тому учневі необхідно спочатку осмислити фізичне явище чи закономірність, про яку йде мова у задачі, з'ясувати, які дані йому потрібні, продумати способи й можливості їх визначення, знайти і тільки на заключному етапі підставити у формулу.

Можна виокремити кілька типів домашніх експериментальних задач.

1. Задачі на пояснення спостережуваного явища
2. Розрахункові експериментальні задачі
3. Експериментальні завдання, які спонукають до пошуку інформації для відповіді на питання
4. Задачі творчого характеру, які спрямовані на формування окремих дослідницьких умінь.

Завдяки домашній експериментальній дослідницькій діяльності учні краще опановують вміння проводити спостереження, висувати гіпотези й будувати моделі; застосовувати отримані знання з фізики для пояснення різноманітних фізичних явищ і властивостей речовин; використовувати фізичні знання до практичних ситуацій. Така діяльність розвиває пізнавальні інтереси в учнів, їх інтелектуальні й творчі здібності та, у підсумку, сприяє формуванню їх дослідницьких компетентностей.

Для організації домашнього експериментування корисною і доцільною вважаємо взаємодію вчителя з батьками учнів. До розуміння батьків слід донести значення експериментальної та дослідницької діяльності учнів у навчанні фізиці. Це можна здійснити на батьківських зборах, у ході індивідуальних бесід або анкетування батьків і учнів. Особливо важливо, щоб батьки не забороняли школярам використовувати предмети домашнього вжитку для проведення експериментів, а надавали їм підтримку, були помічниками у створенні домашньої лабораторії. Надалі це стане гарним організаційним стимулом, як для успішного навчання, так і для особистісного розвитку учнів.

У методичній літературі зустрічаються різні способи представлення учнями результатів своєї дослідницької діяльності. Автори творчо підходять до процесу звітування, тому, поряд із традиційними звітами у зошитах, часто пропонують школярам представити власні результати у вигляді творчих звітів: демонстрація дослідів та сконструйованих пристроїв на уроці, фотозвіти, портфоліо, створення презентацій, створення відеороликів та ін.

Важливо, що креативне оформлення звіту – ще один з етапів розвитку творчих здібностей учнів. При формуванні свого звіту учні замислюються над тим, як краще й доступніше розповісти про свою роботу, як вигідніше презентувати її результати. На цьому завершальному етапі формуються й інші важливі якості особистості: вміння зацікавити інших, вміння слухати інших, поважати думку інших людей, ораторські якості.

Висновки. Домашні експериментальні роботи є перспективним засобом формування дослідницької компетентності учнів через залучення їх до дослідницької діяльності. Домашній лабораторний практикум в закладах загальної середньої освіти доцільно реалізувати у таких формі домашніх дослідів і спостережень, домашніх лабораторних робіт, експериментальних домашніх завдань. Виконуватися він має з дотриманням низки методичних вимог, а результати мають бути належним чином оформлені, обговорені на уроці та оцінені вчителем.

Список використаних джерел

1. Головань М. С. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність» / М. С. Головань, В. В. Яценко // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: збірник наукових праць.
2. Осипова С. И. Развитие исследовательской компетентности одаренных детей [Электронный ресурс] / С. И. Осипова. – ГОУ ВПО «Государственный университет цветных металлов и золота» – Режим доступа: www.fkgpu.ru/conf/17.doc.

Наукове видання

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ
СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ТА ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

МАТЕРІАЛИ

V Всеукраїнської науково-методичної конференції
(Суми, 25 листопада 2020 року)

ISSN 2522-1000

Key title: Teoretiko-metodični zasadi vivčennâ sučasnoï fiziki ta nanotehnologij u zagal'noosvitnih ta viših navčal'nih zakladah.

Abbreviated key title: Teor.-metod. zasadi vivč. sučas. fiz. nanotehnol. zagal'n. viših navčal'nih zakl.

Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020 р.
Свідоцтво №231 від 02.11.2000 р.

Відповідальний за випуск: М. В. Каленик

Комп'ютерна верстка: О. М. Завражна

Здано в набір 20.11.2020. підписано до друку 23.11.2020.

Формат 60×84/4. Гарн. Друк ризогр.

Ум. друк. арк. 5,91. Обл.-вид. арк. 7,73.

Тираж 100 прим. Вид № 54.

Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка
40002, м. Суми, вул. Роменська, 87

Виготовлено на обладнанні СумДПУ імені А. С. Макаренка

