

УДК 373.2+37.016:53

DOI: 10.24144/2078-1431.2024.1(32).209–224

Артур Пелешко,
вчитель фізики Сюртівського ліцею
Йолана Туровці-Шютев,
старший викладач кафедри фізико-математичних дисциплін
Олександр Шпеник,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
директор Українсько-угорського навчально-наукового інституту
Ужгородського національного університету
Мирослав Шафраньош,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
завідувач кафедри фізико-математичних дисциплін

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Розгортання науково-технічного прогресу у сучасному світі приводить до швидкого розвитку технологій, які стають дедалі складнішими і наукоємнішими. Відповідно одним з найважливіших завдань є підготувати молодь до концептуального розуміння природних явищ та процесів, на яких і базуються сучасні технологічні розробки і винаходи. Вивчення такої науково-природничої дисципліни, як фізика, у середній школі відіграє ключову роль у формуванні наукової компетентності та критичного мислення учнів. Однак значного поліпшення потребує структура навчального процесу фізичного дослідження на уроках фізики, щоб підготувати учнів до викликів сучасного світу.

Ключові слова: середня школа, вивчення фізики, фізичний експеримент, фізичні явища, фізичні процеси.

The development of scientific and technological progress in the modern world leads to the rapid development of technologies that are becoming more and more complex and science-intensive. Accordingly, one of the most important issues is the preparation of young people for a conceptual understanding of natural phenomena and processes on which modern technological developments and inventions are based. The study of a such scientific and natural discipline as physics in secondary school plays a key role in the formation of scientific competence and critical thinking of students. However, a significant improvement in the structure of the educational process of physics research in classes is needed to prepare students for the challenges of the modern world.

Keywords: secondary school, teaching physics, physics experiment, physical phenomena, physical processes.

Сучасний підхід до вивчення фізики в середній школі сусідньої Угорщини базується на інтерактивності та практичних дослідженнях. Учні не лише слухають виклад матеріалу та читають підручники, але й активно за-

лучені у навчальний процес, використовуючи при цьому сучасне лабораторне обладнання, що дозволяє їм проводити власні досліди. До прикладу, в сучасних лабораторіях сусідньої держави можуть вивчати рух тіл за допомогою комп'ютерних симуляцій, експериментувати з електромагнетизмом, вивчати квантову механіку. Це дає сучасним учням можливість відчувати себе дослідниками і глибше розуміти фізичні закони. Саме про аналіз передового досвіду загальноосвітніх закладів сусідньої країни та можливість впровадження кращих практик та методів у школах області йтиметься нижче.

Удосконалення структури навчального процесу також передбачає фокусування на розвитку практичних навичок. Учні повинні мати можливість вирішувати практичні завдання стосовно фізичних явищ, які вони вивчають. Наприклад, створення різних типів експериментів, розрахунків і моделювання фізичних систем допоможе засвоїти теорію на практиці. Такий підхід допоможе формувати критичне мислення та аналітичні навички, які є надзвичайно важливими в сучасному світі.

Крім того, у процесі вивчення фізики в середній школі важливо розглядати міждисциплінарні зв'язки. Фізика взаємодіє з іншими науками, такими, як математика, хімія та біологія. Уроки фізики повинні демонструвати ці зв'язки та показувати, як фізика використовується в різних галузях науки і технології. Це сприятиме глибшому розумінню матеріалу та стимулюватиме інтерес до навчання.

Однією з ключових складових поліпшення структури навчального процесу фізичного дослідження є фахове підвищення кваліфікації та самовдосконалення педагогічного персоналу. Вчителі повинні мати доступ до навчальних ресурсів, посібників та підтримку для впровадження сучасних методик навчання фізики. Крім того, педагоги повинні бути активними учасниками професійного розвитку та стежити за останніми досягненнями в галузі фізики та методик навчання.

Важливість зазначеної тематики полягає в тому, що фізичне дослідження є інструментом для розуміння природних явищ і являє собою основу для розвитку наукового підходу до вирішення різних завдань. Однак існуюча структура навчання фізики не завжди забезпечує максимальну якість освіти та розвиток критичного мислення.

Оволодіння основами фізики має важливе значення для розвитку учнівської наукової компетентності, критичного мислення та сприяє формуванню наукового підходу до розв'язання завдань [1]. При цьому покращення структури навчального фізичного дослідження є необхідністю з ряду таких причин:

- *Зміни в сучасній науці і технологіях*: сучасний світ швидко розвивається, і наукові відкриття та технологічні досягнення стають дедалі більш складними. Зміни у фізичному світі вимагають від учнів більшого розуміння та здатності застосовувати фізичні принципи у реальних ситуаціях. Покращення структури навчання фізики допомагає учням зрозуміти ці складні зв'язки.

- *Підготовка до наукової діяльності*: навчання фізики в школі має формувати не тільки знання, але й навички проведення наукових досліджень.

Правильна структура навчання фізики допомагає створити основи для подальшої наукової діяльності та дослідницької роботи учнів.

- *Розвиток критичного мислення:* фізика дозволяє учням досліджувати природні явища та використовувати логічне мислення для їх аналізу. Покращена структура навчання допомагає підвищити рівень критичного мислення серед учнів, що є важливою навичкою в сучасному інформаційному суспільстві.

- *Підготовка до викликів сучасного світу:* учні повинні розуміти фізичні явища, що лежать в основі сучасних технологій, виробництва та медицини. Покращення структури навчання фізики допомагає підготувати учнів до реальних викликів і завдань, які вони зустрінуть у майбутньому.

- *Міждисциплінарність:* фізика має великий інтердисциплінарний потенціал, і її зв'язки з іншими науками дедалі важливіші. Покращена структура навчання фізики може сприяти кращому розумінню цих зв'язків та стимулювати інтерес до вивчення фізики.

Метою дослідження є розробка та обґрунтування заходів щодо покращення структури навчального фізичного дослідження в середній школі. Це включає в себе аналіз існуючої системи навчання, визначення недоліків і розробку рекомендацій для їх подолання. Мета визначає, на що саме спрямоване дослідження і які результати очікуються. В цьому разі, мета дослідження є ключовою, оскільки вона покликана обґрунтувати необхідність і значимість покращення структури навчання фізики в школах.

Для досягнення мети було поставлено такі науково-педагогічні завдання:

- *Розвиток наукової компетентності учнів:* однією з основних цілей дослідження є створення умов для розвитку наукової компетентності учнів. Це означає, що учні повинні мати можливість не тільки вивчати факти і теорію, але й проводити наукові дослідження, робити власні відкриття і застосовувати здобуті знання у різних сферах життя.

- *Удосконалення практичних навичок учнів:* ще однією важливою задачею дослідження є покращення практичних навичок учнів у проведенні фізичних експериментів. Учні повинні навчитися працювати з лабораторним обладнанням, збирати та аналізувати дані, робити висновки і генерувати нові питання для досліджень.

- *Підвищення рівня розуміння фізичних законів:* дослідження спрямоване на підвищення рівня розуміння фізичних законів серед учнів. Це передбачає, що навчання фізики має бути спрямоване на вироблення глибокого розуміння природних явищ та фізичних законів, а не на механічне вивчення фактів.

- *Удосконалення міждисциплінарних зв'язків:* одним із завдань дослідження є також покращення інтердисциплінарних зв'язків між фізикою та іншими науками. Фізика має великий потенціал для співпраці з іншими науками, і це дослідження спрямоване на виявлення цих зв'язків та співпрацю між педагогами різних природничо-наукових дисциплін.

- *Підготовка до викликів сучасного світу:* останньою, але не менш важливою задачею дослідження є підготовка учнів до викликів сучасного

світу. Навчання фізики має надавати учням інструменти для розуміння і вирішення складних проблем і завдань, які вони можуть зустріти в майбутньому.

Методи грають критичну роль у реалізації основних цілей та завдань дослідження. Обґрунтовано методи та підходи, які були використані для досягнення мети дослідження, проведення аналізу, збору даних та висновків. Це передусім:

- *Аналіз програм та підручників:* для визначення проблем та недоліків у структурі навчального фізичного дослідження був проведений аналіз навчальних програм та підручників, що використовуються в середніх школах. Цей метод дозволив виявити, які теми чи концепції в цих матеріалах можуть бути недостатньо розвинуті і потребують імплементації передового досвіду.

- *Анкетування вчителів і учнів:* анкетування вчителів фізики та учнів було проведено для збору відгуків та оцінок існуючої структури навчання фізики. Вчителі мали можливість висловити своє бачення недоліків, а учні – свої враження та пропозиції щодо покращення навчального процесу.

- *Педагогічні експерименти:* для вивчення ефективності нових методик та підходів до навчання були проведені педагогічні експерименти. Вчителі фізики тестували нові методи та підходи під час своїх уроків і збирали дані щодо результатів навчання.

- *Аналіз педагогічних досліджень:* для засвоєння кращих педагогічних практик та вивчення результатів попередніх досліджень у сфері навчання фізики був проведений аналіз відповідних педагогічних досліджень та статей. Цей метод допоміг ідентифікувати найбільш перспективні підходи та стратегії навчання.

- *Застосування експертного оцінювання:* для оцінки і розробки нової структури навчального фізичного дослідження було залучено експертів з педагогічної та наукової спільнот. Експерти давали поради та рекомендації щодо оптимальної структури навчання фізики.

Загалом поєднання цих методів дало змогу отримати комплексний погляд на проблему покращення структури навчального фізичного дослідження в середній школі. Ці методи дозволили провести аналіз і внести рекомендації для подальших кроків у вдосконаленні процесу навчання фізики, забезпечуючи кращу підготовку учнів до викликів сучасного світу.

Розвиток віртуальних експериментів у навчанні фізики може бути важливим для розуміння майбутнього цієї сфери освіти. У нашому дослідженні розглянуто різні аспекти, які впливають на розвиток віртуальних експериментів та навчання фізики, інновації та технологічний прогрес і які можуть бути використані для покращення процесу навчання [2].

Технологічний прогрес є одним з основних факторів, що впливають на розвиток віртуальних експериментів у навчанні фізики безперечно і який став невід'ємною частиною сучасної освіти, особливо в контексті навчання фізики. Але перш ніж розглянути перспективи розвитку віртуальних експериментів у цьому контексті, важливо визначити, що саме розуміємо під технологічним прогресом у навчанні. Проаналізуємо, як нові технології,

такі, як розширена реальність (AR), віртуальна реальність (VR), штучний інтелект (AI), можуть бути використані для поліпшення віртуальних експериментів та навчання фізики.

Науково-педагогічний прогрес у навчанні фізики включає в себе використання різних цифрових інструментів та програмних засобів для поліпшення процесу навчання та розуміння фізичних явищ. Він охоплює різноманітні аспекти, включаючи віртуальні експерименти, використання віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR), дистанційне навчання, інтерактивність та багато інших технологічних інновацій.

Однією з найважливіших перспектив розвитку віртуальних експериментів у навчанні фізики є покращення інформаційного доступу. Завдяки онлайн-ресурсам та віртуальним експериментам, студенти з усього світу можуть мати доступ до високоякісної освіти в області фізики, незалежно від свого місцезнаходження чи фінансових можливостей. Це особливо актуально у віддалених регіонах та країнах з обмеженими можливостями в галузі навчання.

Віртуальні експерименти відкривають перед учнями можливості, які раніше були недосяжні. Вони можуть вивчати фізичні явища на практиці, експериментуючи у віртуальному середовищі, без необхідності дорогого обладнання та лабораторних приміщень. Це не лише робить навчання більш доступним, але і збільшує ступінь запам'ятовуваності та розуміння матеріалу завдяки практичному досвіду.

Ще однією перспективою розвитку є використання VR та AR. За допомогою цих технологій студенти можуть досліджувати фізичні процеси у віртуальних середовищах. Наприклад, вони можуть спостерігати рух атомів та молекул у 3D-просторі, що допомагає глибше зрозуміти термодинаміку та кінетику. Це робить навчання більш цікавим і захоплюючим для студентів, а також сприяє засвоєнню складних концепцій.

Дистанційне навчання стає дедалі більш популярним завдяки технологічному прогресу. За допомогою відеоконференцій та онлайн-платформ студенти можуть отримувати якісну освіту в реальному часі. Це розвиває можливості для спільної роботи та обміну знаннями між студентами з різних країн та культур, що підвищує їхні загальні навички та культурну розвиненість [11].

Не можна не враховувати інтерактивність та можливість навчання у власному темпі. Технологічний прогрес дозволяє створити індивідуалізовані навчальні програми, які враховують потреби та інтереси кожного студента. Вони можуть вибирати теми для вивчення та розвивати власний рівень глибини зрозуміння матеріалу.

Проте, разом з безсумнівними перевагами технологічного прогресу в навчанні фізики, існують і виклики. Зокрема, необхідно вирішувати питання безпеки даних, якості онлайн-ресурсів, а також відмінності в рівні доступності до технологій серед різних груп учнів.

Технологічний прогрес у навчанні фізики відкриває перед нами безмежні можливості. Віртуальні експерименти, VR, AR, дистанційне навчання та інтерактивність роблять навчання більш доступним, ефективним та

захоплюючим. Це створює новий вимір навчання фізики, де учні можуть досліджувати та розуміти фізичні явища на практиці. У майбутньому, з удосконаленням технологій та розширенням їх застосування, можливості для навчання фізики стануть ще більш розмаїтими і захоплюючими.

Сучасний світ надто швидко змінюється, і навчання в цьому контексті повинно адаптуватися до потреб сучасних учнів. З огляду на цю реальність, розвиток віртуальних експериментів у навчанні фізики набуває особливого значення. Це вимагає не лише змін у технологічних підходах, але й адаптації до нових освітніх потреб та очікувань.

Перш за все, сучасні учні відрізняються від попередніх поколінь тим, що вони виростили в умовах широкого доступу до інтернету, смартфонів та інших цифрових технологій. Це приводить до підвищених очікувань стосовно навчання. Сучасні учні вимагають інтерактивних та цифрових методів навчання, які відповідають їхньому способу сприйняття інформації.

Віртуальні експерименти, виконані з використанням інтерактивних програм та симуляцій, відповідають цим очікуванням. Вони дозволяють учням бути активними учасниками навчального процесу, а не лише пасивними слухачами. Учні можуть самостійно проводити досліди, взаємодіяти з віртуальними об'єктами та спостерігати за процесами у реальному часі. Це сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення [8].

Другим важливим аспектом є індивідуалізація навчання. Сучасні учні мають різні рівні підготовки та різний темп навчання. Віртуальні експерименти дозволяють студентам вивчати матеріал власним темпом і вибирати той рівень глибини, який відповідає їхнім потребам. Кожен може працювати над тими завданнями, які цікавлять саме його, і не відставати або не нудьгувати від повторення матеріалу.

Третім аспектом є доступність та гнучкість. Сучасні учні займаються багатьма різними справами, пов'язаними з навчанням, особистими інтересами. Віртуальні експерименти можуть бути доступні в будь-який час і з будь-якого місця, що дозволяє учням гнучко обирати час та темп навчання. Це особливо важливо для навчання на відстані, коли учні можуть бути розселені по всьому світу.

Зважаючи на ці фактори, розвиток віртуальних експериментів у навчанні фізики дуже перспективний. Сучасні учні мають можливість вивчати фізику в спосіб, який відповідає їхнім потребам та очікуванням. Це робить навчання більш захоплюючим, ефективним та доступним для всіх. Віртуальні експерименти стають не лише засобом навчання, але й інструментом розвитку інтелекту та креативності, що може допомогти учням зростати як професіонали та громадяни сучасного світу.

Віртуальні експерименти у навчанні фізики – це не інноваційні іграшки для учнів, а потужний інструмент, що працює в реальному навчальному середовищі та має великий потенціал для зміни парадигми навчання фізики. Розглянемо, як віртуальні експерименти застосовуються в реальному навчанні і як вони впливають на якість освіти в галузі фізики.

По-перше, важливо зазначити, що віртуальні експерименти імітують реальні фізичні явища, проте роблять це в безпечному та контрольованому середовищі. Це особливо важливо для виконання небезпечних чи складних експериментів, які можуть бути недосяжними або небажаними для учнів. Такі симуляції дозволяють студентам спостерігати та експериментувати з явищами, які їм були б недоступні в іншому разі.

По-друге, віртуальні експерименти можуть збільшити доступність до навчання фізики. Навчальні заклади можуть надавати учням доступ до цифрових ресурсів, які реплікують лабораторні експерименти. Це особливо корисно для учнів, які не мають можливості відвідувати фізичні лабораторії через обмеження часу, фінансів або місцезнаходження.

По-третє, віртуальні експерименти стимулюють активне навчання. Вони дозволяють учням бути активними учасниками у навчальному процесі, а не лише слухачами. Учні можуть власноруч проводити експерименти, змінювати параметри та спостерігати за результатами. Це сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення.

По-четверте, віртуальні експерименти підвищують ефективність навчання фізики. Вони дозволяють студентам більш глибоко розуміти фізичні концепції та закони, оскільки вони можуть бачити взаємозв'язки між параметрами та результатами експериментів. Такі інтерактивні дослідження можуть покращити якість навчання і підготовку учнів з фізики.

По-п'яте, віртуальні експерименти можуть бути інтегровані в різноманітні навчальні програми. Вони можуть використовуватися на початковому, середньому та вищому етапах навчання, а також у дистанційному освітньому процесі. Це дає можливість розширити доступність фізичної освіти, зробити її більш доступною для різних груп.

Віртуальні експерименти стають важливим інструментом для сучасних навчальних програм і допомагають підготувати учнів до викликів і можливостей сучасного світу.

Віртуальні експерименти в навчанні фізики стають дедалі більш актуальними і популярними, і одним з ключових аспектів їхнього розвитку є економічна сторона цього питання. Розглянемо економічні аспекти впровадження та розвитку віртуальних експериментів у навчанні фізики та їх значущість. Вони такі:

- Зменшення витрат на лабораторне обладнання та матеріали: однією з головних переваг віртуальних експериментів є зниження витрат на лабораторне обладнання та матеріали. В традиційному навчанні фізики потрібне значно більше обладнання для проведення експериментів. Віртуальні експерименти дозволяють зменшити ці витрати, що особливо важливо для навчальних закладів з обмеженими бюджетами.

- Збільшення доступності дистанційного навчання: віртуальні експерименти відкривають можливості для дистанційного навчання більшій кількості учнів, які не можуть фізично бути присутніми у лабораторіях. Це дозволяє навчальним закладам ефективно використовувати ресурси та залучати слухачів з різних регіонів або навіть з інших країн, що може мати економічні переваги.

- Можливість оновлення та модернізації навчальних програм: віртуальні експерименти дозволяють навчальним закладам легше оновлювати та модернізувати навчальні програми. Оскільки віртуальні експерименти базуються на програмному забезпеченні, вони можуть бути оновлені та адаптовані для врахування нових наукових відкриттів та технологічних інновацій. Це робить навчання більш актуальним та сприяє підготовці учнів до сучасних вимог.

- Можливість впровадження індивідуальної траєкторії навчання: віртуальні експерименти дозволяють створити індивідуалізовані навчальні програми, де учні можуть вибирати той матеріал та рівень глибини, які відповідають їхнім потребам та інтересам. Це знижує витрати на проведення занять та збільшує ефективність навчання, оскільки здобувачі можуть працювати на своєму власному рівні.

- Зростання популярності та привабливості навчального закладу: впровадження віртуальних експериментів може підвищити привабливість навчального закладу для здобувачів та їх батьків, оскільки показує інноваційний та передовий підхід до навчання. Це може привести до збільшення кількості бажаючих навчатися та покращення фінансового стану навчального закладу.

Можна також навести такі ключові напрями застосування віртуальних експериментів:

- Розробка більш реалістичних симуляцій: однією з головних галузей досліджень майбутнього є створення більш реалістичних та інтерактивних віртуальних експериментів. Сучасні симуляції вже дуже потужні, але майбутні дослідження можуть сприяти їх подальшому розвитку. Розробка більш точних та реалістичних моделей фізичних явищ, які можна буде відчутити та взаємодіяти з ними, покращить якість навчання та розуміння фізичної картини світу учнями.

- Вивчення впливу віртуальних експериментів на навчальні результати: порівняння результатів навчання здобувачів, які використовували віртуальні експерименти, з учнями, які навчалися за традиційними методами, допоможе визначити ефективність цих нових методів та покращити їх дизайн.

- Розвиток персоналізованих навчальних платформ: майбутні дослідження повинні спрямовуватися на створення персоналізованих навчальних платформ, які дозволять створювати індивідуальні навчальні траєкторії для кожного учня. Персоналізація навчання враховує індивідуальні потреби та темпи навчання студентів, що приводить до поглиблення засвоєння ними матеріалу.

- Розширення застосування віртуальних експериментів приведе до розвитку нових перспективних сфер: використання зазначених інструментів у наукових дослідженнях та їх розробки для інших нефізичних спеціальностей.

- Вдосконалення методів оцінки навчального процесу: повинні розвиватися методи оцінки ефективності та якості віртуальних експериментів. Важливо розробити об'єктивні та надійні інструменти для оцінки

засвоєння матеріалу, розвитку навичок та критичного мислення учнів у контексті віртуального навчання.

- Покращення та розширення засобів для шкільного фізичного дослідження. Фізика є однією з фундаментальних наук, яка допомагає нам розуміти природні закони, які лежать в основі всього навколишнього світу. Вивчення фізики на шкільних уроках є важливим етапом в освітньому процесі, оскільки воно сприяє розвитку аналітичного мислення, формуванню наукового підходу та розумінню природних явищ [6].

Однак для досягнення максимальної ефективності навчання фізики необхідні відповідні методи та засоби для проведення досліджень. Учитель фізики, спрямовуючи навчальний процес, повинен мати можливість проводити інтерактивні та практичні уроки, які стимулюють інтерес до предмету та сприяють глибокому розумінню фізичних явищ.

З урахуванням стрімкого розвитку технологій та педагогічних підходів, покращення засобів для досліджень на уроках фізики стає актуальною задачею, яка сприятиме підвищенню якості освіти та розвитку учнівського інтелектуального потенціалу. Розглянемо актуальні завдання, які виникають у контексті навчання фізики в школах та сформулюємо гіпотезу, що стане основою подальших досліджень.

Огляд існуючого обладнання та методик, які використовуються в шкільних фізичних дослідженнях: фізика як предмет відкриває перед учнями неймовірний світ природних явищ і законів. Її навчання має на меті формування критичного мислення, розвиток аналітичних навичок та поглиблене розуміння природи. Однак для досягнення цих цілей важливо використовувати не тільки теоретичний підхід, але й практичні методики та сучасне обладнання, які роблять навчання більш захопливим та інтерактивним. На сьогоднішній день шкільні дослідження на уроках фізики відстають від вимог та можливостей, які пропонують сучасні технології. Основними складовими засобів для шкільного дослідження є методики та обладнання. Розглянемо кілька ключових аспектів, які потребують покращення та розширення [9].

Існуюче обладнання: традиційно на заняттях з фізики використовується такий набір приладдя, як планетарії, магніти, дзеркала та прилади, зокрема ваги та лінзи. Це, безумовно, важливі засоби, але їхні можливості обмежені. Шкільне обладнання часто залишається застарілим, обмеженим функціоналом та надає дослідженням суто теоретичний характер. Один із способів поліпшення обладнання – використання сучасних технологій. Це може включати в себе використання комп'ютерів для симуляцій фізичних явищ, використання електронних лабораторних приладів та сучасних мультимедійних засобів навчання.

Існуючі методики: багато шкільних програм використовують традиційний метод лекційного навчання та занять «з дошкою». Це може бути неефективним для розвитку глибокого розуміння фізичних явищ. Іншою проблемою є недостатня кількість практичних дослідів, які учні можуть проводити на уроках фізики. Сучасні методики включають в себе активне навчання, де учні залучаються до процесу навчання через досліди, гру-

пову роботу, дискусії та самостійне вивчення. Використання різних видів інтерактивних підручників, електронних ресурсів та навчальних програм допомагає зробити фізику більш доступною та цікавою.

Шляхи покращення та розширення: для поліпшення засобів шкільних досліджень на уроках з фізики необхідно спрямовувати зусилля на таких аспектах [10]:

- Сучасне обладнання: інвестиції у сучасне обладнання для навчання фізики. Це може включати в себе прилади для проведення експериментів та сучасні лабораторні стенди.

- Сучасні методики навчання: педагоги повинні отримувати підтримку та підвищення кваліфікації згідно з сучасними методиками, які сприяють активному навчанню та зацікавленню учнів.

- Використання інтерактивних технологій: впровадження електронних підручників, веб-ресурсів та програм для симуляцій фізичних явищ значно модернізує процес навчання.

- Розвиток практичних навичок: збільшення кількості практичних лабораторних робіт та дослідів, які учні можуть проводити, сприяє глибшому розумінню фізики.

Загалом покращення та розширення засобів для шкільного дослідження на уроках фізики важливо для підготовки молодих людей до сучасного світу, де розуміння фізичних явищ та застосування наукових знань стають дедалі важливішими. Сучасні методики та обладнання можуть допомогти зробити фізику доступною, цікавою та захоплюючою для учнів, стимулюючи їх до подальших вивчень та досліджень у цій галузі.

Однією з основних складових ефективного навчання фізики є наочність. Існують різні типи обладнання, які допомагають зрозуміти складні фізичні явища. Наприклад, електронні мікроскопи, телескопи та дослідні стенди для вивчення оптики дозволяють учням бачити невидимі для ока деталі та ефекти.

У розділі механіки, де важливо зрозуміти закони руху та сили, на уроках фізики використовуються моделі та демонстраційні засоби. Наприклад, моделі планетної системи допомагають пояснити закони та особливості руху небесних тіл.

Для вивчення термодинаміки та теплопередачі використовуються калориметри та теплові камери, які дозволяють проводити експерименти з тепловими явищами та вимірювати теплову енергію.

Методики вивчення фізики також широко варіюються. На традиційних лекціях і практичних заняттях педагоги пояснюють теоретичні аспекти фізичних законів та закріплюють їх на практиці. Додатково використовуються різноманітні лабораторні роботи, які дають можливість учням самостійно вивчати фізичні явища [13].

Основними об'єктами дослідження на уроках фізики є різноманітні експерименти та вимірювання. Інструментальне обладнання, таке, як датчики руху, манометри, термометри та інші, дозволяють учням здійснювати точні вимірювання та аналізувати дані.

Однак, незважаючи на розмаїття інструментів та методик, важливо зазначити, що успішне вивчення фізики на уроках залежить не лише від обладнання, але й від якості викладання та зацікавленості учнів. Вчитель фізики має знати, як ефективно використовувати обладнання та методики, створюючи цікаві та інтерактивні уроки.

Оглядаючи існуюче обладнання та методики для вивчення фізики на уроках, можна побачити різноманітність інструментів, які допомагають учням зрозуміти складні фізичні концепції. Важливо підкреслити, що кращий результат досягається завдяки поєднанню наукового обладнання з ефективними методиками викладання та зацікавленості учнів у навчальному процесі. Розробка та впровадження нових методик та обладнання є важливою частиною постійного вдосконалення навчання фізики в школах.

Шкільна освіта відіграє важливу роль у формуванні молодого покоління, надаючи їм не лише фундаментальні знання, але й розвиваючи аналітичне мислення, творчий потенціал та інтелектуальні навички. У цьому контексті вивчення фізики, однієї з найфундаментальніших наук, виявляється особливо важливим. Однак сучасні потреби шкільної освіти вимагають покращення та розширення засобів для фізичного дослідження на уроках фізики. Серед них можна зазначити такі:

- Зростаючі вимоги до наукової грамотності: сучасний світ робить ставку на науковий прогрес та технологічний розвиток. Для успішної адаптації до цього молоді необхідно засвоїти фундаментальні наукові принципи, а фізика є однією з ключових галузей для розвитку наукової грамотності. Тому навчання фізики в школах повинно бути максимально ефективним та цікавим для учнів.

- Підготовка до вирішення сучасних викликів: сучасний світ стикається з багатьма складними викликами, такими, як зміни клімату, розвиток нових технологій та боротьба зі світовими проблемами. Вирішення цих завдань вимагає глибокого розуміння природничих процесів, які лежать в основі цих явищ. Фізика надає ключові знання та інструменти для розв'язання цих проблем.

- Підвищення інтересу до природничих наук: багато учнів сьогодні втрачають інтерес до фізики через теоретичний характер вивчення та відсутність можливості бачити та відчувати фізичні явища. Покращення та розширення засобів для шкільного дослідження може зробити фізику більш доступною та захоплюючою для учнів. Вони можуть бачити та вивчати фізичні явища в дії, що стимулює їхню цікавість та бажання вивчати цю науку глибше.

- Задоволення ростучих потреб ринку праці: ринок праці постійно зростає, і вимоги до фахівців, які глибоко розуміють фізику, теж зростають. Шкільна освіта має підготувати молодь до майбутньої кар'єри, і для багатьох професій це включає в себе знання фізичних законів та вміння застосовувати їх на практиці.

- Роль сучасних технологій: сучасні технології можуть значно покращити процес навчання фізики. Використання комп'ютерних програм для

моделювання та симуляції фізичних процесів дозволяє учням бачити результати своїх дослідів у реальному часі. Електронні підручники та вебресурси можуть зробити навчання більш доступним та цікавим.

Шкільна освіта має відповідати сучасним вимогам та потребам суспільства. Покращення та розширення засобів для фізичного дослідження на уроках фізики є необхідним етапом у підготовці молоді до сучасного світу. Це формує глибоке розуміння фізичних явищ, стимулює інтерес до природничих наук та готує молодь до розв'язання сучасних викликів та завдань. Вдосконалення шкільної освіти в цьому напрямі має стати одним з пріоритетних завдань для сучасних освітніх систем.

Шкільна освіта є ключовим фактором у розвитку інтелекту та формуванні знань у молодого покоління. Фізика, як важлива складова частина природничих наук, надає унікальну можливість розвивати аналітичне мислення, критичний підхід та наукову грамотність. Однак для забезпечення якісного викладання фізики у школах необхідно постійно покращувати та розширювати засоби для шкільного фізичного дослідження.

Нижче наводимо потреби в розробці нових засобів та методики:

- **Залучення учнів до активного навчання:** традиційні методи навчання фізики, такі, як лекції та викладання теоретичних матеріалів, не завжди ефективні у розвитку інтересу до предмета. Розробка нових методик, які передбачають активну участь учнів у дослідженнях та власні відкриття, може зробити навчання фізики більш захоплюючим.

- **Розвиток практичних навичок:** фізика – це наука, яка базується на практичних дослідженнях та експериментах. Розробка нового обладнання та методик, які дозволяють учням проводити реальні фізичні дослідження, допоможе розвивати їхні практичні навички та навички розв'язування завдань.

- **Використання сучасних технологій:** сучасні технології відкривають безмежні можливості для покращення навчання фізики. Розробка і впровадження нових методик, які використовують комп'ютерні програми для моделювання фізичних явищ, дозволить учням бачити та аналізувати складні фізичні процеси.

Підходи до розробки та впровадження нових засобів та методик:

- **Активне навчання:** одним із ключових підходів є активне навчання, де учні залучаються до проведення дослідів та експериментів. Розробка нових методик, які передбачають практичні завдання, може збільшити інтерактивність на уроках фізики.

- **Використання інтерактивних засобів:** сучасні комп'ютерні програми, інтерактивні підручники та віртуальні лабораторії дозволяють учням спостерігати та взаємодіяти з фізичними явищами віртуально. Це розширює можливості навчання та дозволяє залучити учнів до фізичних досліджень.

- **Пілотні проекти та експерименти:** впровадження нових методик може бути спробою у формі пілотних проектів, де вчителі та учні разом тестують та аналізують їх ефективність. Це дозволяє вдосконалювати методику на практиці.

- *Підтримка педагогів:* необхідно надавати вчителям необхідну підтримку та навчання для використання нових методик та обладнання. Регулярні навчальні семінари та робочі групи можуть допомогти педагогам розвивати професійні навички.

Розробка та впровадження нових засобів та методик для шкільного фізичного дослідження є важливим кроком у покращенні якості шкільної освіти та підготовці молоді до сучасного світу. Це допомагає залучити учнів до фізики, розвивати їхні практичні навички та інтерес до природничих наук. Розвиток нових методик та використання сучасних технологій створюють унікальні можливості для навчання фізики та розвитку наукової грамотності серед учнів.

Наведена тематика є надзвичайно актуальною, оскільки освітні потреби та вимоги суспільства постійно змінюються, і навчання фізики повинно відповідати цим змінам. Розглянемо основні результати описаного дослідження.

Одним із ключових результатів є виявлення недоліків у структурі навчання фізики в сучасних програмах та підручниках для середньої школи. Цей аналіз показав, що деякі теми можуть бути недостатньо розглянуті, а інші – зайвими. Цей результат є важливим, оскільки надає підставу для перегляду й актуалізації навчальних матеріалів.

Другим важливим досягненням є результати анкетування вчителів фізики та учнів. Учні та вчителі надали свої відгуки та пропозиції щодо покращення навчального процесу. Зокрема, вони висловили потребу в більш інтерактивних та практичних методиках навчання, а також у підвищенні інтересу учнів до фізики. Це підтверджує важливість переходу від традиційного лекційного методу навчання до більш активних підходів.

Третім результатом є педагогічні експерименти, які були проведені з використанням нових, запозичених кращих методів та підходів до навчання фізики. Ці експерименти показали, що нові методи можуть покращити результати навчання та підвищити активність учнів на уроках. Учні, які брали участь у таких експериментах, проявили більше розуміння фізичних законів та більший інтерес до предмету.

Четвертим надбанням є аналіз педагогічних досліджень, які показали, що деякі методи та стратегії навчання вже визнані педагогами закладів середньої освіти Угорщини, і їх успішно можна впроваджувати у практику. Цей аналіз був корисним для вибору найбільш перспективних підходів.

Завершальним результатом є підтвердження важливості та ефективності нової структури навчання фізики експертами з педагогічної та наукової спільноти. Їхні рекомендації були використані для удосконалення підходів до навчання.

Основні результати показують, що існують конкретні можливості для покращення процесу навчання фізики в середній школі. Ці результати мають велике значення для підвищення якості освіти та підготовки молодого покоління до викликів сучасного світу, де розуміння фізичних принципів та науковий підхід мають вирішальне значення.

Дослідження та аналіз кращих практик, застосованих в загальноосвітніх навчальних закладах Угорщини, дозволили зрозуміти, що вдосконалення методики та обладнання для фізичних досліджень є вкрай необхідними для досягнення низки важливих цілей у сфері шкільної освіти.

Можемо сформулювати певні висновки з проведеного дослідження:

- Виявлено, що сучасні вимоги до освіти вимагають підвищення рівня наукової грамотності учнів. Вивчення фізики надає можливість зрозуміти природні явища, розвивати аналітичне мислення та глибоко розуміти основи наукових законів. Розвиток перспектив навчального експерименту допоможе залучити учнів до активного навчання та надати їм можливість власних досліджень, що позитивно вплине на їхні здібності та інтерес до фізики.

- Показано, що надзвичайно важливою перспективою є підготовка молоді до вирішення сучасних викликів та завдань. Розробка нових засобів та методик для фізичних досліджень допоможе учням розуміти фізичні аспекти глобальних проблем, таких, як зміни клімату чи розвиток нових технологій. Це підготує молодь до активної участі у розв'язанні цих проблем і стане підґрунтям для майбутнього наукового розвитку.

- Заплановані до запровадження зміни приведуть до підвищення зацікавленості учнів у вивченні фундаментальних природничих наук. Розробка нових методик, які дозволяють учням бачити та вивчати фізичні явища в дії, стимулює їхню цікавість та бажання вивчати цю науку глибше. Це важливо для залучення більшої кількості молоді до наукової кар'єри та збереження інтересу до фізики на рівні вищої освіти.

- Розробка та впровадження нових засобів та методик для фізичного дослідження на уроках фізики є надзвичайно важливим завданням для шкільної освіти. Це створює можливість покращити якість навчання, залучити учнів до активного навчання та підготувати їх до сучасних викликів. Реалізація перспектив розвитку навчального експерименту у фізиці сприятиме формуванню наукової грамотності та активній участі учнів у розв'язанні сучасних проблем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гарін І. М., і Бердніков О. М. (2005). Фізика: підручник для середньої школи. Генеза.
2. Дудка І.В., Шмелева Л.М. Ефективність використання віртуальних лабораторій у навчанні фізики в середній школі / Формування фізичних знань і навичок учнів середньої школи через інтерактивні методи навчання.
3. Шварц В. М. (2016). Фізика для загальноосвітньої школи. Освіта.
4. Гордієнко М. О. (2015). Методика навчання фізики в середній школі.
5. Мельник С. М., Зубашенко Н. С. (2013). Активізація пізнавальної діяльності учнів з фізики. Освіта.
6. Одарчук К. М. Навчальний фізичний експеримент як основний вид діяльності при вивченні фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Вип. 89. Чернігів: ЧНПУ. 2011. С. 466-469

7. Гайдучок Г.М., Нижник В. Г. Фронтальний експеримент з фізики в 7-11 класах середньої школи. К. : 1989. 175 с.
8. Харченко І.М. Віртуальний експеримент у навчанні фізики в середній школі: методичні рекомендації.
9. Косогова О.М. Роль фізичного практикуму в середній школі у формуванні фізичної культури учнів.
10. Мельник Л.В. Впровадження інноваційних педагогічних технологій у навчальний процес фізики в середній школі.
11. Гавриш І.П. Застосування методів дистанційного навчання у процесі вивчення фізики в середній школі.
12. Windschitl, M., Thompson, J., Braaten, M., & Stroupe, D. (2012). Proposing a core set of instructional practices and tools for teachers of science. *Science Education*, 96(5), 878-903.
13. Bybee, R. W. (2014). NGSS and the next generation of science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 211-221.
14. Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.

REFERENCES

1. Harin I. M., i Berdnikov O. M. (2005). *Fizyka: pidruchnyk dlya seredn'oyi shkoly* [Physics: a textbook for secondary school]. Genesis [in Ukrainian].
2. Dudka I.V., Shmelyeva L.M. Efektyvnist' vykorystannya virtual'nykh laboratoriy u navchanni fizyky v seredniy shkoli [Effectiveness of using virtual laboratories in teaching physics in high school]. *Formuvannya fizychnykh znan' i navychok uchniv seredn'oyi shkoly cherez interaktyvni metody navchannya – Formation of physical knowledge and skills of secondary school students through interactive learning methods* [in Ukrainian].
3. Shvarts V. M. (2016). *Fizyka dlya zahal'noosvitn'oyi shkoly* [Physics for secondary school]. Osvita [in Ukrainian].
4. Hordiyenko M. O. (2015). *Metodyka navchannya fizyky v seredniy shkoli* [Methods of teaching physics in secondary school] [in Ukrainian].
5. Mel'nyk S. M., Zubashenko N. S. (2013). *Aktyvizatsiya piznaval'noyi diyal'nosti uchniv z fizyky* [Activation of students' cognitive activity in physics]. Osvita [in Ukrainian].
6. Odarchuk K. M. (2011). *Navchal'nyy fizychnyy eksperyment yak osnovnyy vyd diyal'nosti pry vyvchenni fizyky* [Educational physics experiment as the main activity in the study of physics]. *Visnyk Chernihiv's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu – Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University*, 89, (pp. 466-469). Chernihiv: ChNPU [in Ukrainian].
7. Hayduchok H.M., Nyzhnyk V. H. (1989). *Frontal'nyy eksperyment z fizyky v 7-11 klasakh seredn'oyi shkoly* [Frontal experiment in physics in grades 7-11 of secondary school]. Kyiv [in Ukrainian].
8. Kharchenko I.M. *Virtual'nyy eksperyment u navchanni fizyky v seredniy shkoli: metodychni rekomendatsiyi* [Virtual experiment in teaching physics in secondary school: methodical recommendations] [in Ukrainian].

9. Kosohova O.M. Rol' fizychnoho praktykumu v seredniy shkoli u formuvanni fizychnoyi kul'tury uchniv [The role of the physical workshop in the secondary school in the formation of the physical culture of students] [in Ukrainian].
10. Mel'nyk L.V. Vprovadzhennya innovatsiynykh pedahohichnykh tekhnolohiy u navchal'nyy protses fizyky v seredniy shkoli [Implementation of innovative pedagogical technologies in the educational process of physics in secondary school] [in Ukrainian].
11. Havrysh I.P. Zastosuvannya metodiv dystantsiynoho navchannya u protsesi vyvchennya fizyky v seredniy shkoli [Application of distance learning methods in the process of studying physics in secondary school] [in Ukrainian].
12. Windschitl, M., Thompson, J., Braaten, M., & Stroupe, D. (2012). Proposing a core set of instructional practices and tools for teachers of science. *Science Education*, 96(5), 878-903 [in English].
13. Bybee, R. W. (2014). NGSS and the next generation of science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 211-221 [in English].
14. Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110 [in English].