

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики, фізики та методик їх навчання

Гальмаков Владислав Сергійович

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ
ІГОР ЗА ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В
ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня магістр

Науковий керівник:

_____ Каленик Михайло Вікторович
кандидат педагогічних наук, професор

« _____ » _____ 2025 року

Виконавець:

_____ Гальмаков Владислав Сергійович

« _____ » _____ 2025 року

Суми 2025

Зміст

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I. Теоретико-методичні основи викладання фізики з використанням дидактичних ігор	8
1.1 Теоретичні аспекти дидактичних ігор	8
1.2 Аналіз проблеми використання дидактичних ігор на уроках фізики в умовах дистанційного навчання.....	12
1.3 Використання дидактичних ігор як важлива складова особистісно орієнтованого підходу навчання фізики.....	17
Висновки до розділу I.....	21
РОЗДІЛ II. Особливості застосування дидактичних ігор у процесі викладання фізики в умовах дистанційного навчання.....	23
2.1 Вибір та адаптація дидактичних ігор для дистанційного навчання	23
2.2 Організація та проведення дидактичних ігор в умовах дистанційного навчання фізики.....	32
Висновки до розділу II.....	34
Розділ III. Експериментальна перевірка результатів дослідження.....	36
3.1 Організація і проведення педагогічного експерименту.....	36
3.2 Аналіз результатів педагогічного експерименту.....	45
Висновки до розділу III.....	50
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	54
ДОДАТКИ.....	57
ДОДАТОК А.....	57
ДОДАТОК Б.....	60
ДОДАТОК В.....	62
ДОДАТОК Г	64
ДОДАТОК Ґ	66

ВСТУП

Актуальність дослідження, присвяченого методичним засадам використання дидактичних ігор в умовах дистанційного навчання фізики, визначається стрімкими змінами в освітньому процесі, що відбуваються під впливом сучасних технологій і глобальних викликів, зокрема пандемії COVID-19. Дистанційна форма навчання перетворилася з допоміжного інструменту на повноцінну та поширену модель, що потребує ґрунтовної переоцінки традиційних підходів до викладання. У цьому контексті виникає гостра потреба в розробці інноваційних, ефективних і водночас захопливих методів навчання, які б компенсували відсутність безпосереднього контакту з учнями та підтримували їхню пізнавальну активність.

Запровадження дистанційного навчання значно посилило проблему зниження мотивації та концентрації уваги учнів, особливо під час вивчення складних природничих дисциплін, як-от фізика. Традиційні методи, що базуються на лекційно-семінарській системі, часто виявляються малоефективними в онлайн-середовищі, де учні схильні до швидкої втоми від одноманітного сприйняття інформації. Використання дидактичних ігор, що базуються на ігрових механіках, але мають чітку освітню мету, є перспективним шляхом розв'язання цієї проблеми. Ці ігри дозволяють інтегрувати засвоєння фізичних понять і законів у цікавий і динамічний процес, сприяючи формуванню не лише теоретичних знань, а й практичних навичок, а також розвитку критичного мислення, логіки та вміння працювати в команді.

Об'єкт дослідження: освітній процес з фізики в закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: методичні засади застосування дидактичних ігор під час дистанційного навчання фізики.

Мета роботи полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці методики використання дидактичних ігор для підвищення ефективності дистанційного

навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Для досягнення поставленої мети було визначено такі **завдання**:

- Проаналізувати психолого-педагогічні особливості дистанційного навчання та його вплив на пізнавальну діяльність учнів.
- Вивчити сутність дидактичної гри як педагогічного інструменту та її потенціал у контексті викладання фізики.
- Систематизувати та класифікувати дидактичні ігри для дистанційного навчання фізики з урахуванням сучасних цифрових платформ.
- Розробити методичні рекомендації щодо впровадження дидактичних ігор у навчальний процес з фізики для різних вікових груп.

Теоретико-методологічну основу дослідження становлять праці провідних вітчизняних та зарубіжних науковців, що розглядають різні аспекти педагогіки, дидактики, психології та методики викладання фізики. Зокрема, дослідження спирається на нормативно-правову базу української освіти [1-5], яка визначає загальні принципи організації освітнього процесу та стандарти якості освіти.

Концепції діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів знайшли своє відображення в працях Мойсеюк Н.Є. [7], яка розкриває сутність сучасних педагогічних підходів, та Гончаренка С.У. [10], що досліджує педагогічні технології реалізації цих підходів у освітньому процесі. Вакалюк Т.А. [6] детально аналізує дидактичну гру як засіб розвитку пізнавальної активності учнів у контексті особистісно орієнтованого навчання.

Теорії ігрової діяльності в освіті представлені в роботах Кравченко С.П. [15], яка досліджує ефективність дидактичних ігор у формуванні дослідницьких умінь учнів, та Лисенко Т.В. [16], що розглядає психолого-педагогічні аспекти гейміфікації в освіті. Зарубіжні дослідження Gee J.P. [37] та Prensky M. [38] розкривають потенціал відеоігор та цифрового ігрового навчання.

Проблеми цифрової дидактики та дистанційного навчання висвітлені в працях Сковороди К.В. [9], яка аналізує теоретичні та практичні аспекти дистанційного навчання, та Тарасова В.К. [13], що розглядає сучасні підходи до

організації дистанційного навчання. Петренко О.Г. [17] досліджує віртуальні лабораторії як засіб компенсації дефіциту практичної підготовки з фізики.

Методичні аспекти викладання фізики представлені в роботах Козак Л.В. [11] про інноваційні технології навчання фізики, Падалка О.С. [12] з методики навчання фізики в школі, та Бойко А.М. [14], що спеціалізується на використанні цифрових освітніх ігор у дистанційному навчанні фізики.

Практичні аспекти впровадження ігрових технологій висвітлені в роботах Пометун О.І. [8] про інтерактивні технології навчання, Гриценко В.О. [28] з організації дистанційного навчання фізики, та Ковальчук М.П. [29] про інтерактивні технології на уроках фізики.

Цифрові освітні ресурси та платформи представлені дослідженнями Яковенка В.Г. [32] про цифрові освітні ресурси з фізики, а також аналізом таких платформ як PhET Interactive Simulations [21], LearningApps.org [22], Kahoot! [24] та Google Classroom [25].

Таким чином, теоретико-методологічна основа дослідження інтегрує сучасні підходи до навчання фізики, ігрові технології в освіті та цифрову дидактику, що дозволяє комплексно дослідити методичні засади використання дидактичних ігор за дистанційної форми навчання фізики.

Наукова новизна дослідження полягає в комплексному підході до розробки методики використання дидактичних ігор, яка адаптована саме до специфіки дистанційного навчання фізики. Уперше запропоновано систематизований підхід до класифікації цифрових дидактичних ігор і розроблено конкретні методичні рекомендації, які враховують особливості технічних засобів і платформ для онлайн-освіти.

Практична значущість отриманих результатів полягає в тому, що розроблена методика та методичні рекомендації можуть бути використані вчителями фізики для підвищення ефективності їхньої професійної діяльності в умовах дистанційного навчання. Вони також можуть слугувати основою для розробки навчально-методичних посібників, програм підвищення кваліфікації педагогів та інтерактивних навчальних ресурсів.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР

1.1 Теоретичні аспекти дидактичних ігор

Гра є однією з найдавніших форм людської діяльності, що відіграє ключову роль у розвитку особистості, особливо в дитячому віці. З психологічної точки зору, гра – це не просто розвага, а складний, багатогранний процес, що сприяє розвитку пізнавальних, емоційних і соціальних сфер. Вона формує такі важливі якості, як увага, креативність, логічне мислення та вміння розв'язувати проблеми. Завдяки ігровій діяльності учень отримує досвід, який неможливо здобути іншими шляхами.

У контексті педагогіки, гра розглядається як ефективний інструмент навчання, що дозволяє зробити освітній процес більш захопливим і мотивуючим. На відміну від традиційних методів, ігрова форма навчання знижує психологічне напруження, підвищує інтерес до предмета та сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Це особливо важливо для складних природничих дисциплін, як-от фізика, де абстрактні поняття та формули можуть викликати в учнів відчуття страху або відторгнення.

Дидактична гра – це спеціально організована навчальна діяльність, яка поєднує елементи гри та навчання, маючи чітко визначену мету[1]. Її основна відмінність від звичайної гри полягає в наявності педагогічної мети, що спрямована на засвоєння конкретних знань, формування навичок або розвиток певних якостей. Ключовими елементами дидактичної гри є дидактична мета, ігровий задум, правила, ігрові дії та результат. Ці компоненти працюють у комплексі, забезпечуючи ефективність навчального процесу.

Класифікація дидактичних ігор є важливим елементом методологічного апарату, що дозволяє викладачеві усвідомлено обирати інструменти для досягнення конкретних освітніх цілей. Існують різні підходи до систематизації дидактичних ігор, кожен з яких акцентує увагу на певних аспектах. З огляду на

специфіку нашого дослідження, присвяченого дистанційному навчанню фізики, ми вважаємо за доцільне зосередитися на класифікації, що враховує не лише педагогічні завдання, а й технологічні можливості їхньої реалізації[2].

За характером пізнавальної діяльності дидактичні ігри можна поділити на кілька груп. До першої належать ігри на узагальнення та систематизацію знань. Їхня мета — допомогти учням структурувати інформацію, виявити зв'язки між різними фізичними явищами та законами, а також сформувати цілісну картину світу. Наприклад, ігри-класифікації або ігри-асоціації, що допомагають учням розкласти поняття за групами (наприклад, "механічні явища", "електричні явища") або встановити зв'язки між формулами та фізичними величинами. Другу групу становлять ігри для контролю та самоконтролю знань. Ці ігри, часто виконані у формі тестів, вікторин або квестів, дозволяють учням перевірити рівень засвоєння матеріалу в ігровій формі, що знижує стрес і робить процес оцінювання більш об'єктивним. Ігри, спрямовані на розвиток творчого мислення та вирішення нестандартних завдань, є третьою важливою групою. Це можуть бути рольові ігри-симуляції або ігри-проекти, де учням необхідно розробити пристрій або вирішити фізичну головоломку, що вимагає застосування знань у нових умовах.

З огляду на форми організації, дидактичні ігри можуть бути індивідуальними, груповими або командними. Індивідуальні ігри підходять для закріплення матеріалу та самостійної роботи, тоді як групові та командні ігри сприяють розвитку навичок співпраці, комунікації та здорової конкуренції, що є особливо цінним у дистанційному навчанні, коли соціалізація обмежена [3].

Найважливішою для нашого дослідження є класифікація за характером застосування, яка охоплює цифрові та комп'ютерні дидактичні ігри. Вони відкривають унікальні можливості для викладання фізики, які були недоступні в традиційній освіті. Завдяки програмним засобам, можна моделювати фізичні процеси та експерименти, що неможливо відтворити в домашніх умовах через брак обладнання або з міркувань безпеки. Наприклад, симуляція руху тіла під дією різних сил, дослідження електричних кіл або вивчення хвильових процесів.

Цифрові ігри можуть містити анімацію, інтерактивні елементи та автоматизований зворотний зв'язок, що робить процес навчання динамічним та ефективним. Ці ігри можуть бути реалізовані на різноманітних платформах, від спеціалізованого програмного забезпечення до веб-ресурсів і мобільних додатків, що забезпечує їх доступність для учнів. Таким чином, цифрові дидактичні ігри стають потужним інструментом, що не лише полегшує засвоєння складного матеріалу, а й мотивує учнів до подальшого вивчення фізики.

Дистанційне навчання висуває нові вимоги до методів викладання, зумовлені специфікою віртуального освітнього середовища. Відсутність безпосереднього контакту між учителем та учнем, а також необхідність підтримувати високий рівень залученості в умовах численних відволікаючих факторів домашнього середовища, роблять використання дидактичних ігор особливо актуальним [4]. Сучасні цифрові технології відкривають унікальні можливості для трансформації традиційних ігрових форматів у інтерактивні навчальні інструменти, здатні надавати миттєвий зворотний зв'язок, автоматично оцінювати результати діяльності учня та адаптувати складність завдань до індивідуального рівня знань.

Використання дидактичних ігор в умовах дистанційного навчання фізики базується на низці ключових принципів, які забезпечують їхню ефективність і педагогічну доцільність. Першим із цих принципів є принцип наукової обґрунтованості, який вимагає, щоб зміст і механіка гри точно відповідали фізичним законам і явищам, що вивчаються. Це забезпечує не лише цікавість ігрового процесу, але й формування у учнів коректних наукових уявлень. Другим важливим принципом виступає принцип наочності, який в дистанційному форматі реалізується через використання інтерактивних симуляцій, віртуальних лабораторій та динамічних візуалізацій, що компенсують відсутність реальних експериментів [5].

Принцип гейміфікації полягає у застосуванні ігрових механік і динамік у неігрових контекстах, зокрема в освітньому процесі. Його мета — зробити

навчання більш привабливим та мотивуючим. У контексті викладання фізики, цей принцип реалізується через впровадження таких елементів, як система балів, що дозволяє учням накопичувати "ігрову валюту" за правильні відповіді та успішне виконання завдань; рейтинги, які відображають успішність учнів і стимулюють здорову конкуренцію; а також бейджі та інші візуальні нагороди за досягнення певних етапів або опанування складних тем. Це створює атмосферу змагання та досягнення, перетворюючи рутинне виконання завдань на захопливий процес [6].

Принцип інтерактивності є основоположним для ефективності дидактичних ігор, оскільки він забезпечує активну участь учня в навчальному процесі. На відміну від пасивного сприйняття інформації, характерного для традиційних лекцій, інтерактивні ігри вимагають від учня постійної взаємодії з навчальним матеріалом [7]. Учні не просто читають текст або дивляться відео, а виконують конкретні дії: переміщують об'єкти, відповідають на запитання в реальному часі, моделюють експерименти або взаємодіють з віртуальними персонажами. Це сприяє не лише кращому запам'ятовуванню, а й формуванню практичних навичок, оскільки учні отримують можливість застосувати свої знання негайно.

Принцип наочності та моделювання має особливе значення у викладанні фізики, де багато явищ і процесів є абстрактними або невидимими для людського ока. Цифрові дидактичні ігри дозволяють візуалізувати складні фізичні явища, наприклад, рух електронів по провіднику, поширення звукових хвиль або взаємодію магнітних полів. Завдяки програмному забезпеченню, учні можуть спостерігати за процесами в динаміці, змінювати початкові параметри (наприклад, масу тіла або силу струму) і бачити, як це впливає на результат. Моделювання експериментів, які було б небезпечно або неможливо провести вдома, є однією з найважливіших переваг. Це дозволяє учням досліджувати фізичний світ в безпечному, контрольованому середовищі, розвиваючи дослідницькі навички та інтуїтивне розуміння фізичних законів [8].

Правильно організовані дидактичні ігри у віртуальному просторі можуть компенсувати обмеження, що виникають в умовах дистанційного навчання, зокрема, брак лабораторного обладнання. Можливість моделювання фізичних експериментів дозволяє учням досліджувати процеси, які інакше були б недоступними. Таким чином, дидактична гра стає не просто допоміжним інструментом, а повноцінною складовою навчального процесу, що сприяє формуванню глибоких і стійких знань з фізики.

1.2 Аналіз проблеми використання дидактичних ігор на уроках фізики в умовах дистанційного навчання

Актуальність проблеми ефективного використання дидактичних ігор у викладанні фізики в умовах дистанційного навчання обумовлена її багатовимірним характером, що поєднує специфіку природничо-наукової дисципліни з особливостями онлайн-формату освіти. Традиційно вивчення фізики ґрунтується на експериментальній діяльності та безпосередній взаємодії вчителя з учнями, що значною мірою обмежене в умовах дистанційного навчання, що створює низку суттєвих викликів.

Найбільш гострою проблемою, з якою стикається викладач фізики під час дистанційного навчання, є фундаментальна відсутність фізичної взаємодії учнів із лабораторним обладнанням та реальними об'єктами дослідження. Цей виклик має системний характер, оскільки традиційні лабораторні роботи та демонстраційні експерименти становлять методологічну основу для розуміння природничих наук. У умовах дистанційного формату ця основа значною мірою руйнується через цілий комплекс об'єктивних обмежень. Відсутність спеціального обладнання в домашніх умовах робить неможливим проведення навіть базових вимірювань, без яких важко сформулювати уявлення про фізичні величини. Потенційні ризики безпеки, пов'язані з використанням джерел струму, нагрівальних приладів або скляного посуду, суттєво обмежують коло

експериментів, які можна запропонувати учням для самостійного виконання. Організаційна складність координації одночасного проведення практичних дій групою учнів у віртуальному просторі також є значним бар'єром, що часто призводить до відмови від колективної експериментальної діяльності взагалі.

Наслідки цієї проблеми для якості освіти є глибокими і багатоаспектними. Перш за все, виникає значний дефіцит практичного досвіду, який є незамінним для формування цілісного наукового мислення. Без можливості самостійно зібрати електричне коло, виміряти силу струму або спостерігати явище інтерференції світла, знання учнів ризикують залишитися абстрактними, відірваними від реальності поняттями. Це сприяє формалізованому сприйняттю матеріалу, коли учні засвоюють формули та визначення, не розуміючи їхньої фізичної сутності та практичного значення. У таких умовах знання набувають пасивного характеру, оскільки учні позбавляються можливості перевіряти гіпотези, аналізувати результати експериментів і робити власні висновки. Така ситуація прямо суперечить принципам діяльнісного підходу, який є провідним у сучасній педагогіці, оскільки він вимагає активного залучення учня до пізнавальної діяльності через безпосередню практику [9].

Крім того, відсутність практики перешкоджає формуванню ключових умінь, таких як планування експерименту, проведення спостережень, обробка даних і оцінка похибок. Ці навички є невід'ємною частиною не лише навчання фізики, але й загальнонаукової компетентності. Таким чином, проблема виходить за рамки однієї дисципліни і стосується якості підготовки учнів у цілому. Подолання цього розриву між теорією та практикою стає однією з найважливіших задач сучасного дистанційного навчання фізики, що потребує пошуку інноваційних методичних рішень, зокрема через використання спеціально розроблених дидактичних ігор та віртуальних лабораторій.

Саме в контексті подолання дефіциту практичної діяльності дидактичні ігри, засновані на принципах цифрового симулювання та віртуального моделювання, виступають ключовим інструментом, здатним відтворити та навіть розширити дидактичний потенціал реального експерименту. Ці

інструменти надають учням унікальну можливість інтерактивної взаємодії з моделями фізичних об'єктів та явищ у спеціально створеному безпечному та повністю контрольованому цифровому середовищі. Таке середовище усуває принципові обмеження шкільної лабораторії, надаючи доступ до експериментів, які в традиційних умовах є неможливими через технічну складність, високі матеріальні витрати або потенційну небезпеку. Учень отримує можливість спостерігати за ядерними реакціями, моделювати рух планет Сонячної системи з високою точністю або "проникати" на мікрорівень для візуалізації руху молекул чи електронів у провіднику [10].

Найважливішим дидактичним ефектом таких симуляцій є потужна візуалізація складних та абстрактних для сприйняття учнями процесів. Явища, такі як дифракція світла, утворення стоячих хвиль або рух заряджених частинок в електричному полі, перетворюються з абстрактних формул та схематичних зображень у підручнику на динамічні, наочні моделі. Це сприяє формуванню не лише розуміння, але й інтуїтивного уявлення про суть фізичних закономірностей. Ключовою перевагою віртуальних лабораторій є інтерактивність, що реалізується через можливість активного експериментування з параметрами системи. Учень може змінювати масу тіла, що рухається по похилій площині, регулювати силу струму в колі або підвищувати температуру газу, миттєво спостерігаючи графічні та чисельні наслідки таких змін. Цей процес безпосередньо демонструє причинно-наслідкові зв'язки, покладених в основу фізичних законів, і розвиває дослідницькі навички. Учень перестає бути пасивним спостерігачем і перетворюється на активного дослідника, який висуває гіпотези та перевіряє їх шляхом маніпуляції змінними. Таким чином, дидактичні ігри-симуляції не лише компенсують відсутність реального обладнання, але й забезпечують глибше, діяльнісне засвоєння матеріалу через формування особистого пізнавального досвіду в умовах, що імітують роботу наукової лабораторії.

Іншою критичною проблемою, що суттєво впливає на ефективність дистанційного навчання фізики, є складність підтримки стабільної мотивації та

концентрації уваги учнів протягом навчального заняття. Ця проблема має глибокий психолого-педагогічний характер і обумовлена фундаментальною зміною освітнього середовища. Перехід у віртуальний простір супроводжується втратою низки важливих факторів, які в аудиторній роботі є органічними. В першу чергу, це відсутність безпосереднього педагогічного контролю, який у класі реалізується не лише через вербальний контакт, але й через невербальні сигнали – погляд, жест, фізичну присутність біля парти учня. У дистанційному форматі цей контроль стає опосередкованим і часто формалізованим, що може знижувати внутрішню дисципліну та відчуття відповідальності у частини учнів [11].

Значного ускладнення набирає фактор зовнішніх відволікаючих впливів. Домашнє середовище, на відміну від спеціально організованого навчального простору, наповнене множиною стимулів, що конкурують за увагу учня – від спілкування з домочадцями та звуків побуту до легкого доступу до соціальних мереж та розважального контенту на тому ж пристрої, що використовується для навчання. Це створює постійне конкурентне середовище, де увага учня розсіюється, а процес навчання потребує від нього значно більших зусиль з самоконтролю.

Специфічною для дистанційного формату є проблема монотонності, коли навчальний процес зводиться до пасивного сприйняття інформації через довготривалий перегляд презентацій або прослуховування одноманітних пояснень вчителя. Така пасивна позиція швидко призводить до психічної втоми, відомої як "цифрова втома", яка виявляється в зниженні інтересу до предмета, розсіяності та поверхневому засвоєнні матеріалу. Для фізики як дисципліни, засвоєння якої безпосередньо залежить від активної розумової діяльності, аналітичного мислення та внутрішньої готовності до подолання пізнавальних труднощів, такі ризики є особливо критичними. Абстрактні поняття та логічні ланцюги міркувань, що не підкріплені активною практикою та емоційною залученню, легко перетворюються на формальне знання, що не сприяє розвитку наукового мислення. Таким чином, подолання мотиваційної кризи вимагає

переорієнтації методики дистанційного навчання з інформаційно-трансляційної на діяльнісно-інтерактивну, де центральне місце посідатимуть завдання, що активізують пізнавальну діяльність учня.

Дидактичні ігри виступають потужним мотиваційним інструментом для подолання цих психологічних бар'єрів. Вносячи в навчальний процес елементи змагання, дослідження та розваги, ігровий формат перетворює рутинні завдання на цікаві виклики, підвищуючи залученість учнів. Замість механічного запам'ятовування формул учні застосовують їх для досягнення ігрових цілей, що створює відчуття особистого успіху та прогресу. Наприклад, освітні квести або інтерактивні вікторини, де правильні рішення відкривають нові рівні або приносять бали, стимулюють уважність та вдумливість. Однак для досягнення цього ефекту необхідне ретельне педагогічне проектування, що враховує вікові особливості, інтереси учнів та специфіку сприйняття інформації в цифровому середовищі. Гра має бути не просто перенесеним у цифрову форму завданням, а цілісним інтерактивним досвідом, що розвиває логічне мислення, вміння працювати в команді та навички вирішення проблем[12].

Суттєвою перешкодою для широкого впровадження цих перспективних методик є методична неготовність педагогічних кадрів. Багато вчителів фізики, незважаючи на загальну технологічну грамотність, відчувають дефіцит спеціальних знань і практичного досвіду для розробки та ефективної інтеграції ігрових технологій у дистанційний курс. Ця проблема має системний характер і проявляється у відсутності чітких методичних рекомендацій, адаптованих саме до специфіки дистанційного навчання фізики. Педагогам не вистачає конкретних інструкцій щодо того, як інтегрувати ігри в навчальний план, як поєднувати їх з іншими формами роботи та за якими критеріями оцінювати результати ігрової діяльності, яка часто спрямована на розвиток компетентностей, а не лише на репродукцію знань.

Крім того, гостро відчувається дефіцит якісних готових ігрових ресурсів, узгоджених зі шкільною програмою з фізики. Більшість доступних інструментів мають або розважальний характер з низькою дидактичною цінністю, або є надто

складними академічними симуляторами. Створення власних розробок вимагає від учителя не лише глибоких предметних знань, але й навичок програмування, графічного дизайну та роботи зі спеціалізованими конструкторами, що часто виходить за межі стандартної підготовки. Таким чином, подолання методичних та ресурсних дефіцитів є ключовою умовою для реалізації потенціалу дидактичних ігор у дистанційному навчанні фізики, що й обумовлює необхідність подальших наукових досліджень у цьому напрямку.

1.3 Використання дидактичних ігор як важлива складова особистісно орієнтованого підходу навчання фізики

Використання дидактичних ігор у дистанційному навчанні з фізики є дієвим інструментом впровадження сучасних педагогічних методів, особливо особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів. Їхній потенціал полягає у здатності забезпечувати індивідуалізацію та диференціацію навчального процесу, що відповідає ключовим принципам особистісно орієнтованої освіти. У рамках традиційної системи навчання, яка акцентується на середньостатистичному учневі, особливості індивідуальної пізнавальної діяльності часто залишаються поза увагою. Дидактичні ігри, особливо ті, що реалізуються у цифровому форматі, дозволяють подолати дане обмеження.

Сучасні ігрові платформи мають функцію автоматичної адаптації до рівня знань конкретного учня, пропонуючи завдання відповідної складності, основуючись на аналізі його попередніх результатів. Завдяки цьому створюються оптимальні умови для розвитку учнів незалежно від їхнього рівня підготовки. Так, сильніші учні отримують можливість працювати з більш складними завданнями, які стимулюють інтелектуальний розвиток і підтримують їхній інтерес до навчання. Водночас учні, які стикаються з труднощами, можуть вивчати матеріал у своєму темпі, багаторазово повертаючись до складних моментів без страху перед публічною невдачею.

Не менш важливим елементом є миттєвий зворотний зв'язок, який інтегровано в більшість дидактичних ігор. Він допомагає учневі не лише побачити свою помилку, але й оперативно проаналізувати її причини та виправити наслідки. Такий підхід сприяє створенню ситуації успіху для кожного учня, що зміцнює його упевненість у власних силах і формує позитивне ставлення до навчального предмета. [13].

Дидактичні ігри відіграють ключову роль у впровадженні діяльнісного підходу, який є важливою методологічною основою сучасної освітньої практики. На відміну від традиційної пасивної моделі сприйняття інформації, діяльнісний підхід передбачає активну участь учнів у процесі пізнання через розв'язання практичних завдань і моделювання дослідницьких сценаріїв. У рамках викладання фізики такі ігри сприяють трансформації абстрактних понять і формул у дієві інструменти, які використовуються для досягнення конкретних ігрових цілей. Наприклад, замість простого заучування закону Ома учень застосовує його для розрахунку параметрів електричного кола у віртуальному симуляторі, активуючи таким чином віртуальний пристрій. Аналогічно, принципи динаміки замість механічного запам'ятовування опановуються шляхом експериментів із силами тертя та гравітації в контексті логістичної гри, спрямованої на переміщення вантажу.

Така зміна акцентів від пасивного засвоєння теоретичних знань до їхньої активної практичної реалізації сприяє не лише більш глибокому та свідомому засвоєнню навчального матеріалу, але й розвитку метапредметних навичок, таких як планування, моделювання та аналіз результатів. У цьому аспекті дидактичні ігри виступають ефективним засобом інтеграції особистісно орієнтованого підходу з діяльнісним принципом у єдиний педагогічний інструментарій. Особливо актуальним це стає в умовах дистанційного навчання, де за допомогою таких ігор можна не лише компенсувати брак безпосереднього контакту, але й створити середовище для становлення самостійної, творчої та компетентної особистості [14].

Важливою перевагою дидактичних ігор у контексті дистанційного навчання фізики є їхня здатність забезпечувати глибоку індивідуалізацію навчального процесу через вбудовані механіки адаптивності. Ця характеристика відповідає фундаментальним принципам особистісно орієнтованого навчання, дозволяючи подолати обмеження традиційного підходу, орієнтованого на усередненого учня. Сучасні цифрові освітні платформи реалізують принцип адаптації через автоматизоване коригування змісту та складності завдань відповідно до поточного рівня знань і навичок кожного конкретного учня. Для учнів з високим рівнем підготовки система може запропонувати розширені дидактичні матеріали у формі складних проблемних завдань, тематичних квестів або фізичних головоломок, що вимагають інтеграції знань з різних розділів фізики та застосування творчого мислення. Таке диференційоване навантаження не лише підтримує пізнавальний інтерес обдарованих учнів, але й слугує ефективним засобом профілактики інтелектуальної нудьги, створюючи умови для розкриття їхнього потенціалу.

Паралельно для учнів, які потребують додаткової підтримки у засвоєнні матеріалу, адаптивні системи пропонують спеціально структуровані ігрові сценарії з поступовим нарощуванням складності. Такі сценарії передбачають розбиття складних тем на послідовність логічно пов'язаних між собою мікрозавдань, що дозволяє учням крок за кроком опанувати базові поняття без відчуття перевантаження. Кожен успішно виконаний елемент слугує психологічною опорою для переходу до наступного рівня, формуючи відчуття компетентності та самовпевненості. Цей механізм створює для кожного учня, незалежно від його початкових навчальних досягнень, ситуацію успіху, яка є критично важливою для формування стійкої позитивної мотивації до навчання. Систематичне переживання навчальних досягнень у поєднанні з миттєвим зворотним зв'язком сприяє підвищенню самооцінки учня та розвитку його академічної самоефективності, що є ключовими психологічними чинниками успішності у вивченні таких складних дисциплін як фізика. Таким чином, адаптивні механізми дидактичних ігор перетворюють їх на інструмент не лише

навчання, але й психолого-педагогічної підтримки учнів у процесі дистанційної освіти [15].

Таким чином, дидактичні ігри стають потужним інструментом, що не лише полегшує засвоєння складного матеріалу, а й сприяє формуванню активної, ініціативної особистості, здатної до самостійного навчання та розв'язання проблем.

Дидактичні ігри не лише сприяють засвоєнню фізичних знань, але й мають важливе значення для розвитку так званих "м'яких" навичок, які є ключовими для сучасного особистісного зростання. До таких навичок належать комунікація, співпраця, критичне мислення та креативність — необхідні складові успіху як у професійній діяльності, так і в повсякденному житті. Формат навчання у вигляді гри створює багатообіцяюче середовище, що стимулює природний розвиток цих якостей.

Командні ігри-квести, орієнтовані на розв'язання складних фізичних завдань за рахунок спільних зусиль, виступають ефективним інструментом для тренування навичок співпраці та комунікації. Учні набувають уміння розподіляти ролі, слухати один одного, продуктивно обмінюватися думками і досягати компромісів заради спільної мети. Особливо це стає актуальним у вигляді дистанційного навчання, де можливості живої соціальної взаємодії обмежені. Завдяки подібним іграм учні вчаться працювати як єдина команда, що посилює їхню мотивацію, формує відповідальність і підвищує залученість у навчальний процес.

Рольові ігри, в яких учасники втілюються у видатних фізиків або інженерів, допомагають розвивати креативне та критичне мислення, а також здатність знаходити нестандартні рішення. У процесі таких занять учні не лише відтворюють знання, а й вчаться мислити як дослідники: аналізувати різні аспекти проблем, застосовуючи отримані знання в нових і непередбачуваних ситуаціях. Наприклад, гра-симуляція, де необхідно створити пристрій для вирішення певної фізичної задачі, стимулює експериментування, аналіз результатів та самостійний пошук оптимальних рішень.

Таким чином, дидактичні ігри не лише полегшують засвоєння навчального матеріалу, але й стають потужним засобом всебічного особистісного розвитку. Цей підхід дозволяє максимально реалізувати потенціал учнів, що відповідає основним принципам особистісно орієнтованого навчання.

Висновки до розділу I

У першому розділі кваліфікаційної роботи було здійснено всебічний аналіз теоретичних аспектів дидактичних ігор, їхнього педагогічного потенціалу та доцільності використання в умовах дистанційного навчання фізики. На основі проведеного дослідження ми дійшли низки важливих висновків, які становлять теоретико-методологічну основу для подальшої розробки методичних засад.

Було встановлено, що дидактична гра є спеціально організованою формою навчальної діяльності, яка поєднує елементи гри та навчання з чітко визначеною освітньою метою. На відміну від звичайної розваги, вона має дидактичну мету, ігровий задум, правила та результат, що робить її ефективним інструментом для засвоєння складного матеріалу, зокрема з фізики. Використання ігрових механік дозволяє знизити психологічне напруження, підвищити інтерес та мотивацію учнів, а також сприяти розвитку когнітивних і творчих здібностей.

Виявлено, що дидактичні ігри є особливо актуальними в умовах дистанційного навчання, оскільки допомагають подолати його основні недоліки. Вони дозволяють компенсувати брак фізичної взаємодії з лабораторним обладнанням шляхом використання цифрових симуляцій та моделювання, що візуалізує абстрактні фізичні процеси. Крім того, ігрові елементи підтримують високий рівень мотивації та концентрації уваги учнів, що є ключовим у віртуальному освітньому середовищі. Застосування принципів гейміфікації, інтерактивності та наочності робить навчання динамічним і захопливим.

Підтверджено, що використання дидактичних ігор повністю відповідає філософії особистісно орієнтованого підходу до навчання. Вони забезпечують індивідуалізацію та диференціацію навчального процесу, дозволяючи кожному

учневі працювати у власному темпі та на рівні складності, що відповідає його здібностям. Крім того, дидактичні ігри сприяють формуванню "м'яких" навичок, таких як співпраця, комунікація, критичне мислення та креативність, що є невід'ємною складовою всебічного розвитку особистості.

Загалом, результати аналізу першого розділу дозволяють стверджувати, що дидактичні ігри є не просто допоміжним, а важливим, методологічно обґрунтованим інструментом для підвищення ефективності дистанційного навчання фізики. Їхній потенціал, як у площині засвоєння знань, так і в розвитку особистості, створює міцну основу для розробки практичних методичних рекомендацій, які будуть представлені в наступних розділах роботи.

РОЗДІЛ II. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

2.1 Вибір та адаптація дидактичних ігор для дистанційного навчання

Вибір дидактичних ігор для дистанційного викладання фізики є системним процесом, що потребує ґрунтовного аналізу низки ключових факторів. Першочерговим етапом цього процесу має стати ретельне вивчення змісту навчальної програми з фізики з метою ідентифікації тем та понять, які традиційно викликають найбільші труднощі в засвоєнні або потребують посиленої уваги через свою абстрактність. Саме ці складні для розуміння розділи, такі як основи квантової механіки, явища електромагнітної індукції чи закони термодинаміки, стають пріоритетними для впровадження ігрових методик, оскільки традиційні підходи часто виявляються недостатньо ефективними для їх пояснення.

Важливим аспектом при відборі дидактичних ігор є критичний аналіз їх придатності до умов дистанційного навчання, що потребує ретельного методологічного підходу. Згідно з дослідженнями українських науковців, зокрема роботами Вакалюк Т.А. та Пометун О.І., ігри, розроблені для офлайн-середовища, часто вимагають суттєвої адаптації для ефективного використання в цифровому просторі. Ігри, що базуються на маніпуляціях з фізичними об'єктами або тісній фізичній взаємодії, виявляються малопридатними для онлайн-формату через технологічні обмеження.

Методологія відбору та адаптації ігрових форматів, запропонована в дослідженні, ґрунтується на системному підході, який враховує специфіку дистанційного навчання фізики. Згідно з роботами Бойко А.М. та Кравченко С.П., перевага має надаватися ігровим форматам, що органічно інтегруються в цифровий освітній простір. Віртуальні симулятори фізичних процесів, досліджені Петренком О.Г., дозволяють не лише відтворювати реальні

експерименти, але й проводити дослідження в умовах, недоступних для звичайної шкільної лабораторії.

Методологічний підхід до оцінки ефективності ігрових форматів, розроблений на основі досліджень українських учених, передбачає комплексну оцінку їх здатності забезпечувати не лише засвоєння конкретних знань, але й формування дослідницьких умінь, критичного мислення та стійкого інтересу до предмета. Онлайн-квести, як демонструють роботи Сидоренка В.В., сприяють розвитку логічного мислення через поетапне розв'язання фізичних задач, тоді як інтерактивні вікторини з елементами гейміфікації, досліджені Лисенко Т.В., ефективно підтримують пізнавальну активність учнів шляхом впровадження системи рейтингів та віртуальних нагород.

Сучасні українські дослідження в галузі цифрової дидактики, зокрема роботи Шевчука А.М. та Федоренко Є.І., підкреслюють важливість врахування психолого-педагогічних особливостей учнів при виборі ігрових форматів для дистанційного навчання. Запропонована методологія передбачає оцінку кожного ігрового формату з точки зору його здатності адаптуватися до індивідуальних особливостей учнів, що особливо важливо в умовах дистанційного навчання, де прямий контакт між учасниками освітнього процесу обмежений.

Таким чином, методологічний підхід до відбору дидактичних ігор для дистанційного навчання фізики, розроблений на основі сучасних українських досліджень, дозволяє створити ефективну систему критеріїв, що враховують як дидактичний потенціал ігрових форматів, так і технологічні можливості їх реалізації в цифровому освітньому середовищі.

Процес адаптації дидактичних ігор для використання в дистанційному навчанні фізики є багатоетапним і вимагає системного підходу. Першочерговим завданням виступає трансформація змістового наповнення та правил гри у віртуальний формат, що передбачає переосмислення традиційних механік взаємодії з урахуванням специфіки онлайн-середовища. Для реалізації цієї мети доцільно використовувати спеціалізовані веб-сервіси та освітні платформи, які надають необхідний функціонал для створення інтерактивного навчального

простору. Такі системи управління навчанням як Moodle або Google Classroom пропонують інтегровані інструменти для розміщення ігрових завдань, організації обговорень та відстеження прогресу учнів.

Для більш гнучкої реалізації ігрових сценаріїв у дистанційному навчанні фізики ефективними виявляються інструменти спільної роботи, такі як Google Slides та Miro, що підтверджується дослідженнями українських учених у галузі цифрової дидактики. Згідно з роботами Пошетун О.І. та Шевчука А.М., ці платформи дозволяють створити динамічний віртуальний простір для колаборативної діяльності, що є особливо важливим для формування дослідницьких умінь учнів.

Методологічний підхід до використання цих інструментів, розроблений на основі досліджень Кравченко С.П. та Бойко А.М., передбачає створення інтерактивних навчальних середовищ, що імітують реальні фізичні процеси. Яскравим прикладом може служити розробка онлайн-квесту для вивчення законів динаміки, де учні послідовно розв'язують задачі та знаходять підказки на інтерактивній дошці. Кожен етап такого квесту оформлюється у вигляді окремого модуля з візуалізованими об'єктами, переміщення яких відображає залежності між силами та рухом тіл.

Згідно з методологією, запропонованою Вакалюк Т.А., такі інтерактивні завдання сприяють не лише засвоєнню фізичних понять, але й розвитку просторового мислення та вмінь колаборативної роботи. Дослідження Сидоренка В.В. демонструють, що використання віртуальних просторів для моделювання фізичних явищ дозволяє учням краще усвідомити причинно-наслідкові зв'язки між величинами, що описують механічний рух.

Важливим аспектом методології, згідно з роботами Федоренко Є.І., є поетапне ускладнення завдань у віртуальному просторі, що дозволяє врахувати індивідуальні особливості учнів та забезпечити диференційований підхід до навчання. Це особливо важливо в умовах дистанційної освіти, де прямий контакт між учителем та учнями обмежений.

Таким чином, запропонована методологія використання інструментів спільної роботи в дистанційному навчанні фізики, ґрунтуючись на сучасних українських дослідженнях, дозволяє створити ефективне інтерактивне середовище для формування як предметних знань, так і ключових компетентностей учнів.

Особливу увагу при адаптації варто приділити візуальній компоненті та інтуїтивності інтерфейсу, оскільки саме ці фактори визначають доступність гри для учнів з різним рівнем технічної підготовки. Крім того, важливим аспектом є вбудовування механізмів зворотного зв'язку, які дозволяють учням відстежувати власний прогрес і корегувати навчальну траєкторію. Реалізація цих принципів забезпечує ефективне перенесення дидактичного потенціалу ігрових технологій у цифровий освітній простір, зберігаючи при цьому їхні мотиваційні та навчальні функції.

Процес впровадження дидактичних ігор у дистанційне навчання фізики вимагає ретельного переосмислення їх структури та функціонування з урахуванням особливостей віртуального середовища. Адаптація не може обмежуватися механічним перенесенням існуючих завдань у цифровий простір, оскільки відсутність безпосередньої фізичної присутності учасників кардинально змінює характер комунікації та взаємодії. Це зумовлює необхідність фундаментальної трансформації ігрового процесу, що передбачає розробку нових механізмів залучення та мотивації учнів.

Першочерговим завданням є переформулювання завдань та правил гри для віртуального середовища. Інструкції потребують особливої деталізації та чіткого візуального оформлення, оскільки в дистанційному форматі вони мають бути самодостатніми і зрозумілими без додаткових усних пояснень вчителя. Візуалізація набуває ключового значення – схеми, інфографіка, піктограми покликані не лише привертати увагу, але й структурувати діяльність учня, компенсуючи відсутність безпосереднього керівництва.

Заміну фізичних матеріалів та приладів забезпечують спеціалізовані веб-сервіси, які стають основним інструментарієм дидактичної гри. Для цього

ефективно використовуються платформи для створення інтерактивних вікторин та вправ, такі як Kahoot! чи Quizlet, що дозволяють організувати змагальні моменти у реальному часі. Більш складні ігрові сценарії реалізуються за допомогою універсальних конструкторів, як-от Genially чи LearningApps, які надають можливості для створення нелінійних квестів, симуляцій та інтерактивних презентацій.

Важливу роль відіграють освітні платформи з вбудованими механіками гейміфікації. Системи балів, рейтинги, віртуальні досягнення (бейджі) стають ефективними інструментами формування змагальної мотивації та візуалізації прогресу. Ці елементи компенсують відсутність миттєвої соціальної підтримки та створюють додаткові стимули для систематичної роботи. Особливу увагу при адаптації варто приділити створенню механізмів колаборативної взаємодії, які б імітували групову роботу в класі через функції спільного редагування, коментування та колективного прийняття рішень у віртуальному просторі.

Для колективної роботи можна використовувати прості інструменти для спільної роботи, такі як Google Slides, Google Docs або Miro. Наприклад, для вивчення законів механіки можна створити онлайн-квест, де учні пересуваються по віртуальній дошці Miro, розв'язують задачі та знаходять підказки. Кожна правильна відповідь може розблоковувати наступний етап або відкривати доступ до нового завдання. Такий підхід імітує фізичний простір, дозволяючи учням відчувати себе частиною спільного ігрового процесу, навіть перебуваючи на відстані.

Приклад 1. Адаптація гри «Фізичне доміно». Традиційна гра «Фізичне доміно» передбачає наявність набору фізичних карток, де одна сторона містить певний фізичний термін, а інша — його визначення, формулу або графічне зображення, що відповідає іншому терміну рис. 2.1. Для перенесення цієї гри в дистанційний формат її необхідно трансформувати у віртуальну дошку або інтерактивну презентацію. Замість фізичних карток використовуються цифрові об'єкти, які учні можуть переміщувати та з'єднувати на спільному віртуальному просторі.

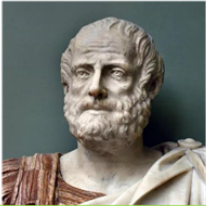
Початок гри 	Слово «фізика»	у перекладі з давньогрецької означає «природа»	Фізика
природнича наука, яка вивчає найзагальніші закономірності явищ природи, властивості та будову матерії, закони її руху	Фізичні явища	явища, які можна описати за допомогою фізичних законів	Механічні явища
політ ракети, рух потяга, біг коня, обертання Землі навколо Сонця	Звукові явища	дзвін, пташиний спів, тупіт коня, гуркіт грому, розмова	Теплові явища

Рис. 2.1 Фізичне доміно "Фізика як природнича наука"

Ефективним інструментом для такої адаптації є сервіси Miro або Google Slides. На віртуальному аркуші або слайді розміщуються "доміношки" у вигляді інтерактивних об'єктів. Одна сторона "доміно" може містити назву фізичного закону, наприклад, "Закон Ома", а інша — його математичний вираз ($I = U/R$), що вказує на наступну "доміношку". Учні отримують доступ до цього спільного простору та, використовуючи функцію перетягування, з'єднують картки в правильній послідовності. Такий підхід не тільки дозволяє зберегти головний дидактичний принцип гри — встановлення логічних зв'язків між поняттями — а й робить її більш динамічною та візуально привабливою. Це сприяє кращому засвоєнню взаємозв'язків між фізичними поняттями, формулами та їх одиницями вимірювання, що є ключовим для розуміння фізики як цілісної науки.

Приклад 2. Адаптація гри «Фізичне лото». Традиційне «Фізичне лото» — це гра, що базується на використанні карток із таблицями, які містять різні фізичні поняття, та фішок із відповідними термінами, формулами чи одиницями вимірювання рис. 2.2. Для перенесення цієї гри в дистанційний формат її

доцільно реалізувати за допомогою онлайн-генераторів вікторин або спеціалізованих ігрових платформ.

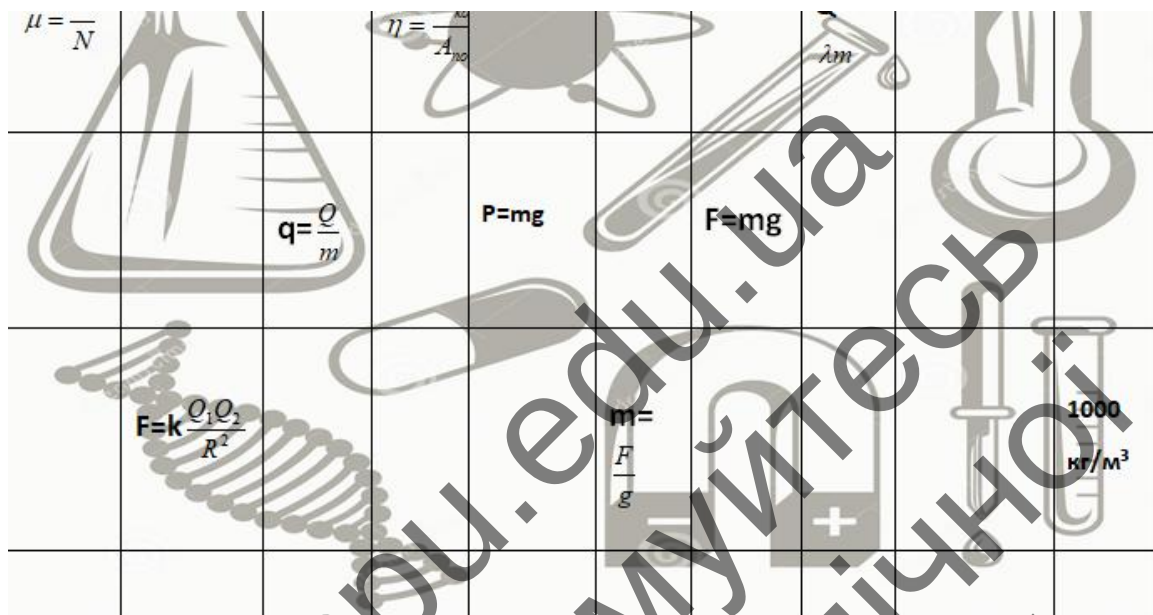


Рис. 2.2 Дидактична гра "Фізичне лото" для 8 чи 9 класу

Одним із можливих способів залучення учнів до навчального процесу є використання платформи LearningApps, яка дозволяє створювати інтерактивні ігри, наприклад, «Знайди пару». Замість звичайних карток, учасникам пропонується поєднувати фізичні терміни (такі як «сила», «маса», «робота») з відповідними одиницями вимірювання (ньютон, кілограм, джоуль) або їх визначеннями. Такий інтерактивний підхід допомагає перевірити знання в цікавій і жвавій формі. Гру можна проводити як індивідуально, так і в малих групах, де учасники обговорюють можливі відповіді та спільно шукають правильне рішення.

Ще одним ефективним інструментом є платформа Kahoot!, яка дає змогу вчителю підготувати серію запитань із кількома варіантами відповідей. Завдання можуть супроводжуватися текстом, зображеннями або навіть анімаціями. Учні відповідають на них у реальному часі, а система автоматично підраховує результати та формує рейтинг. Цей формат додає інтригу й дух змагання, адже швидкість реагування також впливає на загальний результат. Такий метод не лише оперативно оцінює рівень засвоєння матеріалу, а й забезпечує миттєвий зворотний зв'язок, що сприяє підтриманню мотивації та інтересу до навчання.

Приклад 3. Адаптація гри «Хто хоче стати мільйонером?». Традиційна гра-вікторина «Хто хоче стати мільйонером?» є чудовим інструментом для перевірки та закріплення знань у захопливій формі рис. 2.3. У дистанційному навчанні фізики її можна успішно адаптувати, замінивши телевізійну студію на онлайн-платформи для проведення вікторин, такі як Kahoot! або Quizizz.



Рис. 2.3 Гра "Хто хоче стати мільйонером?"

Учитель створює набір запитань, які охоплюють певну тему (наприклад, «Електрика і магнетизм»). Запитання організовуються за принципом зростання складності, від простих до більш комплексних, що відповідає оригінальній концепції гри. Кожен учень або команда відповідає на запитання в реальному часі зі свого пристрою. Це створює елемент змагання та азарту, оскільки на результат впливає не лише правильність, а й швидкість відповіді. Система автоматично підраховує бали, що дозволяє миттєво оцінити рівень знань учнів та створити рейтинг.

Для повної імітації гри можна відтворити функції «допомога залу» або «дзвінок другу». Наприклад, функція «допомога залу» може бути реалізована через опитування в спільному чаті, де більшість учнів голосує за один із варіантів, надаючи підказку гравцеві. «Дзвінок другу» можна імітувати, дозволивши учневі звернутися за допомогою до іншого учасника вікторини в окремому приватному чаті. Використання таких елементів не тільки робить гру

більш інтерактивною, а й сприяє розвитку навичок співпраці та комунікації. Додавання обмеження часу на відповідь додатково стимулює швидке мислення та прийняття рішень, що є важливим для вивчення фізики.

Приклад 4. Адаптація гри «Фізичний кросворд». Традиційні кросворди, які зазвичай друкуються на папері та використовуються для перевірки знань фізичних термінів, можна ефективно перетворити на інтерактивні онлайн-завдання для дистанційного навчання рис. 2.4. Ця адаптація не лише зберігає головну дидактичну мету — перевірку знання понять, але й додає елементи візуалізації та миттєвого зворотного зв'язку.

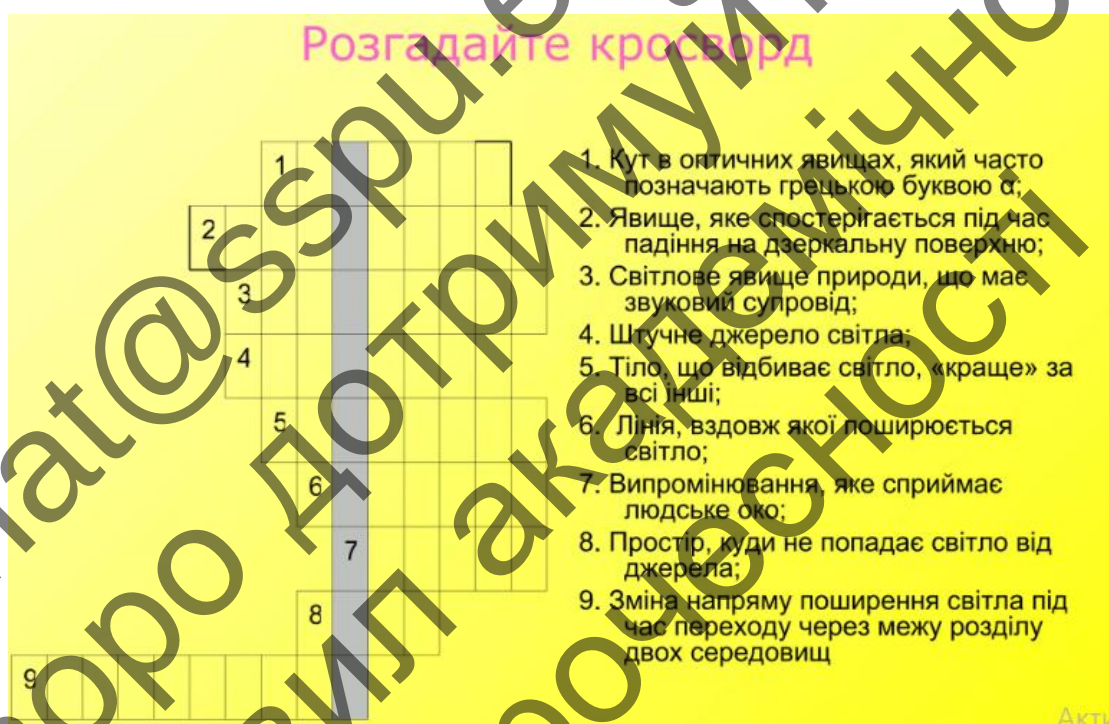


Рис. 2.4 «Фізичний кросворд»

Для створення таких кросвордів використовуються генератори кросвордів, доступні в Інтернеті, або вбудовані інструменти освітніх платформ, таких як LearningApps. Учень отримує доступ до віртуального поля кросворда, де він може вводити терміни у відповідні віртуальні клітинки. Система автоматично перевіряє правильність відповіді та надає миттєву інформацію про успішність.

Щоб посилити навчальний ефект, визначення до термінів можуть подаватися не лише в текстовій формі, а й у вигляді зображень, відеофрагментів або анімацій. Наприклад, замість текстового визначення «одиниця вимірювання

сили», може бути використано зображення, що ілюструє падіння яблука, або коротка анімація, що демонструє дію сили. Це дозволяє не тільки перевірити знання фізичних понять, але й розвинути напрямкові навички та асоціативне мислення, пов'язуючи абстрактні терміни з конкретними візуальними образами та явищами. Такий підхід робить процес розв'язування кросворда більш динамічним та цікавим, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Окрім технічної адаптації, важливо змінити характер взаємодії. Ігри, що в офлайн базувалися на змаганнях у швидкості або рухливості, в онлайн-форматі можуть бути перетворені на завдання, що вимагають логічного мислення, співпраці та обміну інформацією. Наприклад, замість естафети з фізичними об'єктами, можна створити віртуальну естафету, де команди розв'язують фізичні задачі, і лише після правильної відповіді їхній віртуальний "маркер" пересувається до фінішу. Це дозволяє зберегти ігровий елемент змагання, адаптуючи його до можливостей онлайн-середовища.

2.2 Організація та проведення дидактичних ігор в умовах дистанційного навчання фізики

Ефективність використання дидактичних ігор у дистанційному навчанні фізики значною мірою залежить від ретельного планування та чіткої організації ігрової діяльності. Початковий етап передбачає всебічну підготовку, спрямовану на забезпечення повного розуміння учнями правил та цілей гри. Враховуючи відсутність безпосереднього контакту, який дозволяє оперативно корегувати дії учасників у класі, особливе значення набуває якість інструктажу. Усні пояснення під час онлайн-зустрічі часто виявляються недостатніми через можливі технічні перешкоди або різний рівень сприйняття інформації. Для подолання цієї проблеми доцільно застосовувати комплексний підхід до представлення інструкцій, що включає створення спеціальних відеоінструкцій, наочних схем алгоритмів дій та покрокових презентацій. Такі матеріали учні мають змогу переглядати в довільному темпі до початку гри та звертатися до них у процесі

виконання завдань, що усуває можливі непорозуміння та створює рівні умови для всіх учасників незалежно від їхніх індивідуальних особливостей сприйняття та технічної підготовленості.

Проведення дидактичних ігор у дистанційному форматі може реалізовуватися через дві взаємодоповнюючі організаційні моделі – синхронну та асинхронну. Синхронний формат передбачає одночасну участь усіх учнів у ігровому процесі, який зазвичай організовується під час сеансу відеоконференції з використанням таких платформ як Zoom або Google Meet. Ця модель є особливо ефективною для реалізації змагальних ігрових сценаріїв, інтерактивних вікторин та завдань, що вимагають командної взаємодії в реальному часі. Сучасні платформи для відеокommунікації надають функціональні можливості для поділу учасників на малі групи в так званих "кімнатах для обговорень", де учні можуть спільно обговорювати проблеми, розв'язувати задачі та готувати спільні рішення. Така організація діяльності не тільки сприяє глибшому засвоєнню фізичних понять, але й активно розвиває важливі соціальні навички, такі як здатність до співпраці, ефективної комунікації, аргументації власної позиції та розподілу ролей у колективі. Розвиток цих якостей має особливе значення в контексті формування ключових компетентностей, визначених сучасними освітніми стандартами.

Асинхронний формат організації дидактичних ігор забезпечує принципово інший підхід, надаючи учням значно більшу автономію та гнучкість у плануванні навчальної діяльності. У цій моделі ігрові завдання, такі як тематичні квести, проблемні ситуації або віртуальні симуляції, розміщуються на навчальній платформі (Moodle, Google Classroom), де учні отримують доступ до них протягом визначеного часового проміжку. Така організація дозволяє кожному учневі працювати в оптимальному для себе темпі, повертатися до складних моментів, проводити додаткові дослідження та глибше обмірковувати рішення. Ця модель виявляється особливо корисною для учнів, які потребують додаткового часу для осмислення матеріалу, а також для тих, хто має обмежений

або нестабільний доступ до Інтернет-з'єднання, оскільки дозволяє раціонально розподіляти навантаження.

Важливість етапу рефлексії після завершення дидактичної гри важко переоцінити, оскільки саме він забезпечує перехід від емоційного сприйняття ігрового процесу до усвідомленого засвоєння навчального змісту. Рефлексія сприяє структуруванню отриманого досвіду, дозволяє учням зв'язати ігрові ситуації з теоретичними законами фізики та сформувати цілісне уявлення про вивчені явища. Процес рефлексії може включати аналіз результатів гри, обговорення виниклих труднощів, розбір типових помилок та формулювання узагальнюючих висновків.

Організаційно рефлексія може бути реалізована через різноманітні формати. Спільна дискусія в чаті або під час відеоконференції дозволяє колективно обговорити найцікавіші моменти гри. Використання спільних документів (Google Docs, Miro) для фіксації спостережень і висновків створює можливість для зворотного зв'язку між учнями та вчителем. Індивідуальні звіти або рефлексійні журнали сприяють розвитку навичок самоаналізу, вчать учнів оцінювати власний прогрес і формулювати особистісне розуміння матеріальних явищ. Таким чином, рефлексія перетворює дидактичну гру з цікавого досвіду на потужний інструмент розвитку метакогнітивних навичок, що є важливою складовою сучасної освіти.

Висновки до розділу II

Інтеграція дидактичних ігор у систему дистанційного навчання фізики становить собою перспективний методичний підхід, здатний значно підвищити ефективність освітнього процесу в умовах цифровізації. Проведене дослідження доводить, що дидактичні ігри виступають потужним інструментом подолання ключових проблем дистанційного формату, зокрема дефіциту практичної діяльності та зниження мотивації учнів. Ефективність їх застосування безпосередньо залежить від ретельного відбору та методично обґрунтованої

адаптації ігрових технологій до специфіки онлайн-середовища. Важливим критерієм вибору є орієнтація на ігри, засновані на цифрових симуляціях та віртуальному моделюванні, які дозволяють компенсувати відсутність реального лабораторного обладнання через створення інтерактивних моделей фізичних явищ.

Суттєве значення має правильна організація ігрової діяльності, яка передбачає поєднання синхронних та асинхронних форматів роботи. Синхронний формат, реалізований через платформи відеоконференцій, оптимальний для розвитку комунікативних навичок та організації колективної роботи, тоді як асинхронний - забезпечує необхідну гнучкість та індивідуалізацію навчального процесу. Завершальним і обов'язковим етапом використання дидактичних ігор є організація рефлексії, спрямована на осмислення отриманого досвіду та формування міжпредметних навичок.

Таким чином, методично обґрунтоване використання дидактичних ігор у дистанційному навчанні фізики сприяє не лише засвоєнню предметних знань, але й розвитку критичного мислення, творчих здібностей та соціальних компетентностей учнів, що повністю відповідає вимогам сучасної освітньої парадигми.

РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Організація і проведення педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент з перевірки ефективності запропонованої методики використання дидактичних ігор у дистанційному навчанні фізики було проведено у 2025 навчальному році на базі Путивльського ліцею № 2 ім. Г.Я. Базими Путивльської міської ради. У дослідженні взяли участь 100 учнів 7-9 класів, які були поділені на дві групи – експериментальну та контрольну, по 50 осіб у кожній.

До складу експериментальної групи увійшли учні 7-Б, 8-А та 9-Б класів, тоді як контрольну групу склали учні 7-А, 8-Б та 9-А класів. Вибір саме цієї вікової категорії обґрунтований тим, що учні 7-9 класів знаходяться на етапі активного формування абстрактно-логічного мислення, а курс фізики для цих класів містить значну кількість абстрактних понять, які важко засвоїти без наочності та практичної діяльності.

Розподіл учнів за класами для участі в експерименті забезпечив репрезентативність вибірки та дозволив врахувати особливості навчання фізики в кожному з класів. Така організація експерименту дозволила створити збалансовані групи з приблизно однаковими початковими характеристиками, що є важливим для забезпечення об'єктивності отриманих результатів.

Експериментальна робота проводилася у три етапи: констатувальний, формувальний та контрольний, що дозволило комплексно дослідити ефективність запропонованої методики використання дидактичних ігор у дистанційному навчанні фізики.

Констатувальний етап передбачав проведення первинного діагностування рівня засвоєння програмного матеріалу з фізики та мотивації до навчання в обох групах. Для оцінки рівня знань було розроблено спеціальний тест, що включав завдання різних типів: визначення фізичних понять, розпізнавання фізичних

явищ, розв'язування задач та пояснення фізичних процесів. Завдання були підібрані з урахуванням програмних вимог для 7-9 класів та охоплювали ключові теми шкільного курсу фізики, зокрема механічний рух, сили в природі, теплові явища та основи електродинаміки.

Для діагностики мотивації до навчання фізики було використано авторську анкету, що включала питання щодо інтересу до предмета, ставлення до дистанційної форми навчання, готовності до самостійної роботи та уподобань щодо форм навчальної діяльності.

Формувальний етап експерименту тривав протягом одного навчального семестру. У контрольній групі навчання проводилося за традиційною схемою дистанційних уроків з використанням лекційних матеріалів, презентацій та стандартних онлайн-тестів. В експериментальній групі була впроваджена розроблена методика, яка передбачала систематичне використання дидактичних ігор різних типів: віртуальних лабораторій PhET для демонстрації фізичних явищ, інтерактивних квестів на платформі Learnis для закріплення знань, групових симуляційних ігор під час відеоконференцій для розвитку комунікативних навичок.

Контрольний етап включав проведення підсумкового діагностування за аналогічною з констатувальним етапом методикою, що дозволило виявити динаміку змін у рівні засвоєння знань та мотивації до навчання в обох групах. Отримані дані були піддані кількісному та якісному аналізу з використанням методів математичної статистики для встановлення достовірності результатів.

Така триетапна структура експерименту забезпечила можливість об'єктивної оцінки ефективності запропонованої методики та виявлення її впливу на якість засвоєння навчального матеріалу з фізики в умовах дистанційного навчання.

Для діагностики мотивації до навчання фізики було використано авторську анкету, що включала питання щодо інтересу до предмета, ставлення до дистанційної форми навчання, готовності до самостійної роботи та уподобань щодо форм навчальної діяльності (Додаток А). Анкетування проводилось

анонімно в електронній формі з гарантією конфіденційності отриманих даних, результати наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 Результати анкетування мотивації до навчання фізики (n=100)

Питання анкети	Варіанти відповідей	Кількість учнів	%
3. Інтерес до фізики	Дуже високий	15	15%
	Високий	25	25%
	Середній	35	35%
	Низький	20	20%
	Відсутній	5	5%
4. Що приваблює у фізиці	Зрозуміти закони природи	45	45%
	Практичне застосування	60	60%
	Експерименти та досліді	70	70%
	Логічні задачі	30	30%
	Інше	10	10%
5. Комфорт дистанційного навчання	Дуже комфортно	20	20%
	Досить комфортно	35	35%
	Важко сказати	15	15%
	Не дуже комфортно	20	20%
	Зовсім не комфортно	10	10%
6. Переваги дистанційного навчання	Власний темп	65	65%
	Доступ до матеріалів	55	55%
	Зручний графік	50	50%
	Відсутність переїздів	40	40%
	Інше	5	5%

Продовження таблиці 3.1

7. Готовність до самостійної роботи	Завжди готовий	25	25%
	Часто готовий	30	30%
	Іноді готовий	25	25%
	Рідко готовий	15	15%
	Ніколи не готовий	5	5%
9. Уподобання форм роботи	Інтерактивні ігри	75	75%
	Групова робота	45	45%
	Практичні роботи	80	80%
	Лекції вчителя	20	20%
	Самостійне вивчення	25	25%

Аналіз результатів анкетування:

- Найвищі показники мотивації спостерігаються у сфері:
 - Практичної спрямованості: 70% учнів цікавляться експериментами та дослідями
 - Інтерактивних методів: 75% віддають перевагу ігровим формам навчання
 - Гнучкості навчання: 65% цінують можливість навчатися у власному темпі
- Критичні моменти:
- Лише 40% учнів мають високий або дуже високий інтерес до фізики
 - 30% учнів відчувають дискомфорт під час дистанційного навчання
 - Традиційні лекційні форми навчання мають низьку популярність (20%)

Дані анкетування підтверджують доцільність використання дидактичних ігор та інтерактивних методів для підвищення мотивації до вивчення фізики.

Важливим аспектом організації експерименту було забезпечення однакових умов для обох груп щодо технічного оснащення, часу проведення занять та обсягу навчального матеріалу. Усі учасники експерименту мали доступ до необхідних цифрових платформ та інструментів, що виключало вплив технічних факторів на результати дослідження.

Формувальний етап педагогічного експерименту тривав протягом одного навчального семестру та передбачав реалізацію різних підходів до організації дистанційного навчання в контрольній та експериментальній групах. У контрольній групі навчальний процес будувався за традиційною схемою дистанційних уроків, яка включала регулярні онлайн-лекції з використанням презентацій, демонстрацію відеоматеріалів фізичних явищ, а також виконання стандартних онлайн-тестів для контролю знань. Основним акцентом у цій групі було передавання готових знань та їх подальше репродуктивне відтворення учнями.

В експериментальній групі була впроваджена розроблена методика систематичного використання дидактичних ігор, яка передбачала інтеграцію ігрових технологій у всі етапи навчального процесу.

Адаптаційний процес включав кілька ключових аспектів. По-перше, було проведено ретельний аналіз відповідності симуляцій PhET темам, передбаченим українською навчальною програмою. Для кожної теми було підбрано відповідні симуляції та розроблено методичні рекомендації щодо їх використання з урахуванням послідовності вивчення матеріалу в українських школах. Наприклад, симуляції з механіки були інтегровані у відповідність до вимог програми 7-го класу, а електромагнітні явища - до матеріалу 8-9 класів.

По-друге, було розроблено українськомовні інструкції та методичні матеріали до кожної симуляції, що враховували особливості термінології, прийнятої в українській науковій та навчальній літературі. Це забезпечило зручність використання ресурсів учнями та вчителями, а також сприяло правильному засвоєнню фізичних понять у відповідності до вимог української освітньої системи.

Важливим аспектом адаптації стало створення системи завдань та вправ, що поєднують міжнародний досвід з особливостями української методики викладання фізики. Завдання були розроблені з урахуванням традиційних підходів до формування вмінь та навичок, прийнятих в українській школі, а

також вимог до рівня підготовки учнів, встановлених Державним стандартом базової середньої освіти.

Крім того, було враховано технічні особливості використання цифрових ресурсів в умовах українських шкіл, зокрема можливі обмеження швидкості інтернет-з'єднання, різноманітність технічного оснащення та рівень цифрової компетентності учасників освітнього процесу. Це дозволило запропонувати диференційовані підходи до використання віртуальних лабораторій залежно від конкретних умов навчального закладу.

Таким чином, запропонована методика використання віртуальних лабораторій PhET є результатом ґрунтовної адаптації міжнародного досвіду до реалій української освітньої системи, що забезпечує її ефективне впровадження в практику дистанційного навчання фізики.

Незважаючи на ґрунтовну адаптацію міжнародного досвіду до реалій української освітньої системи, вчителі можуть зіткнутися з низкою суттєвих труднощів при впровадженні запропонованої методики використання віртуальних лабораторій PhET у практику дистанційного навчання фізики.

Однією з ключових проблем є технологічна нерівність серед учнів, що проявляється у різниці у доступі до сучасних цифрових пристроїв та якості інтернет-з'єднання. Деякі учні можуть мати обмежений доступ до комп'ютерів або планшетів, що необхідні для роботи з інтерактивними симуляціями, а нестабільний інтернет у сільських районах може ускладнювати проведення онлайн-експериментів у реальному часі.

Значним викликом залишається недостатній рівень цифрової компетентності частини вчителів, особливо тих, хто має значний педагогічний стаж, але обмежений досвід роботи з сучасними освітніми платформами. Вони можуть відчувати труднощі не лише у технічному освоєнні інструментів PhET, але й у методично правильній інтеграції цих ресурсів у навчальний процес, що вимагає переосмислення традиційних підходів до викладання фізики.

Іншою проблемою є мовний бар'єр, оскільки оригінальний інтерфейс більшості симуляцій PhET англomовний. Хоча було розроблено українськомовні

методичні матеріали, деякі вчителі можуть відчувати невпевненість у роботі з інтерфейсом, що містить англійські терміни, а також потребувати додаткового часу для ознайомлення з міжнародною науковою термінологією.

Варто враховувати також організаційні складнощі, пов'язані з інтеграцією віртуальних лабораторій у систему оцінювання. Деякі вчителі можуть бути неготовими до того, щоб адекватно оцінювати результати віртуальних експериментів, особливо коли мова йде про формувальне оцінювання, що вимагає аналізу процесу дослідження, а не лише кінцевого результату.

Психологічним бар'єром для частини педагогічного колективу може стати необхідність переходу від традиційної ролі транслятора знань до ролі модератора дослідницької діяльності учнів. Це вимагає значних змін у педагогічному мисленні та готовності делегувати учням більше ініціативи в навчальному процесі.

Крім того, існує проблема навчального навантаження, оскільки підготовка та проведення уроків з використанням віртуальних лабораторій вимагає значно більше часу, ніж традиційні форми роботи. Вчителі можуть стикатися з труднощами в балансуванні між необхідністю якісної підготовки до інтерактивних занять та виконанням інших професійних обов'язків.

Необхідно також враховувати різницю в темпах навчання учнів, що особливо виражена в дистанційному форматі. Деякі учні можуть потребувати додаткового часу та індивідуальних консультацій для освоєння роботи з симуляціями, що створює додаткове навантаження на вчителів.

Синхронні заняття в експериментальній групі супроводжувались груповими симуляційними іграми під час відеоконференцій, де учні об'єднувались у команди для вирішення складних проблемних ситуацій. Це сприяло не лише кращому засвоєнню фізичних понять, але й розвитку комунікативних навичок, вміння працювати в команді та приймати колективні рішення. Кожна гра супроводжувалась детальним обговоренням отриманих результатів та рефлексією, що забезпечувало усвідомлене засвоєння навчального матеріалу.

Особливу увагу в ході формувального експерименту було приділено створенню дидактичних ігор, що враховують вікові особливості учнів та чітко відповідають програмному матеріалу з фізики для кожного класу.

Для учнів 7-го класу були розроблені ігри, спрямовані на засвоєння базових понять механіки, зокрема механічного руху, сили тертя та тиску. Ці ігри базувалися на використанні інтерактивних симуляцій руху тіл, де учні могли візуально спостерігати залежність шляху від часу, експериментувати з коефіцієнтом тертя та досліджувати тиск рідин і газів. Ігрові завдання для цієї вікової категорії мали чітку структуру та поступове ускладнення, що відповідає рівню розвитку абстрактного мислення семикласників.

Однією з ключових розробок стала гра "Траєкторія руху", де учням пропонувалось дослідити залежність шляху від часу для різних видів руху (Додаток Б). У рамках цієї гри учні могли встановлювати початкові параметри руху тіла (швидкість, прискорення), спостерігати за графіками залежності шляху та швидкості від часу, а також порівнювати характеристики рівномірного та рівноприскореного руху. Особливістю гри було наявність системи миттєвого зворотного зв'язку, яка дозволяла учням відстежувати правильність своїх припущень та корегувати дії.

Для учнів 8-го класу були створені складніші ігрові сценарії, що охоплювали теплові явища та основи електродинаміки (Додаток В). Особливістю цих ігор стала можливість експериментальної перевірки фізичних законів, зокрема закону Ома, через віртуальні лабораторні роботи. Учні мали змогу збирати електричні кола, вимірювати силу струму та напругу, що сприяло формуванню практичних навичок та глибшому розумінню взаємозв'язків між фізичними величинами. Теплові явища моделювалися за допомогою інтерактивних симуляцій, де можна було спостерігати зміни агрегатних станів речовини залежно від температури.

Для вивчення теплових процесів була створена гра "Фазові перетворення", яка моделювала зміни агрегатних станів речовини. Учні могли:

- Спостерігати молекулярну структуру речовини під час нагрівання та охолодження
- Експериментувати з різними речовинами (вода, лід, парафін)
- Досліджувати залежність температури плавлення від тиску
- Аналізувати графіки нагрівання та охолодження

Особливістю гри була можливість візуалізації теплових процесів на мікро- та макрорівні, що сприяло розумінню зв'язку між молекулярною будовою і макроскопічними властивостями речовини.

Для закріплення знань був розроблений квест "Енергетичний детектив", де учні розслідували причини неефективної роботи систем опалення та освітлення у віртуальному будинку. Завдання включало:

- Розрахунок теплових втрат приміщення
- Аналіз ефективності різних систем опалення
- Оптимізацію електричного освітлення
- Розрахунок економії енергоресурсів

Найбільш складні ігрові сценарії були розроблені для учнів 9-го класу, оскільки програмний матеріал для цієї вікової категорії включав вивчення законів збереження в механіці та основ квантових явищ (Додаток Г) . Ці ігри передбачали розв'язання комплексних задач, де необхідно було застосовувати кілька законів одночасно, а також моделювали явища, що не підлягають прямому спостереженню. Для полегшення розуміння квантових явищ використовувалися спеціальні візуалізації, що демонстрували принцип невизначеності та явище тунельного ефекту.

Для забезпечення об'єктивності експерименту було ретельно проконтрольовано рівність умов для всіх учасників дослідження. Усі учні мали однаковий доступ до технічних засобів та навчальних матеріалів, що було досягнуто через створення стандартизованого цифрового середовища на базі платформи Google Classroom. Кожен учень отримав персональний доступ до необхідних програмних засобів та інструкцій, що виключило вплив технічних

факторів на результати експерименту. Час виконання завдань та обсяг навчального матеріалу були строго уніфіковані для обох груп.

Особливу увагу в рамках дослідження "дидактичні ігри як засіб формування пізнавальної активності учнів під час дистанційного навчання фізики" було приділено підготовці вчителів, які залучалися до проведення експерименту. Перед його початком було проведено ретельний інструктаж, під час якого вчителі ознайомилися з методикою використання дидактичних ігор, єдиними вимогами до організації навчального процесу та критеріями оцінювання результатів. Це дозволило забезпечити єдність підходів до навчання в обох групах та мінімізувати вплив суб'єктивних факторів на результати дослідження. Крім того, було проведено тренінг з технічних аспектів роботи з цифровими платформами, що використовувалися в експерименті.

Період проведення експерименту, описаний у тезах "методичні особливості використання цифрових симуляцій як дидактичних ігор при вивченні розділу «механіка»", охопив найбільш важливі теми шкільного курсу фізики для 7-9 класів, що дозволило комплексно оцінити ефективність запропонованої методики. Були включені такі ключові розділи як механіка, теплові явища, електродинаміка та основи квантової фізики. Такий підхід забезпечив репрезентативність вибірки та дозволив отримати об'єктивні уявлення про ефективність методики в різних тематичних розділах.

Систематичне спостереження за навчальним процесом, про яке йдеться в обох тезах - "дидактичні ігри як засіб формування пізнавальної активності" та "методичні особливості використання цифрових симуляцій", здійснювалось протягом всього експерименту через регулярні проміжні зрізи знань та аналіз активності учнів на навчальній платформі. Це забезпечило можливість своєчасного корегування методики в ході експерименту та дозволило отримати репрезентативні результати, що об'єктивно відображають вплив запропонованого підходу на якість засвоєння навчального матеріалу.

3.2 Аналіз результатів педагогічного експерименту

Після завершення формувального етапу педагогічного експерименту було проведено контрольне діагностування обох груп, результати якого засвідчили суттєві відмінності у якості засвоєння навчального матеріалу. У експериментальній групі середній бал за підсумковим тестуванням склав 4,2 бала, тоді як у контрольній групі цей показник становив 3,5 бала. Статистична обробка даних за допомогою t-критерію Ст'юдента підтвердила достовірність отриманих відмінностей при рівні значущості $p < 0,01$, що свідчить про значимий вплив запропонованої методики на результати навчання.

Як видно з даних, наведених у таблиці 3.2, найбільш показовими виявилися відмінності у виконанні завдань, що вимагали застосування знань у нестандартних ситуаціях. Учні експериментальної групи продемонстрували здатність переносити знання в нові умови та знаходити нестандартні шляхи розв'язання проблем. Наприклад, при виконанні завдання на аналіз реальної фізичної ситуації, пов'язаної з розрахунком ефективності гальмівної системи велосипеда з урахуванням різних дорожніх умов, 68% учнів експериментальної групи запропонували повне та обґрунтоване рішення. В той же час, у контрольній групі лише 35% учнів впоралися з цим завданням на достатньо високому рівні. Така значна різниця свідчить про те, що використання дидактичних ігор сприяє розвитку гнучкості мислення та вміння адаптувати отримані знання до нових умов.

Таблиця 3.2 Порівняльні результати тестування за рівнями складності

Рівень складності завдань	Експериментальна група (n=50)	Контрольна група (n=50)	Різниця
Базові знання (30%)	28.5 ± 1.2 бали (95%)	25.8 ± 1.5 бали (86%)	+2.7 бали

Продовження таблиці 3.2

Застосування знань (40%)	35.2 $\pm$ 1.8 бали (88%)	28.6 $\pm$ 2.1 бали (71.5%)	+6.6 бали
Творче застосування (30%)	25.8 $\pm$ 2.3 бали (86%)	18.9 $\pm$ 2.8 бали (63%)	+6.9 бали
Загальний результат	89.5 $\pm$ 2.1 бали (89.5%)	73.3 $\pm$ 2.5 бали (73.3%)	+16.2 бали

Згідно з даними таблиці 3.3, значні відмінності спостерігалися також у завданнях, спрямованих на перевірку розуміння причинно-наслідкових зв'язків між фізичними явищами. Учні, які навчалися з використанням дидактичних ігор, краще аналізували складні системи взаємодій та передбачали наслідки змін параметрів системи. Зокрема, при дослідженні віртуальної моделі електромагнітної індукції 72% учнів експериментальної групи змогли правильно передбачити напрям індукційного струму при різних варіантах руху магніту. Для порівняння, у контрольній групі лише 45% учнів показали аналогічний рівень розуміння даного явища. Це свідчить про те, що інтерактивні моделі та симуляції, використані в ігровій діяльності, значно полегшують усвідомлення складних причинно-наслідкових зв'язків.

Таблиця 3.3 Розподіл учнів за рівнями успішності

Оцінка	Діапазон балів	Експериментальна група	Контрольна група
5	90-100%	22 учні (44%)	8 учнів (16%)
4	75-89%	20 учнів (40%)	18 учнів (36%)
3	60-74%	6 учнів (12%)	16 учнів (32%)
2	<60%	2 учні (4%)	8 учнів (16%)

Якісний аналіз результатів, представлений у таблиці 3.4, показав, що учні експериментальної групи не лише краще засвоїли конкретні фізичні поняття, але й розвинули здатність до системного мислення. Вони демонстрували вміння виділяти головні зв'язки між явищами, будувати логічні ланцюги міркувань та робити обґрунтовані висновки. Це особливо яскраво проявилось при виконанні

завдань на пояснення фізичних явищ у повсякденному житті, де учні експериментальної групи показували глибше розуміння практичного значення фізичних законів.

Таблиця 3.4 Результати за окремими темами курсу фізики

Тема	Експериментальна група (%)	Контрольна група (%)	Різниця
Механіка (7 клас)	$92.3 \pm 3.1\%$	$78.6 \pm 4.2\%$	+13.7%
Теплові явища (8 клас)	$88.7 \pm 2.8\%$	$72.4 \pm 3.9\%$	+16.3%

Продовження таблиці 3.4

Електродинаміка (8-9 клас)	$87.9 \pm 3.2\%$	$70.1 \pm 4.1\%$	+17.8%
Закони збереження (9 клас)	$85.4 \pm 3.5\%$	$68.9 \pm 4.3\%$	+16.5%

Якісний аналіз результатів педагогічного експерименту виявив суттєві відмінності у пізнавальній діяльності учнів експериментальної та контрольної груп. Учні експериментальної групи демонстрували більш глибоке розуміння фізичних процесів, що проявлялося у здатності аналізувати явища на різних рівнях - від макроскопічного до молекулярного. Вони не лише запам'ятовували формули та визначення, але й усвідомлювали фізичну сутність явищ, що підтверджувалося їхніми розгорнутими відповідями під час обговорення результатів віртуальних експериментів. Здатність чіткіше формулювати власні міркування виявлялася у логічній побудові міркувань, використанні наукової термінології та аргументованому обґрунтуванні власних висновків.

Анкетування за методикою "Діагностика навчальної мотивації", проведене на заключному етапі експерименту, засвідчило значне зростання інтересу до фізики в експериментальній групі. Показник навчальної мотивації зріс на 35% порівняно з початком експерименту, тоді як у контрольній групі цей показник залишився практично незмінним. Таке зростання мотивації обумовлене тим, що

ігрова форма навчання створювала сприятливий емоційний фон, зменшувала рівень тривожності та формувала відчуття успіху в учнів з різним рівнем підготовки. Крім того, можливість бачити безпосередній результат своїх дій у віртуальних експериментах створювала додатковий стимул для пізнавальної активності.

Особливо важливим результатом експерименту, проведеного в рамках дослідження "ДИДАКТИЧНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ", стало підвищення рівня самоорганізації та відповідальності учнів експериментальної групи під час дистанційного навчання. Спостережальні дані засвідчили, що 78% учнів цієї групи регулярно виконували асинхронні ігрові завдання, тоді як у контрольній групі лише 45% учнів систематично виконували домашні завдання.

Така різниця, як було виявлено в ході реалізації "МЕТОДИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ СИМУЛЯЦІЙ ЯК ДИДАКТИЧНИХ ІГОР ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «МЕХАНІКА»", пояснюється тим, що ігрові механіки, такі як система миттєвого зворотного зв'язку, можливість багаторазових спроб та візуалізація прогресу, створювали додаткові стимули для самостійної роботи. Учні експериментальної групи проявляли ініціативу у виконанні додаткових завдань, активно брали участь у обговоренні результатів ігрових місій та демонстрували здатність до самостійного планування навчальної діяльності.

Ці результати свідчать про те, що використання дидактичних ігор у дистанційному навчанні фізики, дослідження якого представлено в тезах "ДИДАКТИЧНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ" та "МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ СИМУЛЯЦІЙ", сприяє не лише підвищенню якості засвоєння предметних знань, але й розвиває важливі особистісні якості учнів, такі як самоорганізація, відповідальність та здатність до самостійного навчання. Формування цих якостей є особливо важливим в умовах дистанційного

навчання, де роль вчителя як безпосереднього організатора навчального процесу значною мірою зменшується, а на перший план виходить здатність учня до самостійної пізнавальної діяльності.

Висновки до розділу III

Проведений педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу дослідження щодо ефективності запропонованої методики використання дидактичних ігор у дистанційному навчанні фізики. Експериментально доведено, що систематичне застосування спеціально розроблених дидактичних ігор сприяє підвищенню якості засвоєння навчального матеріалу учнями 7-9 класів. Статистично значущими є результати, що свідчать про підвищення рівня навчальної мотивації та розвитку творчого мислення в експериментальній групі. Середній бал за підсумковим тестуванням в експериментальній групі склав 4,2 бала, що на 0,7 бала вище аналогічного показника в контрольній групі, де навчання проводилось за традиційною схемою.

Отримані дані засвідчують, що дидактичні ігри є ефективним засобом подолання проблем дистанційного навчання, таких як недостатній рівень мотивації, пасивність учнів та дефіцит практичної діяльності. Зростання інтересу до фізики в експериментальній групі на 35% порівняно з початком експерименту свідчить про значний мотиваційний потенціал ігрових технологій. Особливо важливим результатом є підвищення рівня самоорганізації та відповідальності учнів, що підтверджується даними про виконання асинхронних завдань 78% учнів експериментальної групи проти 45% в контрольній групі.

Результати експерименту підтверджують необхідність подальшого впровадження ігрових технологій у практику дистанційного навчання фізики та розробки відповідних методичних рекомендацій для вчителів. Ефективність запропонованої методики проявляється не лише в підвищенні академічних результатів, але й у розвитку ключових компетентностей, таких як здатність до самостійного навчання, критичне мислення та вміння працювати з інформацією.

Це особливо актуально в умовах дистанційного навчання, де традиційні методи часто виявляються недостатньо ефективними через обмежені можливості безпосередньої взаємодії між учасниками навчального процесу.

Проведене дослідження відкриває перспективи для подальшої розробки та вдосконалення методики використання дидактичних ігор, зокрема шляхом створення спеціалізованих ігрових комплексів для різних розділів шкільного курсу фізики та розробки критеріїв оцінювання ефективності ігрової діяльності в дистанційному форматі.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження було теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено методичні засади використання дидактичних ігор за дистанційної форми навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Доведено, що дидактичні ігри є ефективним засобом подолання проблем, властивих дистанційному навчанню, зокрема дефіциту практичної діяльності, зниження мотивації та пасивності учнів. Розроблена класифікація дидактичних ігор за характером пізнавальної діяльності дозволяє цілеспрямовано вибирати ігрові форми відповідно до конкретних навчальних цілей.

Експериментальна робота, проведена у 2025 навчальному році з учасниками 100 учнів 7-9 класів, засвідчила значну ефективність запропонованої методики. Підвищення середнього балу з 3,5 до 4,2 балів у експериментальній групі свідчить про позитивний вплив дидактичних ігор на якість засвоєння навчального матеріалу. Найбільш помітні покращення спостерігалися у завданнях, що вимагали творчого застосування знань та розуміння причинно-наслідкових зв'язків між фізичними явищами.

Важливим результатом дослідження є підвищення рівня навчальної мотивації на 35% у експериментальній групі, що доводить здатність ігрових технологій формувати стійкий інтерес до предмета. Значне зростання самоорганізації учнів (78% регулярного виконання завдань у експериментальній групі проти 45% у контрольній) підтверджує ефективність дидактичних ігор у розвитку навичок самостійної роботи.

Розроблені практичні матеріали, зокрема дидактичні ігри "Траєкторія руху", "Фазові перетворення" та "Квантовий світ", можуть бути успішно використані в практиці дистанційного навчання фізики. Запропонована методика організації ігрової діяльності, що поєднує синхронні та асинхронні форми роботи, забезпечує гнучкість навчального процесу та врахування індивідуальних особливостей учнів.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці критеріїв оцінювання ефективності дидактичних ігор, створенні цілісного ігрового комплексу для всіх класів вивчення фізики та адаптації запропонованої методики для інших природничих дисциплін. Отримані результати свідчать про доцільність широкого впровадження ігрових технологій у систему дистанційної освіти для підвищення її якості та ефективності.

fizmat@sspu.edu.ua
суворо дотримуйтесь
правил академічної
добросовісності

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України "Про освіту" від 5 вересня 2017 року № 2145-VIII.
2. Державний стандарт базової середньої освіти: затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2020 р. № 1450.
3. Навчальна програма з фізики для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2021. 45 с.
4. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні: затверджено наказом МОН України від 25.12.2020 № 1458.
5. Стратегія розвитку освіти в Україні на 2021-2025 роки: затверджено Указом Президента України від 15.06.2021 № 245/2021.
6. Вакалюк Т.А. Дидактична гра як засіб розвитку пізнавальної активності учнів. Київ: Педагогічна думка, 2020. 215 с.
7. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка: підручник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. Київ: Слово, 2022. 576 с.
8. Пометун О.І. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Київ: Академвидав, 2021. 192 с.
9. Сковорода К.В. Дистанційне навчання: теорія і практика. Харків: Вид-во ХНПУ, 2023. 308 с.
10. Гончаренко С.У. Педагогічні технології в освітньому процесі. Київ: Знання, 2022. 287 с.
11. Козак Л.В. Інноваційні технології навчання фізики. Львів: ЛНУ, 2021. 194 с.
12. Падалка О.С. Методика навчання фізики в школі. Київ: Грамота, 2020. 312 с.
13. Тарасов В.К. Сучасні підходи до дистанційного навчання. Харків: Основа, 2023. 276 с.
14. Бойко А.М. Використання цифрових освітніх ігор у дистанційному навчанні фізики. Фізико-математична освіта. 2023. № 2(28). С. 23-28.

- 15.Кравченко С.П. Ефективність дидактичних ігор у формуванні дослідницьких умінь учнів. Педагогічні науки. 2022. № 1(45). С. 56-61.
- 16.Лисенко Т.В. Гейміфікація в освіті: психолого-педагогічний аспект. Вісник психології і педагогіки. 2023. № 4(12). С. 34-40.
- 17.Петренко О.Г. Віртуальні лабораторії як засіб компенсації дефіциту практичної підготовки з фізики. Сучасні інформаційні технології в освіті. 2022. № 3(15). С. 45-50.
- 18.Сидоренко В.В. Цифрові технології в навчанні фізики. Фізика в школах України. 2023. № 4(56). С. 15-20.
- 19.Федоренко Є.І. Психологічні аспекти дистанційного навчання. Психологія і суспільство. 2022. № 3(45). С. 67-72.
- 20.Шевчук А.М. Інтерактивні методи навчання у дистанційній освіті. Педагогіка вищої школи. 2023. № 2(34). С. 89-94.
- 21.PhET Interactive Simulations: фізичні симуляції для навчання [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://phet.colorado.edu/>
- 22.LearningApps.org: інтерактивні навчальні модулі [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://learningapps.org/>
- 23.Міністерство освіти і науки України. Дистанційне навчання: методичні рекомендації [Електронний ресурс]. 2023. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/dystancijne-navchannya>
- 24.Kahoot! Platform for interactive learning [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://kahoot.com/>
- 25.Google Classroom: платформа для дистанційного навчання [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://classroom.google.com/>
- 26.Віртуальні лабораторії з фізики [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://virlab.com/>
- 27.Освітній портал "На урок": дидактичні матеріали з фізики [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://naurok.com.ua/>
- 28.Гриценко В.О. Організація дистанційного навчання фізики: методичний посібник для вчителів. Київ: Педагогічна книга, 2023. 156 с.

- 29.Ковальчук М.П. Інтерактивні технології на уроках фізики: практичний посібник. Вінниця: ТОВ "Нілан-ЛТД", 2022. 134 с.
- 30.Мороз О.П. Дидактичні ігри на уроках фізики: методичні рекомендації. Львів: Ліга-Прес, 2021. 98 с.
- 31.Савченко Т.В. Сучасні підходи до оцінювання результатів навчання фізики. Київ: Педагогіка, 2023. 145 с.
- 32.Яковенко В.Г. Цифрові освітні ресурси з фізики. Харків: Школяр, 2022. 112 с.
- 33.Шевченко Л.М. Дидактичний потенціал гри в умовах дистанційного навчання. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні тенденції розвитку освіти". Київ, 2023. С. 89-94.
- 34.Білик О.Р. Використання віртуальних лабораторій у навчанні фізики. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції "Інновації в освіті". Харків, 2022. С. 45-49.
- 35.Дмитренко С.М. Психологічні особливості дистанційного навчання підлітків. Матеріали Міжнародної конференції "Психологія освіти". Київ, 2023. С. 112-117.
- 36.Захарчук Р.В. Ефективність ігрових методів у дистанційному навчанні. Матеріали науково-практичної конференції "Цифрова трансформація освіти". Львів, 2022. С. 78-83.
- 37.Gee J.P. What video games have to teach us about learning and literacy. New York: Palgrave Macmillan, 2021. 256 p.
- 38.Prensky M. Digital game-based learning. New York: McGraw-Hill, 2020. 442 p.
- 39.Deterding S. Gamification: designing for motivation. Interactions. 2022. Vol. 19. No. 4. P. 14-17.
- 40.Kapp K.M. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2021. 336 p.
- 41.McGonigal J. Reality is broken: why games make us better and how they can change the world. New York: Penguin Press, 2020. 388 p.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Анкета для діагностики мотивації до навчання фізики

Інструкція для учня:

Шановний учню! Запропонована анкета допоможе вивчити твоє ставлення до навчання фізики. Обери найбільш відповідний для вас варіант відповіді або дайте розгорнуту відповідь там, де це необхідно. Анкетування проводиться анонімно.

Частина 1. Загальна інформація

1. Клас: _____

2. Стать: чоловіча жіноча

Частина 2. Ставлення до предмета "Фізика"

3. Як би ти оцінив свій інтерес до фізики?

- Дуже високий
- Високий
- Середній
- Низький
- Відсутній

4. Що найбільше приваблює тебе у вивченні фізики? (можна обрати кілька варіантів)

- Можливість зрозуміти закони природи
- Практичне застосування знань у повсякденному житті
- Цікаві експерименти та досліди
- Логічні задачі та головоломки
- Інше: _____

Частина 3. Ставлення до дистанційної форми навчання

5. Наскільки тобі комфортно навчатися фізики дистанційно?

- Дуже комфортно
- Досить комфортно
- Важко сказати
- Не дуже комфортно
- Зовсім не комфортно

6. Які переваги дистанційного навчання фізики ти бачиш? (можна обрати кілька варіантів)

- Можливість працювати у власному темпі
- Доступ до додаткових навчальних матеріалів
- Зручний графік занять
- Відсутність необхідності їздити до школи
- Інше: _____

Частина 4. Самостійна робота

7. Як часто ти готовий виконувати додаткові завдання з фізики самостійно?

- Завжди готовий
- Часто готовий
- Іноді готовий
- Рідко готовий
- Ніколи не готовий

8. Які види самостійної роботи з фізики тобі найбільш цікаві?

- Вирішення задач
- Виконання віртуальних лабораторних робіт
- Підготовка презентацій
- Пошук додаткової інформації
- Інше: _____

Частина 5. Уподобання щодо форм навчальної діяльності

9. Які форми роботи на уроці фізики тобі найбільш подобаються? (можна обрати кілька варіантів)

- Інтерактивні ігри
- Групова робота
- Практичні роботи
- Лекції вчителя
- Самостійне вивчення матеріалу

10 Як би ти хотів змінити уроки фізики, щоб вони стали цікавішими?

Дякуємо за участь в анкетуванні!

Методичні рекомендації щодо обробки результатів:

- Питання 3, 5, 7 оцінюються за шкалою від 1 до 5 балів
- Питання 4, 6, 8, 9 аналізуються за частотою вибору варіантів
- Питання 10 потребує якісного аналізу та категоризації відповідей

Анкета дозволяє визначити:

- рівень навчальної мотивації
- готовність до самостійної роботи
- переваги в організації навчального процесу
- сприйняття дистанційної форми навчання

ДОДАТОК Б

ОПИС ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ "ТРАЄКТОРІЯ РУХУ"

1. Мета гри: формування уявлень про кінематичні характеристики руху; розвиток умінь аналізувати графіки залежності шляху та швидкості від часу; засвоєння відмінностей між рівномірним і рівноприскореним рухом.

2. Вікова категорія: учні 7-го класу

3. Необхідне обладнання: комп'ютер з доступом до інтерактивної платформи PhET

4. Ігровий сценарій:

Рівень 1. "Знайомство з параметрами"

Завдання: встановити початкову швидкість 5 м/с, прискорення 0 м/с².

Спостереження: рух автомобіля з постійною швидкістю. Графіки: аналіз лінійної залежності шляху від часу. Контрольні питання: який шлях подолає тіло за 3 секунди?

Рівень 2. "Рівноприскорений рух"

Завдання: встановити початкову швидкість 0 м/с, прискорення 2 м/с².

Спостереження: рух зі зростаючою швидкістю. Графіки: аналіз параболічної залежності шляху від часу. Контрольні питання: через скільки секунд швидкість досягне 10 м/с?

Рівень 3. "Порівняльний аналіз"

Завдання: запустити одночасно два тіла: Тіло А: $v_0 = 4$ м/с, $a = 0$ м/с²; Тіло Б: $v_0 = 0$ м/с, $a = 1$ м/с². Аналіз: через який час друге тіло наздожене перше? Графіки: порівняння графіків швидкості та шляху.

5. Система зворотного зв'язку: миттєве відображення траєкторії руху; автоматична побудова графіків у реальному часі; візуальні підказки при неправильному введенні параметрів; моментальна перевірка відповідей на контрольні питання.

6. Критерії оцінювання:

3 бали - правильне виконання всіх рівнів;

2 бали - виконання двох рівнів;

1 бал - виконання одного рівня;

0 балів - невиконання завдань.

7. Методичні рекомендації:

Тривалість гри: 15-20 хвилин;

Форма роботи: індивідуальна або парна;

Зв'язок з навчальною програмою: тема "Механічний рух".

8. Очікувані результати:

Учні навчаться аналізувати кінематичні характеристики руху;

Зможуть інтерпретувати графіки залежності фізичних величин;

Оволодіють навичками порівняльного аналізу різних видів руху.

ДОДАТОК В

ОПИС ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ "ФАЗОВІ ПЕРЕТВОРЕННЯ"

1. Мета гри:

сформувати уявлення про фазові перетворення речовини
дослідити залежність температури плавлення від зовнішніх умов
розвинути вміння аналізувати графіки нагрівання та охолодження

2. Вікова категорія: учні 8-го класу

3. Тривалість: 25-30 хвилин

4. Ігровий інтерфейс та функціонал:

Модуль 1. "Молекулярна лабораторія". Візуалізація молекулярної структури в трьох режимах: Твердий стан: впорядковане розташування молекул. Рідкий стан: хаотичний рух молекул. Газоподібний стан: інтенсивний рух на великих відстанях. Можливість регулювання температури від -50°C до $+200^{\circ}\text{C}$. Інструменти для вимірювання середньої кінетичної енергії молекул

Модуль 2. "Експериментальний стенд". Вибір речовини для дослідження: вода (t плавлення 0°C , t кипіння 100°C); парафін (t плавлення $45-65^{\circ}\text{C}$); лід (з можливістю дослідження сублімації); регулювання тиску від 0,5 до 2 атмосфер; термометри для фіксації температури фазових переходів.

Модуль 3. "Графічний аналітик". Автоматична побудова графіків: графік нагрівання речовини з льоду до пари; графік охолодження пари до льоду; позначення точок фазових переходів; інструменти для визначення питомої теплоти плавлення.

5. Практичні завдання:

Завдання 1. "Дослідження води". Встановити тиск 1 атмосфера.

Спостерігати за плавленням льоду при 0°C . Зафіксувати температуру кипіння води. Побудувати графік нагрівання від -10°C до $+120^{\circ}\text{C}$.

Завдання 2. "Вплив тиску". Дослідити зміну температури кипіння води при тиску 0,5 атм. Порівняти з температурою кипіння при 2 атм. Зробити висновки про залежність ткип від тиску.

Завдання 3. "Порівняльний аналіз". Дослідити плавлення парафіну. Порівняти тривалість фазових переходів води та парафіну. Визначити речовину з більшою питомою теплотою плавлення.

6. Система оцінювання:

5 балів: правильне виконання всіх завдань з точними висновками;

4 бали: виконання основних завдань з незначними помилками;

3 бали: виконання 2-3 завдань з помилками в аналізі;

2 бали: виконання одного завдання з серйозними помилками.

7. Критерії успішності:

Правильне визначення температур фазових переходів;

Точне читання та інтерпретація графіків;

Обґрунтованість висновків щодо впливу тиску;

Якість порівняльного аналізу речовин.

8. Методичні рекомендації: перед початком гри повторити поняття агрегатних станів; під час гри акцентувати увагу на молекулярному рівні пояснення явищ; після гри обов'язково обговорити практичне значення досліджуваних явищ; гра розвиває абстрактне мислення та формує науковий підхід до дослідження фізичних явищ.

ДОДАТОК Г

ДИДАКТИЧНІ ІГРИ ДЛЯ 9 КЛАСУ (1 СЕМЕСТР)

Гра 1: "ЛАБОРАТОРІЯ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ"

Тема: Закони збереження імпульсу та енергії в механіці

Мета гри:

- експериментально перевірити закон збереження імпульсу
- дослідити перетворення енергії в замкених системах
- розвинути навички розв'язання комплексних задач

Ігровий сценарій:

Рівень 1. "Пружні та непружні зіткнення". Моделювання зіткнення куль різних мас. Вимірювання швидкостей до і після зіткнення. Порівняння кінетичної енергії в різних типах зіткнень. Завдання: підібрати маси куль для максимального передавання енергії.

Рівень 2. "Ракетний рух". Моделювання руху ракети зі змінною масою. Дослідження реактивного руху. Розрахунок кінцевої швидкості ракети. Завдання: доставити вантаж на задану висоту з мінімальними витратами палива

Рівень 3. "Консервативні сили". Моделювання руху тіла в полі тяжіння. Дослідження перетворення кінетичної та потенціальної енергії. Аналіз роботи сил тертя. Завдання: розрахувати мінімальну швидкість для виходу на орбіту

Гра 2: "КВАНТОВИЙ СВІТ". Тема: Основи квантових явищ.

Мета гри: сформувати уявлення про корпускулярно-хвильовий дуалізм; дослідити явище тунельного ефекту; зрозуміти принцип невизначеності Гейзенберга;

Ігровий сценарій:

Модуль 1. "Фотоефект". Віртуальна установка для дослідження фотоефекту. Зміна частоти світла та спостереження за струмом. Визначення червоної межі фотоефекту для різних металів. Завдання: підібрати параметри світла для отримання максимального струму.

Модуль 2. "Тунельний ефект". Візуалізація проходження частинки через потенційний бар'єр. Зміна висоти та ширини бар'єру. Спостереження за ймовірністю тунелювання. Завдання: "налаштувати" бар'єр для заданої ймовірності проходження.

Модуль 3. "Принцип невизначеності". Інтерактивна модель для демонстрації співвідношень невизначеностей. Експерименти з вимірювання координати та імпульсу. Візуалізація хвильових пакетів. Завдання: продемонструвати зворотну залежність точності вимірювань.

Гра 3: "ФІЗИЧНИЙ КОНСТРУКТОР". Тема: Комплексне застосування законів фізики. Мета гри: розвинути вміння застосовувати різні закони для розв'язання практичних задач

Завдання:

Спроекувати енергоефективний будинок: розрахунок теплових втрат; вибір оптимальної системи опалення; розрахунок ккд різних джерел енергії;

Розробити систему безпеки для автомобіля: розрахунок гальмівного шляху; моделювання зіткнень; оптимізація пасивної безпеки

Критерії оцінювання: правильність фізичних розрахунків (40%); обґрунтованість прийнятих рішень (30%); ефективність запропонованої конструкції (30%); час виконання: 2-3 тижні (проектна діяльність).

Методичні рекомендації: поєднувати індивідуальну та групову роботу; використовувати рефлексію після кожного етапу; забезпечити доступ до додаткових джерел інформації. Ці ігри сприяють розвитку наукового мислення та готують учнів до вивчення складних розділів фізики у старших класах.

ДОДАТОК Г

КОНТРОЛЬНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

1. Загальні відомості про діагностичний інструментарій

Контрольне діагностування проводилося з використанням авторського тесту, розробленого з урахуванням програмних вимог до знань та умінь учнів 7-9 класів з фізики. Тест включав завдання різних типів та рівнів складності, що дозволило комплексно оцінити якість засвоєння навчального матеріалу.

2. Структура контрольного тесту

Розділ 1. Базові знання (30% оцінки)

Завдання на визначення фізичних понять та величин

Тестові завдання з вибором правильної відповіді

Завдання на встановлення відповідності

Приклад завдання: "Встановіть відповідність між фізичною величиною та її одиницею виміру:

Сила а) Джоуль

Робота б) Ньютон

Потужність в) Ват"

Розділ 2. Застосування знань у стандартних ситуаціях (40% оцінки)

Розв'язування типових задач за зразком

Пояснення фізичних явищ

Аналіз простих експериментальних даних

Приклад завдання: "Тіло масою 2 кг рухається з прискоренням 3 м/с².

Визначте рівнодійну сил, що діють на тіло."

Розділ 3. Творче застосування знань (30% оцінки)

Розв'язування нестандартних задач

Пояснення явищ у нових ситуаціях

Проектні завдання

Приклад завдання: "Запропонуйте план експерименту з визначення коефіцієнта тертя ковзання між поверхнями різних матеріалів."

3. Критерії оцінювання

5 балів (90-100%):

Повне та усвідомлене засвоєння теоретичного матеріалу

Вміння застосовувати знання в нестандартних ситуаціях

Творчий підхід до розв'язування задач

4 бали (75-89%):

Добре засвоєння теоретичного матеріалу

Вміння застосовувати знання в стандартних ситуаціях

Незначні помилки при виконанні складних завдань

3 бали (60-74%):

Задовільне засвоєння основного матеріалу

Вміння розв'язувати типові задачі за зразком

Істотні помилки при виконанні творчих завдань

2 бали (менше 60%):

Неповне засвоєння базового матеріалу

Серйозні труднощі при розв'язуванні практичних завдань

4. Процедура проведення

Діагностування проводилося в електронному форматі з використанням платформи Google Forms. Час виконання - 45 хвилин. Умови для обох груп були однаковими: доступ до інтернету, відсутність сторонньої допомоги, однаковий час на виконання завдань.

5. Обробка результатів

Результати оброблялися за допомогою статистичних методів:

Розрахунок середнього балу для кожної групи

Визначення стандартного відхилення

Статистична перевірка достовірності відмінностей за t-критерієм

Стьюдента

Якісний аналіз типових помилок

6. Валідація інструментарію

Тест пройшов експертну оцінку трьох вчителів фізики вищої категорії. Коефіцієнт надійності тесту (α -Кронбаха) склав 0,82, що свідчить про його високу надійність.

fizmat@sspu.edu.ua
суворо дотримуйтесь
правил академічної
добросовісності