

Гуревич Роман Семенович

доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України,
директор Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0003-1304-3870
r.gurevych2018@gmail.com

Сільвейстр Анатолій Миколайович

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0002-3633-3910
silveystram@gmail.com

Моклюк Микола Олексійович

кандидат педагогічних наук, доцент, старший викладач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0002-8717-5940
mokljuk@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Анотація. У статті розглядаються особливості використання інтерактивної дошки на заняттях з фізики. Висвітлюються основні форми реалізації різних видів освітньої діяльності студентів із використанням інтерактивної дошки, що приводить до ефективного формування та розвитку в них предметних і фахових компетентностей з фізики.

Описано досвід проведення лекційних, практичних і лабораторних занять з фізики на основі використання інтерактивної дошки з метою набуття студентами нових знань, розвитку в них пізнавального інтересу.

Зазначається, що одним із етапів роботи викладача з інтерактивною дошкою на заняттях є робота з різними видами завдань. Звертається увага на те, що використання інтерактивної дошки дає можливість проводити динамічні заняття з фізики з використанням авторських розробок та користуватися розробками, створеними іншими авторами, на відповідних носіях і в мережі Інтернет. Наводяться приклади завдань з фізики, що спонукають до активної праці студентів під час проведення занять.

З'ясовано, що інтерактивна дошка є важливим засобом для проведення навчальних занять з фізики. За допомогою неї можна показувати презентації, демонстрації, здійснювати моделювання, робити записи та зарисовки.

Установлено, що використання інтерактивної дошки в навчальному процесі не розв'язує всіх педагогічних проблем. Разом з тим, робота з нею не тільки полегшує подання навчального матеріалу, а й вимагає від викладача та студента більш високої обізнаності у використанні мультимедійних технологій.

Ключові слова: інтерактивна дошка; моделювання; фізика; педагогічні університети; навчальний процес; знання з фізики; заняття з фізики.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Соціальні зміни, що відбуваються в сучасному суспільстві, вимагають нових підходів до розвитку освіти, зміни методології та парадигми педагогічної науки. В свою чергу, сучасна модель освіти покликана сприяти розвитку особистості студента, формуванню його якостей, необхідних для подальшої самореалізації в суспільстві.

Використання ІКТ забезпечує перехід від традиційної технології, до нового інтегрованого освітнього середовища, що включає всі можливості електронного подання інформації.

Застосування комп'ютерів і проекторів, однак, вирішує лише частину завдання. Психологи (П. Гальперін, Г. Костюк, Ю. Машбиць та ін.) у своїх працях рекомендують задіяти в навчанні всі основні системи сприйняття людини - візуальну, аудіальну і кінестетичну (тілесну). Остання має особливе значення; саме з нею пов'язані такі поняття, як моторна пам'ять, можливість довести навички до автоматизму, тобто перевести їх на рівень підсвідомості.

Виходячи з останніх тенденцій реформування середньої і вищої освіти, з метою реалізації принципів гуманізації та фундаменталізації, з'явилась необхідність перегляду підходів до навчання фізики в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) та вивчення курсу фізики у педагогічних ЗВО.

Використання нових підходів у навчанні курсу фізики, перш за все, зумовлюється змінами, що відбуваються в суспільстві, вимогами до підвищення рівня інтелектуалізації учнів/студентів як ресурсу, що забезпечить інтенсифікацію всіх сфер їхньої життєдіяльності.

Основним завданням навчання і виховання студентів у ЗВО є підготовка високоякісних фахівців, яких потребує суспільство. Така підготовка спрямована на підвищення якості освіти. Тому необхідно забезпечити більш високий рівень навчання кожної дисципліни і місце оволодіння основами науки, вдосконалити форми, методи і засоби навчання.

У контексті завдань нашого дослідження розглядаються сучасні засоби навчання фізики студентів педагогічних ЗВО, а саме, застосування ІКТ як основи оптимізації освітнього процесу під час навчання фізики. Актуальним і важливим у цьому випадку є використання інтерактивних дошок, що надають додаткові можливості візуалізації навчального матеріалу під час проведення занять. Чітко сплановане і організоване використання інтерактивних дошок дає змогу здійснювати різноманітні маніпулювання з об'єктами дослідження, керувати програмним забезпеченням, коректувати та відтворювати навчальний матеріал, що у сукупності надає кращі можливості до його засвоєння студентами. Інтерактивна дошка використовується в комплексі з комп'ютером, мультимедійним проектором і мультимедійними продуктами. До дошки також додається програмне забезпечення, що сприяє її ефективному використанню. Інтерактивна дошка одночасно працює як монітор комп'ютера та як звичайна дошка. Працюючи з інтерактивною дошкою студент засвоює інформацію не тільки через аудіальні і візуальні канали сприйняття, а й через кінестетичні відчуття. З її використанням на заняттях можна організувати взаємозв'язки дво- та трисуб'єктної дидактики: викладач-комп'ютер; викладач-студент-комп'ютер.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Опрацювання наукових джерел дало можливість з'ясувати, що в полі зору науковців постійно знаходяться актуальні проблеми навчання фізики з використанням комп'ютерно-орієнтованого навчання. Його впровадженню передувала ризика історичних аспектів: застосування технічних засобів навчання (С. Архангельський, В. Безпалько, Г. Суворова, Л. Чашко, М. Шахмаєв та ін.); використання сучасних (нових) інформаційних технологій навчання (Р. Вільямс, Б. Гершунський, Р. Гуревич, А. Єршов, Ю. Машбиць, С. Пейперт, Є. Полат та ін.); застосування технологій комп'ютеризованого навчання (А. Верлань, В. Глушков, Г. Клейман, В. Мадзігон, К. Маклін, В. Сумський та ін.); розвиток інформаційно-комунікаційних технологій навчання (В. Биков, Б. Гершунський, А. Гуржій, Р. Гуревич, М. Жалдак, Ю. Жук, І. Захарова, В. Лапінський,

Н. Морзе, Л. Петухова, Ю. Рамський, О. Співаковський та ін.).

На особливу увагу заслуговують проблеми пов'язані з використанням інтерактивної дошки в освітньому процесі ЗЗСО та ЗВО. Питання впровадження інтерактивної дошки у навчальний процес розглядали як вітчизняні, так і зарубіжні науковці. Компонентний склад, призначення та інструменти інтерактивної дошки описали автори В. Антоненко [1], Г. Бонч-Бруевич [4], В. Давлетшина, К. Прус [5], В. Лапінський, Л. Карташова [13], М. Ніколаєнко [15], Н. Хміль, І. Морквян, Т. Отрошко [18].

Автори Г. Байгонакова [3], В. Давлетшина, К. Прус [5], А. Крилов [12], С. Раджабова, М. Нієзалиєва [16] відзначили позитивні і негативні сторони використання інтерактивної дошки під час проведення занять. Дослідження показали, що інтерактивні дошки, використовуючи різноманітні динамічні ресурси і покращуючи мотивацію, роблять заняття цікавими як для викладачів/учителів так і для студентів/учнів.

Використання інтерактивної дошки або інтерактивних технологій навчання для організації освітнього процесу, заснованому на взаємодії всіх його учасників розглядали автори В. Імбер [7], М. Кадемія, С. Сисоєва [10], В. Армстрон, С. Барнес, Р. Сутхерланд, С. Курран, С. Міллс, І. Томпсон [19], С. Браун [21], Р. Кларсон [22], Ю. Гі [23], Д. Гловер, Д. Міллер, Д. Аверіс, В. Доор [24], С. Левін, В. Сомек, С. Стеадман [25], Х. Сміт, Ф. Хардман, С. Хіггінс [27].

Можливості використання інтерактивної дошки в наукових лабораторіях описані у працях Г. Боззо, Г. Грімалт-Алваро, В. Лопез Сімо [20], Р. Зевенберген, С. Лерман [28].

У працях В. Імбер [7], С. Брауна [21], Ю. Гі [23] звернуто увагу на використання інтерактивної дошки для мотивації освітньої діяльності студентів.

Питання, пов'язані зі сприйняттям інформації на основі використання інтерактивної дошки у результаті задіяння більшої кількості органів чуттів (візуальна, аудіальна, тактильна тощо) описані у працях М. Ніколаєнка [15], Р. Кларсона [22].

Дослідження впливу використання інтерактивних дошок під час вивчення курсу фізики в галузі вищої освіти описані К. Арингазіним, А. Дзюбіною [2], М. Джамалдаєвим, М. Коваленком, М. Шахгерієвим [6], Ж. Калєєвою [11], А. Криловим [12], Г. Севрюк [17]. В роботах розглянуто можливості впровадження інтерактивної дошки в освітній процес з фізики, методи використання інтерактивної дошки для різних видів занять, пропонуються завдання, що розв'язуються завдяки застосуванню інтерактивних дошок.

На основі проведеного аналізу літературних джерел і публікацій з'ясовано, що інтерактивні дошки об'єднують можливості традиційних і комп'ютерних методів навчання, їх використання здійснює вплив на якість освітнього процесу студентів у ЗВО. У результаті цих досліджень збагачувалася теорія використання інтерактивних дошок в освітньому процесі та розв'язувалися шляхи їх реалізації.

Ми поділяємо думку авторів, перерахованих вище, проте що інтерактивні дошки з використанням різноманітних динамічних ресурсів, покращуючи мотивацію, роблять заняття цікавими і для викладачів, і для студентів. Разом з тим, не можна стверджувати однозначно, що результати студентів підвищуються завдяки роботі з інтерактивною дошкою, але на практиці ми помічали, що студенти стали більше цікавитися тим, що відбувається на заняттях, активніше включалися в роботу, швидше і глибше запам'ятовували навчальний матеріал.

Невирішені аспекти проблеми. Незважаючи на значну кількість праць з питань використання інтерактивної дошки на заняттях з фізики у педагогічних ЗВО, є низка проблем, що вимагають подальших досліджень в Україні та світі. До них можна віднести: недостатню підготовку та низький рівень використання інформаційних технологій у навчанні фізики майбутніх студентів у ЗЗСО; відсутність ефективною мотивації до використання сучасних інформаційних технологій з навчальною метою; невідповідність наявних форм організації освітнього процесу потребам фахової підготовки студентів у сучасному інформаційному суспільстві; недостатнє віддзеркалення в змісті дисципліни «Фізика» практичного та професійно орієнтованого матеріалу на основі використання мультимедіа. У зв'язку з цим

постала загальна проблема вдосконалення системи організації та проведення навчальних занять, зокрема з використанням інтерактивної дошки. Це сприятиме підготовці студентів до життя в сучасному інформаційному суспільстві.

Таким чином, можна стверджувати, що є низка наукових праць, присвячених використанню інтерактивних дошок в освітньому процесі. Разом з тим, недостатньо висвітлені питання підготовки студентів педагогічних ЗВО з фізики на основі впровадження інтерактивних дошок.

Необхідність вирішення перерахованих суперечностей зумовила актуальність цього дослідження і визначила його проблему: як використовувати інтерактивну дошку під час вивчення фізики студентами педагогічних ЗВО з метою підвищення результатів їхніх навчальних досягнень.

Мета статті: дослідження ефективності використання інтерактивної дошки під час проведення навчальних занять та розгляд прикладів її впровадження в освітній процес з фізики в педагогічних ЗВО.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження відповідно до мети та завдань застосовувалися такі методи: *теоретичні* – вивчення, аналіз та узагальнення філософської, психолого-педагогічної, науково-методичної літератури, дисертаційних праць, Інтернет-ресурсів з метою визначення теоретичних і методичних основ навчання фізики з використанням інтерактивної дошки, в тому числі навчальних планів, програм, підручників і навчальних посібників, вимог державним стандартам підготовки студентів педагогічних ЗВО в умовах реформування вітчизняної вищої освіти; порівняння, моделювання, класифікація та систематизація теоретичних та експериментальних даних з метою виявлення рівня навчальних досягнень студентів з фізики: *емпіричні* – анкетування, опитування, спостереження, тестування, експертна оцінка для встановлення рівня підготовки з фізики студентів педагогічних ЗВО; *педагогічний експеримент* (констатувальний, пошуковий і формувальний) здійснювався з метою перевірки ефективності використання інтерактивної дошки на заняттях з фізики для студентів педагогічних ЗВО; *статистичні* – опрацювання результатів дослідження і встановлення кількісних та якісних залежностей між досліджуваними явищами і процесами, обґрунтування та встановлення правомірності висновків, зроблених на основі педагогічного експерименту.

3. МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Фізика, як одна з фундаментальних природничих наук, що спрямована на розуміння навколишнього світу, вивчається на багатьох спеціальностях педагогічних університетів. Для того, щоб сформувати в студентів предметну компетентність з фізики, а також розкрити її найцікавіші і складні моменти, використовуються різноманітні технології та обладнання. Сучасні кабінети та лабораторії фізики наповнені відповідним обладнанням та приладами, що на практиці дають можливість пояснити педагогові фізичні закони, сформувати студентам відповідні знання й уміння.

Під терміном «інтерактивна дошка» розуміють сенсорний екран, яким можна керувати не тільки за допомогою комп'ютерної миші, а й дотиком пальця або спеціальними маркерами. У своїй викладацькій діяльності ми використовуємо інтерактивні дошки на лекційних, практичних і лабораторних заняттях.

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів на заняттях з фізики використовувались інтерактивні дошки Panasonic [8], SMART Board [9]. Для роботи з дошкою SMART використовувались програмні засоби:

- блокнот (SMART Notebook);
- віртуальна клавіатура (SMART Keyboard);

- додаткові (маркерні) інструменти (FloatingTools);
- засіб відеозапису (SMART Recorder);
- відеоплеєр (SMART VideoPlayer).

Важливо враховувати особливість програмного забезпечення для роботи з інтерактивною дошкою, що проектувалося і розроблялося для колективної роботи студентів і викладача під час проведення занять. Це, в свою чергу додало певну специфіку в роботу викладача та надало можливість створення значної кількості різноманітних інтерактивних завдань для аудиторної та самостійної роботи студентів.

Застосування інтерактивної дошки на заняттях з фізики дає можливість підвищити рівень їх інтерактивності і динамічності [26]. Це реалізується за рахунок використання програмного забезпечення, комп'ютерних тренажерів і симуляторів, презентацій, тестів і завдань для контролю знань, Інтернет-ресурсів, мультимедійних програм, інструментів інтерактивної дошки тощо.

У практичній діяльності інтерактивну дошку під час проведення занять ми використовували як: маркерну (аналог крейдової) дошку; екран для відтворення інформації та сенсорний екран.

Дослідження ефективності використання інтерактивної дошки в освітньому процесі з фізики проводилось на основі порівняння результатів навчальних досягнень студентів. Для студентів експериментальних груп проведення занять відбувалось з використанням інтерактивної дошки, а контрольні групи опановували навчальний матеріал з фізики тільки на основі використання комп'ютерної техніки.

3.1. Використання інтерактивної дошки під час проведення лекційних занять

Під час проведення лекційних занять з фізики викладач має докласти максимум зусиль для того, щоб студенти брали активну участь у пізнавальній діяльності. Одним із шляхів досягнення цієї мети є використання інтерактивної дошки.

Одним із варіантів роботи викладача з інтерактивною дошкою є режим «білої» дошки. Користуючись нею, є змога не використовуючи крейди, робити всі необхідні записи під час проведення лекції. Крім того дана функція дає можливість зберігати раніше створені записи, їх корегувати та використовувати на наступних заняттях.

Як правило, під час роботи з інтерактивною дошкою викладач може використовувати навчальні матеріали, створені за допомогою програмного забезпечення інтерактивної дошки. Це можуть бути розробки із власного фонду або з глобальної мережі Інтернет. Також можливий варіант використання мультимедійних презентацій, створених за допомогою інших програмних засобів.

До прикладу, наведемо фрагмент лекційного заняття на тему «Будова і властивості атомних ядер». Одним із питань даної теми є «Ядерні реакції ділення і синтезу. Перспективи розвитку атомної енергетики». Під час розгляду цього питання для більш якісного засвоєння навчального матеріалу можна використати авторський інтерактивний симулятор будови і дії атомної електростанції, що розроблений за допомогою програмного засобу SMART Notebook.

Симулятор має чотири активні піктограми (кнопки): «Показати написи», «Умови процесу», «Увімкнути помпи», «Підняти сповільнюючі стержні». Під час роботи з симулятором можуть з'являтися впливаючі вікна із детальною інформацією про послідовність здійснення дослідження.

Під час роботи з симулятором студенти мають змогу ознайомитися або поглибити знання про основні елементи електростанції, умови здійснення та перебігу процесів у ній (рис. 1).

Отже, використання інтерактивної дошки для студентів експериментальних груп під час проведення лекційних занять забезпечує більш високий рівень візуалізації навчального матеріалу. Це забезпечується демонструванням статичних, динамічних та інтерактивних мультимедійних додатків на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення SMART Notebook. Студенти контрольних груп на лекційних заняттях мали змогу переглянути

наочні матеріали у вигляді комп'ютерних презентацій. Після проведення такого типу лекційних занять на основі перевірки результатів навчальної діяльності студентів було виявлено, що успішність студентів експериментальних груп була кращою, ніж у контрольних. Це свідчить про ефективність використання інтерактивної дошки на лекційних заняттях.

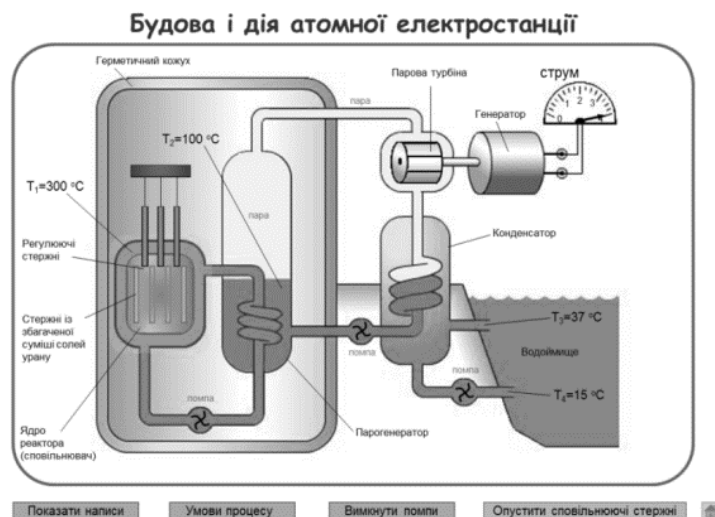


Рис. 1. Зображення написів і умов перебігу процесів у симуляторі «Будова і дія атомної електростанції»

Розгляньмо надалі можливості використання інтерактивної дошки для формування та розвитку практичних умінь і навичок студентів.

3.2. Використання інтерактивної дошки під час проведення практичних занять

Поряд з лекційними заняттями з фізики, на яких основний наголос ставиться на вивченні навчального матеріалу, важливим також є закріплення і використання теоретичних знань, зокрема на практичних заняттях під час розв'язування задач, де має місце відтворення реальних явищ і процесів, що спостерігаються в навколишньому світі. Ці особливості природних закономірностей можна продемонструвати за допомогою інтерактивної дошки у вигляді мультимедійних документів (слайдових та потокових презентацій тощо).

Формування фізичних понять, засвоєння фізичних закономірностей і теорій становить тривалий процес, що вимагає не тільки первинного сприйняття знань, а й їх систематичного засвоєння під час практичних занять. Використання інтерактивної дошки на практичних заняттях дає можливість зробити їх більш сучасними та наглядними. Практичні заняття такого типу забезпечують розвиток пізнавальних можливостей студентів та спонукають до активної діяльності [11; 14]. Використовуючи інтерактивні форми навчання на практичних заняттях викладач має можливість навести наочні приклади прикладного та практичного застосування фізичних явищ і законів.

До прикладу, розгляньмо фрагмент організації практичного заняття на основі використання інтерактивної дошки з теми «Криволінійний рух. Рух по колу». На нашу думку, важливим є методично обґрунтований добір навчальних задач (завдань), розв'язання яких є доцільним, раціональним і компактним для використання засобів мультимедіа.

Використання інтерактивної дошки на практичних заняттях з фізики пропонується на етапах розв'язування типових завдань (задач) викладачем перед аудиторією та під час фронтального розв'язування задач студентами. Пропонується підхід до розв'язування задач, що здійснюється поетапно (згідно з алгоритмом) у вигляді запрограмованої послідовності тестових завдань різних форм (на вибір однієї правильної відповіді; вибір декількох правильних відповідей, установлення послідовності і відповідності, введення числової

відповіді тощо). Розв'язки задач пропонується реалізовувати за допомогою програми комп'ютерного тестування MyTest (<http://mytest.klyaksa.net>).

Після читання умови задачі для усієї аудиторії студентам пропонується тестове завдання для з'ясування умовних позначень векторів на рис. 2.

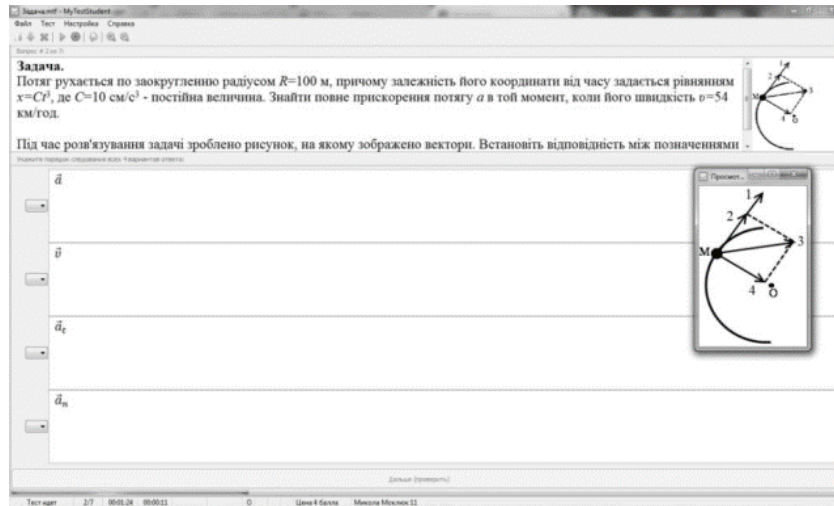


Рис. 2. Визначення умовних позначень векторів на рисунку як один з етапів розв'язування задачі

Наступним є завдання для визначення виразу з метою знаходження повного прискорення тіла (рис. 3).

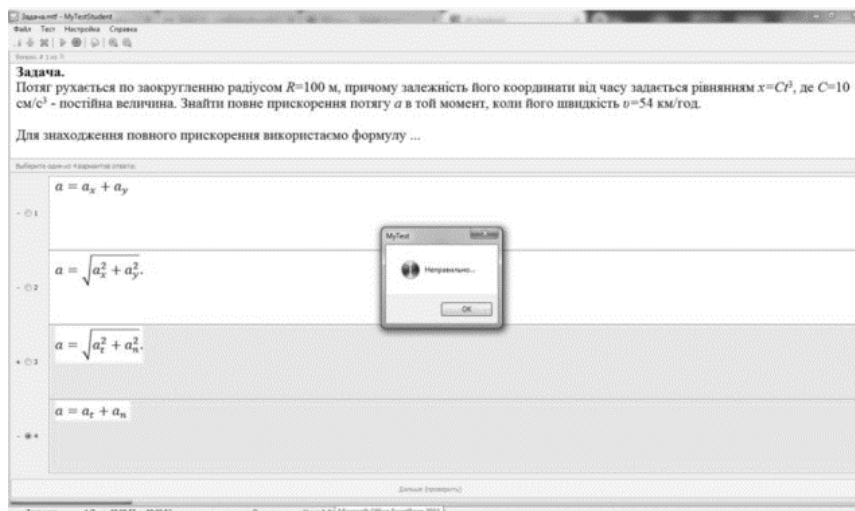


Рис. 3. З'ясування формули для знаходження повного прискорення тіла

Якщо студент обирає правильну відповідь, то автоматично переходить до наступного завдання. В іншому разі програма інформує про неправильну відповідь і наводить правильну. Це, в свою чергу, приводить до корекції знань студентів у процесі розв'язування задач.

У результаті розв'язування задачі отримується кінцева формула для знаходження відповіді, котру пропонується обрати студенту (рис. 4).

Після проведення обрахунків студенти одержують числове значення повного прискорення руху тіла і обирають із наведених відповідей правильну.

Описаний варіант діяльності студентів і викладача під час розв'язування задач з використанням інтерактивної дошки може відбуватися як з навчальною метою (тоді на кожному етапі студенти одержують інформацію про правильність своїх дій) так і для

контролю рівня засвоєння навчального матеріалу (тоді на завершальному етапі з'являється вікно із результатом діяльності студента, де зазначено його оцінку на основі автоматичної перевірки усіх етапів розв'язування задачі (рис. 5)).

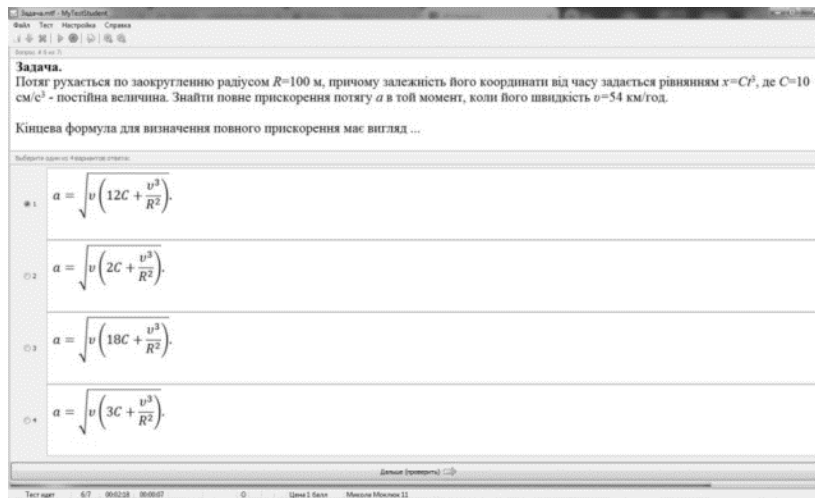


Рис. 4. Вибір кінцевої формули для визначення повного прискорення тіла

Такий підхід до розв'язування задач з фізики на основі використання інтерактивної дошки є доцільним для організації фронтальної діяльності студентів з метою закріплення навчального матеріалу на практичних заняттях. Разом з тим, не кожний студент може розібратися в загальній фізичній ситуації, що описується в умові задачі, чітко уявити собі фізичний процес або явище, сформулювати послідовний розв'язок відповідної задачі і лише після цього отримати відповідь на поставлене завдання. Перед розв'язуванням задач з використанням інтерактивної дошки рекомендується обговорити питання, що стосуються алгоритму їх розв'язування. Під час пошуку відповіді на поставлені завдання у студентів виробляється загальне бачення щодо розв'язання та аналізу фізичних законів і явищ, що лежать в її основі.

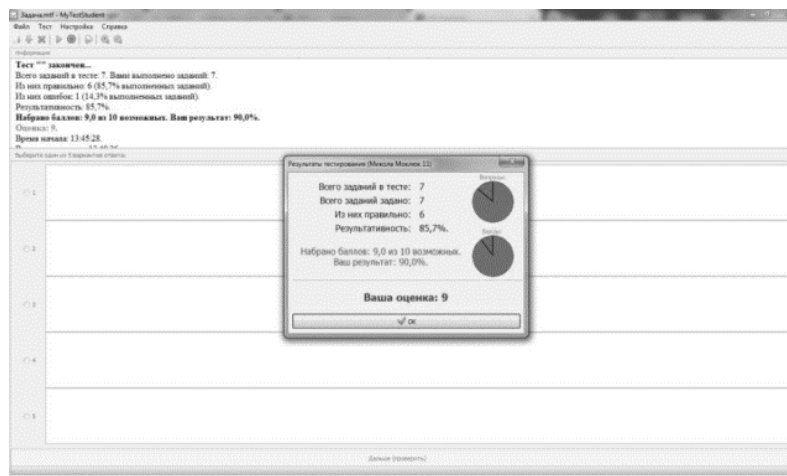


Рис. 5. Вікно із результатом навчальної діяльності студента

Варто зазначити, що використання інтерактивної дошки під час розв'язування фізичних задач призводить до економії навчального часу на занятті, дає можливість проводити автоматичні обчислення, подавати графічні залежності величин для описаних фізичних процесів і явищ, звернутися до відповідних програмних засобів або до мережі Інтернет для перегляду мультимедійних документів з метою з'ясування фізичної сутності описаних явищ

або процесів, здійснювати аналіз та порівнювати результати за допомогою отриманих графіків, діаграм. Розв'язування задач за допомогою інтерактивної дошки дає змогу зробити знання студентів усвідомленими, позбавити їх формалізму.

Студенти і контрольної і експериментальної групи отримували однакові завдання, але їх розв'язування для контрольної групи відбувалося без використання інтерактивної дошки та інформаційно-комунікаційних технологій.

Формування та розвиток практичних умінь та навичок можна здійснювати з використанням інтерактивної дошки також і на лабораторних заняттях.

3.3. Використання інтерактивної дошки під час проведення лабораторних занять

У сучасних умовах незадовільного матеріально-технічного забезпечення фізичних кабінетів і лабораторій не лише можливим, а й необхідним є використання на лабораторних заняттях сучасних інформаційних технологій, зокрема інтерактивної дошки. Її впровадження у лабораторні дослідження дає можливість демонструвати інтерактивні програмні продукти та здійснювати різні маніпуляції з ними для з'ясування різних параметрів фізичних процесів та явищ. За умови під'єднання інформаційної системи до мережі Інтернет викладач і студенти отримують можливість звернутися до інформаційного освітнього простору і скористатися унікальними джерелами інформації, використовувати комп'ютерні телекомунікації в реальному навчальному процесі.

Використання інтерактивної дошки під час виконання лабораторних робіт дає можливість проводити дослідження фронтально (перед усією аудиторією) і здійснювати різноманітні маніпуляції з об'єктами дослідження за допомогою рук, пальців, а не на основі використання «комп'ютерної миші».

Використання лише комп'ютера не дає, в свою чергу, таких можливостей. У разі використання індивідуальних персональних комп'ютерів кожним студентом для проведення віртуальних лабораторних робіт викладач не має реальної можливості одночасно керувати діяльністю кожного студента окремо.

Реалізація комп'ютерного моделювання на основі використання інтерактивної дошки забезпечує наочну ілюстрацію фізичних експериментів, процесів і явищ.

На основі використання інтерактивної дошки і електронних засобів навчального призначення можливим є проведення віртуальних лабораторних робіт. До них можна віднести інтерактивні тренажери, які імітують реальні лабораторні роботи та комп'ютерні моделі на основі математичного моделювання.

Для прикладу розглянемо віртуальну лабораторну роботу для дослідження розподілу молекул за швидкостями (Максвелла). Її виконання було реалізоване викладачем фронтально з використанням інтерактивного симулятора на підготовчому етапі. Симулятор був розроблений заздалегідь за допомогою табличного процесора Microsoft Office Excel. Викладач, використовуючи інструментарій дошки, мав змогу акцентувати увагу студентів на окремих елементах виконання лабораторної роботи. Студенти в подальшому виконували лабораторну роботу з симулятором. Для контрольної групи викладач не проводив підготовчого етапу на основі використання інтерактивної дошки, лише за допомогою комп'ютерної техніки та проектора.

Отримавши допуск, студенти на лабораторному занятті розпочинають виконання роботи. Для цього вони мають:

1. Одержати на екрані графік (рис. 6) розподілу Максвелла для водню (H_2) ($m = 3,3 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$), $T=293 \text{ K}$ та дослідити його.

2. Побудувати в одній системі координат графіки:

- для водню (H_2) $m = 3,3 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ при $T=293 \text{ K}$;

- для азоту (N_2) $m=4,65 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ при $T=293 \text{ K}$;

- для вуглекислого газу (CO_2) $m=7,3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ при $T=293 \text{ K}$.

Дослідити характер залежності розподілу Максвелла від маси m . Зробити висновки.

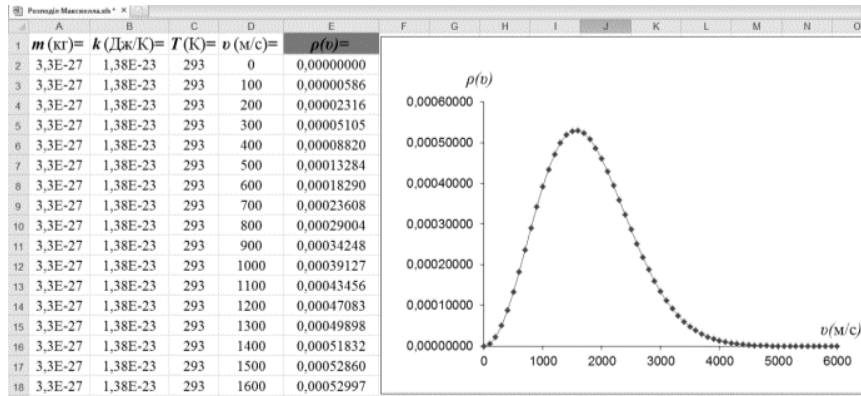


Рис. 6. Комп'ютерне моделювання розподілу газових молекул за швидкостями для водню (H_2)

3. Побудувати в одній системі координат графіки (рис. 7) для кисню (O_2) ($m = 5,32 \cdot 10^{-26}$ кг) при $T=273$ K, $T=500$ K, $T=1000$ K. Визначити найбільш імовірнісну швидкість $v_{н.і.}$ для цих температур. Зробити висновки.

4. Дослідити графік розподілу Максвелла:

- оцінити кількість молекул від 0 до $v_{н.і.}$ і від $v_{н.і.}$ до ...

5. Визначити найбільш імовірнісну швидкість $v_{н.і.}$, середню арифметичну швидкість \bar{v} , середню квадратичну швидкість $\bar{v}_{кв.}$ для водню при $T=293$ K.

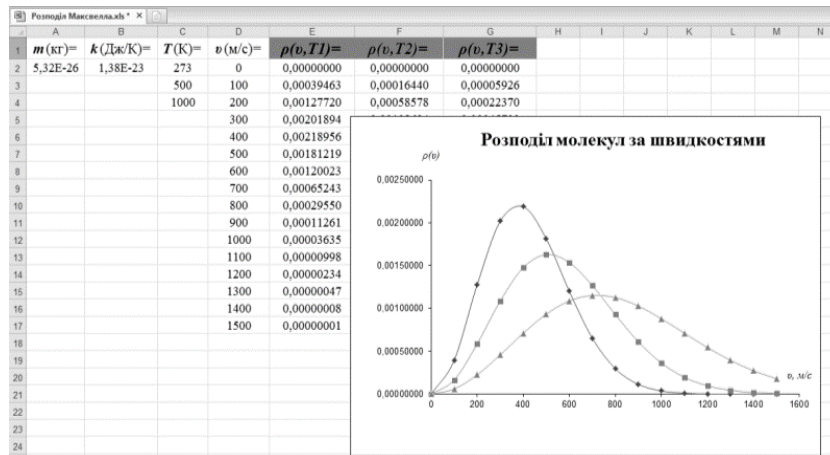


Рис. 7. Комп'ютерне моделювання розподілу газових молекул за швидкостями для кисню (O_2)

У цьому випадку студент уводить значення маси кисню і температури та одержує значення функції розподілу $\rho(v)$. Після чого буде графік залежності $\rho(v)$ при температурі $T=273$ K. За побудованим графіком студент визначає найбільш імовірнісну швидкість. Максимум кривої буде відповідати найбільш імовірній швидкості. В подальшому дослідженні студент задає температури $T=500$ K та $T=1000$ K. Задавши температуру $T=500$ K, студент спостерігає, що крива буде нижчою, ніж за температури $T=273$ K.

З одержаних графіків, знайшовши найбільш імовірнісні швидкості, студент робить висновки: з підвищенням температури найбільш імовірнісна швидкість молекул газу збільшується, а ордината максимуму кривої розподілу зменшується. Студенти пояснюють це тим, що з підвищенням температури швидкість молекул зростає і крива зміщується у бік більшої швидкості, хоча фігури, обмежені кривими та віссю швидкості, залишаються рівнозначними за площею.

Аналіз результатів виконання лабораторної роботи показав вищий рівень навчальних досягнень у студентів експериментальних груп.

3.4. Аналіз результатів дослідження

Педагогічний експеримент здійснювався майже 7 років (2012-2018 рр.) і закінчився підведенням підсумків дослідження і формулюванням висновків за результатами роботи. Впродовж усього періоду проводився поточний аналіз результатів педагогічного експерименту. Під час експерименту висувалися нові ідеї, креативні підходи до вивчення фізики студентами та вносилися серйозні корективи до теоретичних міркувань і реалізації їх на практиці. В зв'язку з цим значну увагу в дослідженні приділено питанням навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій навчання, в основі яких лежить застосування інтерактивної дошки.

До основних проблем застосування інтерактивної дошки в освітньому процесі відносять:

- визначення функції різних організаційних форм, методів і засобів навчання в досягненні освітніх, виховних і розвиваючих цілей;
- створення таких режимів занять, що забезпечать економне використання навчального часу;
- визначення методичних основ розробки навчально-методичної документації;
- упровадження нових методик навчання, котрі забезпечують оптимізацію навчального процесу і комплексне застосування інтерактивної дошки на заняттях з фізики.

Перераховані проблеми є загальними і впливають із сутності освітнього процесу.

У відповідності до основних факторів і вимог проведення педагогічного експерименту нами були проведені експериментальні заняття за методом відмінності.

Мета педагогічного експерименту полягала в перевірці ефективності методики проведення занять із застосуванням інтерактивної дошки під час проведення лекційних, практичних і лабораторних занять з фізики у педагогічних ЗВО. Педагогічний експеримент проводився на кафедрі фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського і проходив в три етапи.

Перший (констатувальний) (2012-2013 рр.) етап включав: аналіз науково-методичних джерел та Інтернет ресурсів, програм, навчальних підручників та посібників; вибір факультетів та інститутів університету, на яких читається курс фізики (факультет математики, фізики і технологій; природничо-географічний факультет; навчально-науковий інститут педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації); добір технічного обладнання (наявність комп'ютерних кабінетів та аудиторій з інтерактивними дошками); добір викладачів і контингенту студентів; бесіди з викладачами, студентами; аналіз даних з фізики за попередні семестри і роки; розробки мультимедійних додатків; анкетування.

На другому етапі (пошуковому) (2014-2015 рр.) проводилася розробка методичного апарату і проходив пошук ефективних засобів, методів та організаційних форм навчання у вибраних групах.

Результати пошукового етапу експерименту дали можливість здійснити корекцію структури та змісту занять, а також реалізувати питання методики використання інтерактивної дошки. Конструювались і формулювались завдання, відбирався необхідний навчальний матеріал у комплексі з іншими навчальними засобами.

З метою реалізації ідеї і можливості застосування інтерактивної дошки на заняттях з фізики розроблялися програмні засоби та мультимедійні додатки. Ефективність програмних засобів і мультимедійних додатків визначилась на основі попередніх результатів проведеного педагогічного експерименту.

Третій (формульвальний) етап - навчальний експеримент (2016-2018 рр.), у процесі якого проходила експериментальна перевірка методики застосування інтерактивної дошки на заняттях з фізики та проводився аналіз одержаних результатів.

Дослідження здійснювались у формі експериментальних занять, тому для їх успішної

організації було відібрано теми з навчальної програми. В результаті аналізу навчального плану і програм з фізики були охоплені теми, для яких найбільш доцільним є використання віртуальних експериментів під час їх вивчення.

Під час експерименту здійснювались педагогічні спостереження, поточний і підсумковий контроль в експериментальних і контрольних групах для перевірки ефективності застосування інтерактивної дошки на заняттях з фізики для студентів педагогічних ЗВО. В експерименті брали участь 6 викладачів та 463 студенти з вищевказаних факультетів та інституту Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Окремо були зроблені обрахунки для студентів спеціальностей: фізико-математичної освіти, які брали участь у кількості 225 осіб (114 студенти – контрольна група; 111 студентів – експериментальна група); природничої освіти - 126 осіб (62 студентів контрольна група; 64 студенти експериментальна група); технологічної та професійної освіти - 112 осіб (58 студентів контрольна група; 54 студенти експериментальна група). Загальна кількість студентів контрольних груп становила 234 особи та експериментальних груп – 229 осіб.

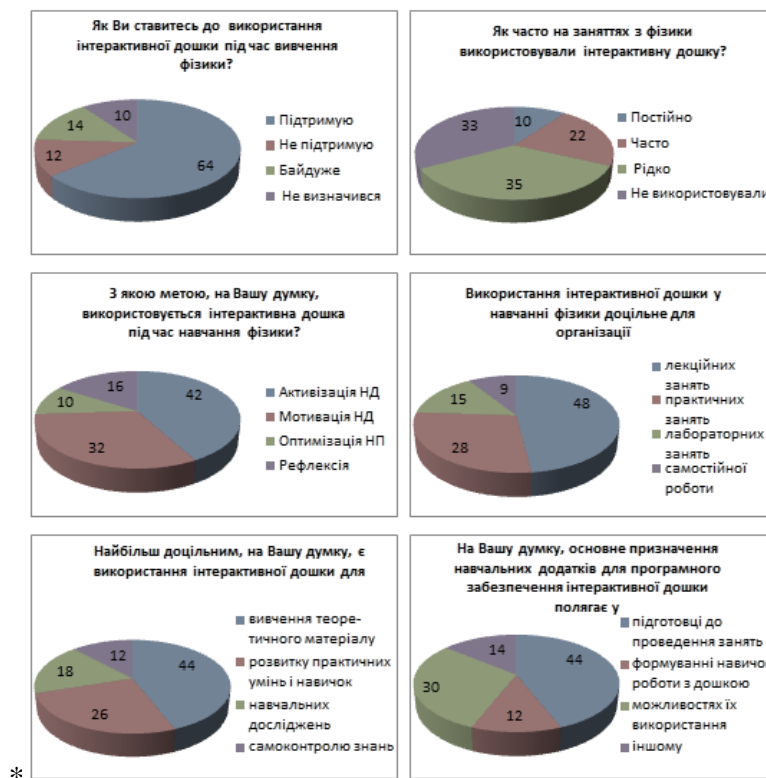


Рис. 8. Результати анкетування студентів перед вивченням фізики з використанням інтерактивної дошки

На етапі констатувального експерименту, перед початком вивчення фізики, для студентів було проведено анкетування. Метою якого було з'ясування інформації про застосування інтерактивних дошок під час вивчення фізики в ЗЗСО.

Для цього були здійснені наступні етапи: підготовчий етап, який включає в себе розробку анкети, відбір і підготовку студентів; проведення анкетування та отримання інформації; опрацювання і узагальнення отриманої інформації.

Анкети були складені так, що питання вимагали якісних відповідей студентів, котрі можна було перевірити. Їх розроблено для студентів, що вивчають курс фізики спеціальностей фізико-математичної, природничої, технологічної та професійної освіти. Питання анкет та основні результати анкетування представлені на рис. 8.

На основі результатів анкетування студентів можна зробити висновок про їхнє позитивне ставлення до вивчення фізики на основі використання інтерактивної дошки. Проте, основну мету її застосування вбачаємо в активізації та мотивації освітнього процесу студентів.

Разом з тим, переважна більшість опитаних вважає, що найбільш доцільним є використання інтерактивної дошки під час вивчення теоретичного матеріалу на лекційних заняттях, для розвитку практичних умінь на практичних заняттях.

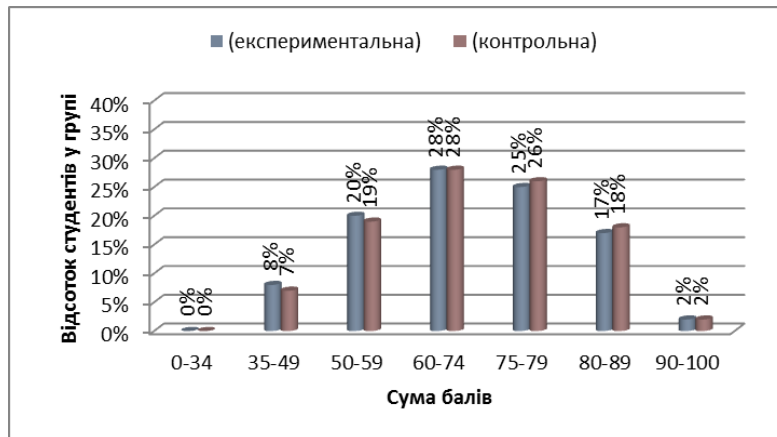


Рис. 9. Порівняльний аналіз результатів початкового зрізу знань студентів спеціальностей фізико-математичної освіти

Основним критерієм результативності застосування інтерактивної дошки в навчальному процесі ми вважали різницю в результатах виконання завдань (фізичні диктанти, колоквіуми, контрольні роботи, самостійна робота) студентів експериментальних і контрольних груп. Для залікового контролю засвоєння студентами навчального матеріалу були розроблені завдання, що проводились відповідно після вивчення кожної експериментальної теми.

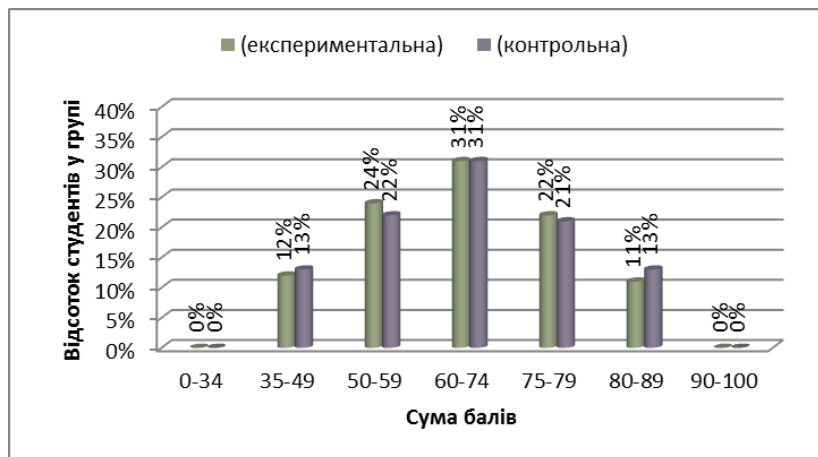


Рис. 10. Порівняльний аналіз результатів початкового зрізу знань студентів спеціальностей природничої освіти

Нами проводилися контрольні зрізи у вигляді тестів для студентів даних спеціальностей перед початком вивчення курсу фізики і після його завершення. Як приклад, наведемо результати проведених зрізів для студентів цих спеціальностей: на рис. 9-11. представлено діаграми розподілу у відсотках студентів від загальної кількості, які одержали суму балів у певному діапазоні.

З діаграми (рис. 9) видно, що результати діагностичного тестування студентів експериментальної і контрольної груп майже однакові, середній бал доволі невисокий.

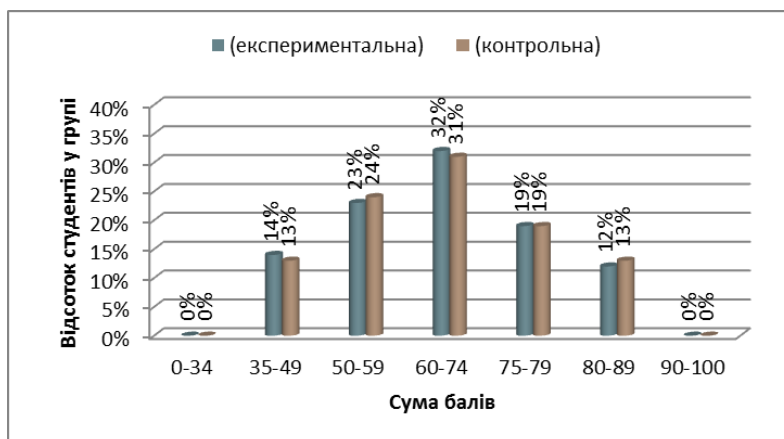


Рис. 11. Порівняльний аналіз результатів початкового зрізу знань студентів спеціальностей технологічної та професійної освіти

Для студентів фізико-математичних спеціальностей (експериментальної і контрольної груп) становить відповідно 64 і 66 бали. Середній бал було визначено на основі статистичної обробки одержаних результатів діагностичного тестування студентів. Результати тестування (рис. 10) студентів спеціальностей природничої освіти експериментальної і контрольної груп є близькими. Їх середні бали становлять - 57 і 58 балів. Для студентів спеціальностей технологічної та професійної освіти експериментальної і контрольної груп результати початкового зрізу знань (рис. 11) є схожими. Середні бали для них становлять 55 і 56 балів відповідно. На основі чого можна стверджувати про гомогенність студентів контрольної й експериментальної груп.

Під час вивчення курсу фізики студентами контрольних і експериментальних груп навчальний матеріал підлягав опрацюванню на лекційних, практичних і лабораторних заняттях та під час самостійної роботи. Студенти контрольних груп навчальний матеріал вивчали за традиційною методикою, а студенти експериментальних з використанням інтерактивної дошки.

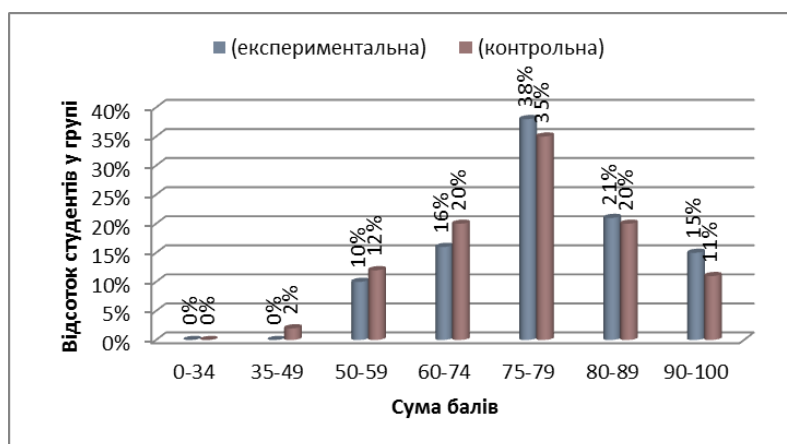


Рис. 12. Порівняльний аналіз результатів кінцевого зрізу знань студентів експериментальної і контрольної груп фізико-математичних спеціальностей

Опрацьований матеріал студентів експериментальних і контрольних груп обговорювався на практичних, лабораторних заняттях, колоквіумах і під час контролю самостійної роботи. Вивчення курсу фізики завершувалося складанням заліків або екзаменів.

На основі аналізу результатів початкового та кінцевого зрізів знань для студентів фізико-математичних спеціальностей (рис. 9 та рис. 12) визначено якісний показник (навчаються на

«добре», «дуже добре» і «відмінно»): у експериментальній групі зріс від 44% до 74% на 30%; у контрольній групі зріс від 46% до 66% на 20%.

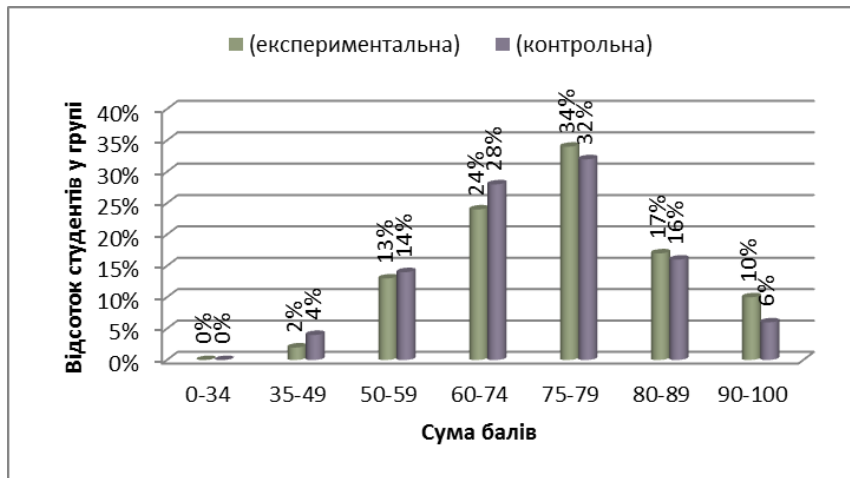


Рис. 13. Порівняльний аналіз результатів кінцевого зрізу знань студентів експериментальної і контрольної груп природничих спеціальностей

Для студентів спеціальностей природничої освіти (рис.10 та рис.13) визначено зміни якісних показників, котрі в експериментальній групі зросли від 33% до 61% на 28%; у контрольній групі зростання від 34% до 54% на 20%.

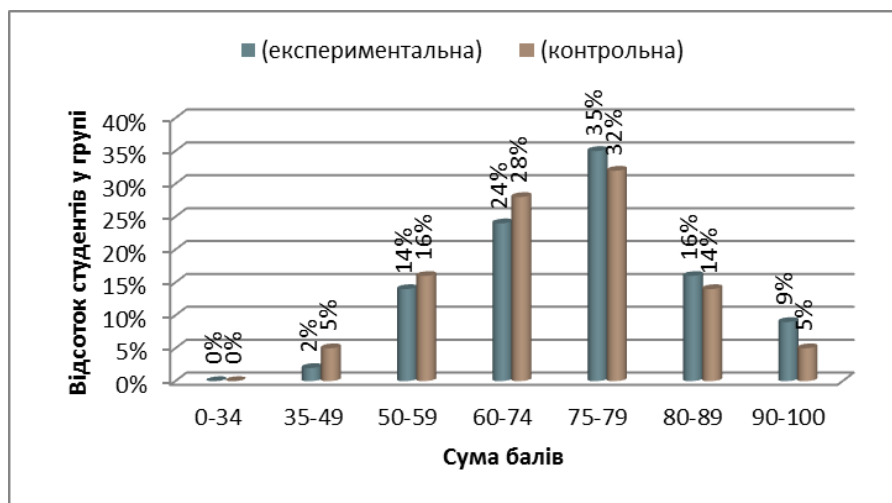


Рис. 14. Порівняльний аналіз результатів кінцевого зрізу знань студентів експериментальної і контрольної груп спеціальностей технологічної та професійної освіти

Аналіз результатів початкового та кінцевого зрізів знань для студентів спеціальностей технологічної та професійної освіти (рис. 11 та рис. 14) дав можливість визначити зміни їхнього якісного показника: у експериментальній групі він зріс від 31% до 60% на 29%; у контрольній групі зріс від 32% до 51% на 19%.

Отже, можна стверджувати про ефективність застосування інтерактивної дошки під час вивчення фізики на основі більшої динаміки підвищення успішності студентів експериментальної групи в порівнянні з контрольною. Варто зазначити, що проведення навчальних занять для експериментальної і контрольної груп проводив один викладач. Це забезпечувало однаковий обсяг викладу навчального матеріалу та єдність вимог до студентів обох груп. Для студентів контрольної групи під час проведення занять не використовувалась інтерактивна дошка.

Усі показники експерименту, проведеного під час навчального процесу, підтверджують позитивний якісний вплив застосування інтерактивної дошки і мультимедійного забезпечення. В процесі експерименту підтвердилась універсальність застосування інтерактивної дошки і можливість її застосування для проведення занять і з інших дисциплін.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У результаті дослідження з'ясовано, що викладання фізики, можна доповнити й удосконалити відповідним використанням інформаційних технологій. Часто цього досягають завдяки застосуванню інтерактивної дошки і відповідного до неї пакету програм, що узгоджуються із загальною методикою навчання. Такий пакет прикладних програм дає викладачеві та студентам керований набір навчальних вправ та завдань.

Розглянуто використання інтерактивної дошки під час навчання фізики на заняттях як основу оптимізації освітнього процесу. Зокрема, приділена значна увага використанню інтерактивної дошки під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять. На них нами використовувалися можливості інтерактивної дошки як:

- маркерної дошки (нанесення поміток і записів поверх зображень та відкритих документів, виконання записів як зі звичайною крейдовою дошкою);
- екрану для відтворення інформації (демонстрація візуального навчального матеріалу: графіків, рисунків, анімацій, відеофайлів, мультимедійних презентацій);
- сенсорного екрану (гнучке управління комп'ютерними додатками, не відходячи від поверхні екрану, нанесення різноманітних поміток і їх збереження з можливістю подальшого відтворення, інтерактивна робота з різноманітними ресурсами та в online-режимі).

У свою чергу, використання комп'ютерної та проекційної техніки, на нашу думку, забезпечує реалізацію лише другої можливості – екрану для відтворення інформації.

Здійснено аналіз результатів освітньої діяльності студентів педагогічних ЗВО на основі використання інтерактивної дошки під час навчання фізики та з'ясовано, що систематичне вдосконалення методики організації навчально-пізнавальної діяльності із застосуванням засобів мультимедіа, приводить до підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу в студентів експериментальної групи.

Результати педагогічного експерименту підтверджують ефективність впровадження інтерактивної дошки в освітній процес з фізики студентів педагогічних ЗВО:

- аналіз результатів експерименту підтвердив практичну значущість (цінність) застосування інтерактивної дошки і мультимедійних додатків під час навчання фізики;
- навчання із застосуванням інтерактивної дошки під час навчання фізики веде до підвищення успішності студентів в експериментальних групах порівняно з контрольними, про що свідчать результати успішності їхньої навчальної діяльності.

На основі вказаного вище можна стверджувати, що використання інтерактивної дошки разом із вміло спланованим та організованим кожним етапом заняття з фізики є ефективним і таким, що забезпечує досягнення мети навчальних занять. За допомогою неї ми можемо подавати презентації, демонстрації, моделювання, робити записи, зарисовки тощо. Крім того, на проведених нами заняттях з використанням інтерактивної дошки, спостерігалось підвищення активності студентів, що приводило до зростання темпу роботи викладача і студентів. Але використання інтерактивної дошки в освітньому процесі не розв'язує всіх педагогічних проблем. Робота з нею не тільки полегшує подання навчального матеріалу, але вимагає від викладача та студента більш високої обізнаності у використанні мультимедійної технології.

Проведене дослідження з питань використання інтерактивної дошки під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять з фізики для студентів педагогічних ЗВО не вичерпує всіх аспектів щодо організації навчального процесу та якісної підготовки фахівців. У подальшому дослідження може проводитися з метою реалізації можливостей використання

інтерактивної дошки під час виконання індивідуальних завдань, самостійної роботи, впровадження нових навчальних курсів та розроблення методичних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] В.А. Антоненко, В.Д. Леонський, «Інтерактивна дошка SMART та використання її в навчальному процесі», Комп'ютер у школі та сім'ї, № 8, 2004, С. 20-22.
- [2] Арынгазин К.М., Дзюбина А.В. «Применение интерактивной доски в процессе изучения курса физики в сфере высшего профессионального образования». [Электронный ресурс]. Доступно: <http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2009/2/Aryngazin&Dziubina/#>
- [3] Г.А. Байгонакова, «Формирование информационной компетентности студента посредством работы на интерактивной доске SMART Board». [Электронный ресурс]. Доступно: <http://elib.gasu.ru/vmu/archive/2010/01/3.pdf>.
- [4] Г.Ф. Бонч-Бруевич, В.О. Абрамов, Т.І. Носенко, Методика застосування технології SMART Board у навчальному процесі: [навч. посіб.], К.: КМПУ імені Б.Д. Грінченка, 2007, 102 с.
- [5] В.В. Давлетшина, К.З. Прус, «Современные технологии интерактивных досок», Наука, техника и образование, 2018, №1 (42), С. 24-27.
- [6] М.Р. Джамалдаев, М.И. Коваленко, М.А. Шахгериев, «Опыт использования интерактивной доски на занятиях по физике в вузе», Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Школа, вуз: современные проблемы математики, информатики и физики, Чеченский государственный педагогический институт, 2013, С. 214-220.
- [7] В.І. Імбер, «Організація навчальної взаємодії викладача і студентів засобами SMART BOARD», Інформаційні технології і засоби навчання, 2018, Том 64, №2, С. 119-127.
- [8] Инструкция по эксплуатации Panasonic UB-T580. [Электронный ресурс]. Доступно: <http://www.manualsdir.ru/manuals/457834/panasonic-ub-t580.html>.
- [9] Интерактивная доска SMART Board. Сайт сообщества пользователей интерактивных досок. [Электронный ресурс]. Доступно: <http://smartboard.com.ua/ru/howtos/13.htm>.
- [10] М.Ю. Кадемія, С.О. Сисоева, Інтерактивні засоби навчання: навчально-методичний посібник, Вінниця: ТОВ «Планер», 2010, 217 с.
- [11] Ж.Г. Калеева, «Методика подготовки практического занятия по физике с оптимизацией списка задач разных типов и созданием шаблонов их решения в программном обеспечении для интерактивной доски», В мире научных открытий, 2014, №5-1 (53), С. 332-339.
- [12] А.Н. Крылов, «Использование интерактивной доски на занятиях по физике», Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация, 2011, №3, С. 41-45.
- [13] В. Лапінський, Л. Карташова, Мультимедійна дошка, К.: Шкільний світ, 2011, 128 с.
- [14] В.В. Машкіна Використання інтерактивної дошки при проведенні практичних занять з дисципліни «Основи викладання географії». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://periodicals.karazin.ua/issuesedu/article/download/8912/8433/>
- [15] М.С. Ніколаєнко, Інтерактивна дошка: теорія і практика, Суми.: Ніко, 2018, 94 с.
- [16] С.Д. Раджабова, М.Х. Ниёзалиева, «Приоритеты использования интерактивной доски в учебном процессе», Вестник Таджикского национального университета, 2017, №3-6, С. 219-222.
- [17] А.В. Севрюк, «Использование интерактивной доски на занятиях по физике», Материалы XXVIII международной научно-практической конференции, Инновационные технологии в системе высшего профессионального образования: принципы и механизмы организации в условиях глобализации, Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2011, С. 188-190.
- [18] Н. Хміль, І. Морквян, Т. Отрошко, Віртуальні інтерактивні дошки та їх використання в освітньому процесі: методичні рекомендації, Х.: КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, 2015, 60 с.
- [19] V. Armstrong, S. Barnes, R. Sutherland, S. Curran, S. Mills, & I. Thompson, Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: The use of the interactive whiteboard. Educational Review, 57(4), 2005, pp. 457–469.
- [20] G. Bozzo, G. Grimalt-Alvaro, V. Lopez Simo, The Uses of Interactive Whiteboard in a Science Laboratory. Teaching/Learning Physics: Integrating Research into Practice, 2014, pp. 7-12, 551-558.
- [21] S. Brown, Interactive whiteboards in education (Joint Information Systems Committee Technology Centre), 2003. [Online]. Available: http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/Interactivewhiteboards.pdf.
- [22] P.C. Clarkson, Using Interactive Whiteboards in school settings: A resource for future pedagogies. Information Technology, Education and Society, 12(2), 2011, pp. 17–47.
- [23] J. Gee, Interactive whiteboards as part of the learning experience. Scan, 25(1), 2006, pp. 16–19.
- [24] D. Glover, D. Miller, D. Averis, & V. Door, The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard. Learning Media and Technology, 32(1), 2006, pp. 5–20.
- [25] C. Lewin, B. Somekh, & S. Steadman, Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process

- of change in pedagogic practice. *Education Information Technology*, 13, 2008, pp. 291-303.
- [26] A.M. Silveistr, M.O. Mokliuk, «Use of the interactive whiteboard at physics lessons for students of non-physical specialties of pedagogical universities», *Social and legal aspects of the development of civil society institutions: collective monograph*, Warsaw: BMT Erida Sp.zo.o., 2019, Part I, pp. 47-60.
- [27] H. Smith, F. Hardman, & S. Higgins, The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the national literacy and numeracy strategies. *British Educational Research Journal*, 32(3), 2006, pp. 437-451.
- [28] R. Zevenbergen, & S. Lerman, Learning environments using interactive whiteboards: New learning spaces or reproduction of old technologies? *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 2008, pp. 107-125.

USE OF INTERACTIVE BASK ON PHYSICS IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

Gurevych Roman Semenovich

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of NAES of Ukraine,
Director of the Science-Educational Institute of Pedagogy, Psychology and Training of Masters of High Level
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-1304-3870
r.gurevych2018@gmail.com

Silveistr Anatolii Mykolaiovych

Doctor of Pedagogical Sciences, Docent,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-3633-3910
silveystram@gmail.com

Mokliuk Mykola Oleksiiovych

PhD (in Pedagogical Sciences), Docent, Senior Lecturer,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-8717-5940
mokljuk@gmail.com

Abstract. The article deals with the techniques of using an interactive whiteboard at Physics lessons for students of nonphysical specialties at pedagogical Universities in Ukraine. The considerable attention is paid to the improvement of the educational process for students of nonphysical specialties by means of using an interactive whiteboard at physics lessons.

The basic forms, methods and tools that lead to effective formation of students' new knowledge in physics are clearly highlighted.

The modern approaches to lectures in physics using an interactive whiteboard are systematized and substantiated, which are used at lessons with the purpose of giving students new knowledge. It is shown that during such lessons, the teacher should make every effort to ensure that students do not remain passive listeners.

It is noted that one of the stages of the teacher's work with an interactive whiteboard at classes there is work with different kinds of tasks. The attention is drawn to the fact that the use of an interactive whiteboard allows teachers to conduct dynamic classes in physics using author's materials and the materials created by other authors on appropriate data storage devices and on the Internet.

The article presents the basic tasks of teaching physics that motivate students' active work during classes and it leads to the development of their mental activity, in particular, to the formation of natural science and philosophy thinking and outlook.

It has been found out that interactive whiteboards are an important tool for conducting lessons in physics. One can show presentations, demonstrations, do simulation, make records and sketches with the help of an interactive whiteboard. In addition, the use of an interactive whiteboard in classroom enhances students' activity, increases the tempo of work of both a teacher and a student and increases the motivation of students to study.

It is established that the use of an interactive whiteboard in the educational process does not solve all pedagogical problems. At the same time, working with it not only facilitates the presentation of educational material, but requires the teacher and student to be more aware of the use of multimedia technologies.

Keywords: interactive whiteboard; modeling; physics; pedagogical universities; learning process; knowledge in physics; classes in physics.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] V.A. Antonenko, V.D. Leonskyi, «Interaktyvna doshka SMART ta vykorystanniai ii v navchalnomu protsesi», *Kompiuter u shkoli ta simi*, № 8, s. 20-22, 2004. (in Ukrainian)
- [2] K.M. Aryngazin, A.V. Dzubina, «The use of an interactive whiteboard in the process of studying a physics course in higher professional education». [Jelektronnyj resurs]. Dostupno: <http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2009/2/Aryngazin&Dziubina/#>. (in Russian)
- [3] G.A. Baygonakova, «Formirovaniye informatsionnoy kompetentnosti studenta posredstvom raboty na interaktivnoy doske SMART Board». [Jelektronnyj resurs]. Dostupno: <http://e-lib.gasu.ru/vmu/archive/2010/01/3.pdf>. (in Russian)
- [4] H.F. Bonch-Bruievych, V.O. Abramov, T.I. Nosenko, *Metodyka zastosuvannya tekhnologii SMART Board u navchalnomu protsesi*: [navch. posib.], K.: KMPU imeni B.D. Hrinchenka, 2007, 102 s.(in Ukrainian)
- [5] V.V. Davletshina, K.Z. Prus, «Sovremennyye tekhnologii interaktivnykh dosok», *Nauka, tekhnika i obrazovaniye*, 2018, № 1 (42), s. 24-27. (in Russian)
- [6] M.R. Dzhamaaldayev, M.I. Kovalenko, M.A. Shakhgeriyev, «Opyt ispol'zovaniya interaktivnoy doski na zanyatiyakh po fizike v vuze», *Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Shkola, vuz: sovremennyye problemy matematiki, informatiki i fiziki, Chechenskiy gosudarstvennyy pedagogicheskii institut*, 2013, S. 214-220. (in Russian)
- [7] V.I. Imber, «Orhanizatsiya navchal'noyi vzayemodiyi vykladacha i studentiv zasobamy SMART BOARD», *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, 2018, Vyp. 64, № 2, s. 119-127. (in Ukrainian)
- [8] Instrukcija po jekspluatacii Panasonic UB-T580. [Jelektronnyj resurs]. Dostupno: <http://www.manualsdir.ru/manuals/457834/panasonic-ub-t580.html>. (in Russian)
- [9] Interaktivnaja doska SMART Board. Sajts obshhestva pol'zovatelej interaktivnykh dosok. [Jelektronnyj resurs]. Dostupno: <http://smartboard.com.ua/ru/howtos/13.htm>. (in Russian)
- [10] M.Iu. Kademiia, S.O. Sysoieva, *Interaktyvni zasoby navchannya: navchalno-metodychnyi posibnyk*, Vinnytsia: TOV «Planer», 2010, 217 s. (in Ukrainian)
- [11] ZH.G. Kaleyeva, «Metodika podgotovki prakticheskogo zanyatiya po fizike s optimizatsiyei spiska zadach raznykh tipov i sozdaniem shablonov ikh resheniya v programmnom obespechenii dlya interaktivnoy doski», *V mire nauchnykh otkrytiy*, 2014, №5-1 (53), S. 332-339. (in Russian)
- [12] A.N. Krylov, «Ispol'zovaniye interaktivnoy doski na zanyatiyakh po fizike», *Pozhary i chrezvychnyye situatsii: predotvrashcheniye, likvidatsiya*, 2011, №3, S. 41-45. (in Russian)
- [13] V. Lapinskyi, L. Kartashova, *Multymediina doshka*, K.: Shkilnyi svit, 2011, 128 s. (in Ukrainian)
- [14] V.V. Mashkina *Vykorystannya interaktyvnoyi doshky pry provedenni praktychnykh zanyat' z dystsypliny «Osnovy vykladannya heohrafiyi»*. [Jelektronnyj resurs]. Dostupno: [https://periodicals.karazin.ua/ issuededu/article/download/8912/8433/](https://periodicals.karazin.ua/issuededu/article/download/8912/8433/). (in Russian)
- [15] M.S. Nikolayenko, *Interaktyvna doshka: teoriya i praktyka*, Sumy.: Niko, 2018, 94 s. (in Ukrainian)
- [16] S.D. Radzhabova, M.KH. Niyozaliyeva, «Prioritety ispol'zovaniya interaktivnoy doski v uchebnom protsesse», *Vestnik Tadzhikskogo natsional'nogo universiteta*, 2017, №3-6, s. 219-222. (in Russian)
- [17] A.V. Sevryuk, «Ispol'zovaniye interaktivnoy doski na zanyatiyakh po fizike», *Materialy XXVIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Innovatsionnyye tekhnologii v sisteme vysshego professional'nogo obrazovaniya: printsipy i mekhanizmy organizatsii v usloviyakh globalizatsii, Primorskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya*, 2011, S. 188-190. (in Russian)
- [18] N. Khmil, I. Morkvian, T. Otroshko, *Virtualni interaktyvni doshky ta yikh vykorystannia v osvithnomu protsesi: metodychni rekomendatsii*, Kh.: KZ «Kharkivska humanitarno-pedahohichna akademiia» Kharkivskoi oblasnoi rady, 2015, 60 s. (in Ukrainian)
- [19] V. Armstrong, S. Barnes, R. Sutherland, S. Curran, S. Mills, & I. Thompson, Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: The use of the interactive whiteboard. *Educational Review*, 57(4), 2005, pp. 457-469. (in English)
- [20] G. Bozzo, G. Grimalt-Alvaro, V. Lopez Simo, *The Uses of Interactive Whiteboard in a Science Laboratory. Teaching/Learning Physics: Integrating Research into Practice*, 2014, pp. 7-12, 551-558. (in English)
- [21] S. Brown, *Interactive whiteboards in education* (Joint Information Systems Committee Technology Centre), 2003. [Online]. Available: http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/Interactivewhiteboards.pdf. (in English)
- [22] P.C. Clarkson, *Using Interactive Whiteboards in school settings: A resource for future pedagogies*. *Information Technology, Education and Society*, 12(2), 2011, pp. 17-47. (in English)
- [23] J. Gee, *Interactive whiteboards as part of the learning experience*. *Scan*, 25(1), 2006, pp. 16-19. (in English)
- [24] D. Glover, D. Miller, D. Averis, & V. Door, *The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard*. *Learning Media and Technology*, 32(1), 2006, pp. 5-20. (in English)
- [25] C. Lewin, B. Somekh, & S. Steadman, *Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice*. *Education Information Technology*, 13, 2008, pp. 291-303. (in English)
- [26] A.M. Silveistr, M.O. Mokliuk, «Use of the interactive whiteboard at physics lessons for students of non-physical specialties of pedagogical universities», *Social and legal aspects of the development of civil society institutions:*

collective monograph, Warsaw: BMT Erida Sp.zo.o., 2019, Part I, pp. 47-60. (in English)

[27] H. Smith, F. Hardman, & S. Higgins, The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the national literacy and numeracy strategies. *British Educational Research Journal*, 32(3), 2006, pp. 437-451. (in English)

[28] R. Zevenbergen, & S. Lerman, Learning environments using interactive whiteboards: New learning spaces or reproduction of old technologies? *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 2008, pp. 107-125. (in English)