

Сумський державний університет імені А. С. Макаренка

Фізико – математичний університет

Кафедра фізики, математики та методик їх навчання

Карпенко Анна Олександрівна

**АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У
ПРОЦЕСІ ПРОВЕДЕННЯ ДОМАШНЬОГО ФІЗИЧНОГО
ЕКСПЕРИМЕНТУ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня магістра

Науковий керівник:

_____ А.І.Салтикова

«__» _____ 20__ року

Виконавець:

_____ А.О.Карпенко

«__» _____ 20__ року

Суми 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ.....	6
1.1 Навчально-пізнавальна діяльність учнів та методи її організації	6
1.2 Шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів	11
1.3 Сучасні педагогічні технології, що активізують пізнавальну діяльність учнів під час навчання фізики	15
1.4 Інформаційно-комунікаційні технології як шлях до активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.....	17
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	20
РОЗДІЛ 2. ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ШЛЯХ ДО АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ.....	22
2.1 Фізичний експеримент в системі навчання фізики.....	22
2.2 Досвід використання віртуального експерименту у навчанні фізики	27
2.3 Методичні аспекти проведення домашнього експерименту	29
2.3.1. Сучасні підходи до проведення домашнього фізичного експерименту.	35
2.3.2. Вимоги до організації реального експерименту в домашніх умовах	38
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	43
РОЗДІЛ 3. ДОМАШНІЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ФІЗИКИ (10 КЛАС).....	45
3.1. Аналіз навчальної програми, щодо проведення домашнього фізичного експерименту.....	45
3.2 Розробка навчальних завдань для домашніх досліджень, експериментів та спостережень. Корисні посилання на он-лайн ресурси	49
3.3. Розробка завдань для реального та віртуального домашнього експерименту з теми: «Дослідження коливань нитяного маятника»	54
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	66
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70

ВСТУП

Актуальність теми. Вивчення шкільного курсу фізики базується на дослідженнях, експериментах, спостереженнях, оскільки фізика є експериментальною наукою. За допомогою експериментального методу навчання можливо активізувати в учнів навчально-пізнавальну діяльність, тобто зацікавити їх у вивчення фізики. Використання фізичного експерименту як головної складової методики навчання фізики забезпечує формування в учнів практичних, дослідницьких та експериментальних умінь. Фізичний експеримент не лише активізує практичну та мисленнєву діяльність, але й розвиває стійкий інтерес до спостережуваного явища, сприяє більш глибокому усвідомленню та засвоєнню фізичних законів.

У зв'язку з запровадженням дистанційного навчання в Україні через пандемію та війну, виникає проблема мотивації учнів до навчання та активізації пізнавальної діяльності, яка полягає у вмінні учнів застосовувати власні знання на практиці. Дистанційне навчання не надає учням можливості здобуття практичних умінь з фізики, понижує рівень мотивації та наукового пізнання, спонукає учнів до примітивного та поверхневого вивчення навчального матеріалу, тобто знижує рівень знань учнів. Зрозуміло, що різка зміна виду проведення уроків, ускладнює вчителям можливість застосування ефективних методів навчання. Тому необхідні нові методичні підходи до навчального процесу.

На даний час із швидким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій з'являється безліч програмного забезпечення, яке сприятиме підвищенню рівня ефективності навчання. Використання домашніх фізичних експериментів може сприяти ефективному підвищенню рівня мотивації та пізнавальної діяльності учнів. Сучасні мультимедіа-технології, відео, он-лайн симуляції, віртуальні лабораторії націлені на активізацію пізнавальної діяльності учнів та формування умінь застосовувати власні знання на практиці. Саме такі сучасні методи навчання в умовах дистанційного навчання можуть замінити практичну діяльність учнів на уроках фізики та розвинути їхню самостійну діяльність, вміння самоосвіти. Застосування домашніх фізичних експериментів надає можливість учням здобувати знання у вільний час від навчання на уроках.

Домашній фізичний експеримент також потребує відповідної методичної підготовки, тому важливим є його доцільна методика проведення, яка буде зрозумілою для учнів. Виконання домашніх експериментів мотивує учнів, розвиває практичні вміння, допомагає закріпити навчальний матеріал, розвинути творчі здібності, вміння логічно мислити, навички самостійного навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій:

Питанням проблеми впровадження та розвитку дистанційного навчання присвячені сучасні роботи І. Коберник, З. Звиняцьківська та Т. А. Васильєвої, С. І. Котенка. Актуальними науковими працями з питання активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів є Волкова Н. П., Максимюк С. П., Бургун І. В. Питання методичних особливостей використання та впровадження домашнього фізичного експерименту висвітлили Моклюк М., Работюк М.К., О. О. Пасько, Л. В. Одиодворець, Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М.

Мета дослідження: розглянути та описати застосування домашнього фізичного експерименту, який орієнтований на мотивацію та активізацію пізнавальної діяльності учнів в процесі вивчення фізики.

Завдання дослідження:

- 1) розглянути та проаналізувати методи і шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- 2) розкрити суть фізичного експерименту з фізики;
- 3) описати методичні особливості використання та впровадження домашнього експерименту;
- 4) розглянути сучасні методи проведення домашнього фізичного експерименту;
- 5) запропонувати завдання та методичну розробку для домашніх досліджень, експериментів та спостережень

Об'єкт дослідження: навчальний процес з фізики, який спрямований на активізацію пізнавальної діяльності учнів.

Предмет дослідження: домашній фізичний експерименти як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення фізики.

Матеріали та методи дослідження:

- теоретичний аналіз науково-методичних підручників та статей;
- порівняння спостережуваних методів мотивації та активізації пізнавальної діяльності учнів під час проходження практики в школі;
- спостереження методів розвитку дослідницької діяльності учнів та їх вікових особливостей;
- практичне використання власних методичних розробок під час проходження практики в школі;
- бесіди з вчителями та науковим керівником;
- систематизація та узагальнення отриманих знань під час практики в школі.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що сформовано та обґрунтовано сучасні методи активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики; роз'яснено сутність та мету використання домашніх фізичних експериментів; визначено сучасні шляхи проведення домашніх експериментів; роз'яснено методику використання та впровадження домашніх фізичних експериментів.

Практичне значення одержаних результатів: створено сучасні методично-навчальні шляхи проведення домашнього фізичного експерименту. Одержані результати будуть корисними для студентів педагогічних навчальних закладів, практикуючих вчителів, батьків та учнів яких цікавить вивчення фізики.

Апробація результатів та публікацій.

Результати дослідження апробувалися на студентській звітній науковій конференції (Суми, 2-3 травня 2024 року) та на X Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики» (Суми, 15-17 квітня, 2024 року).

Структура та обсяг роботи: робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел з теми дослідження. Загальний обсяг роботи 74 сторінки.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

1.1 Навчально-пізнавальна діяльність учнів та методи її організації

На сьогодні результати навчання напряду пов'язані з тим, наскільки активно учні включені у процес навчання. Тому проблема розвитку навчально-пізнавальної діяльності учнів є дуже актуальною. Адже, в сучасних умовах учням доступні різноманітні джерела інформації, але саме це і сприяє розвитку пасивності учнів під час навчання, в учнів зникає прагнення до пошуку, пізнання, творчості, дослідження, тобто безпосередньо до навчальної діяльності.

Навчально-пізнавальна діяльність – це процес усвідомленої, цілеспрямованої, саморегульованої діяльності учнів з розв'язання навчально-пізнавальних завдань, що потребує також опанування необхідними для цього знаннями, вміннями і способами дій. Найвищим рівнем навчально-пізнавальної діяльності учнів є самостійна навчально-пізнавальна діяльність [1]. На сучасному етапі навчального процесу вчитель повинен вміти вдало підібрати форми та методи навчання враховуючи індивідуальні здібності, вміння та навички учнів. На даний час учнів складно зацікавити вивченням чогось нового, тому що навчальний процес повин бути інноваційним, тобто із застосуванням новітніх технологій, адже саме це і цікаво сучасному поколінню. Наприклад, монотонна теоретична розповідь учителя фізики про певний експеримент ніяк не зацікавить сучасного учня, а от проведення досліду в науковій лабораторії або віртуальній, де учень зможе самостійно все спробувати стане для нього цікавим. Тобто під самостійною навчально-пізнавальною діяльністю учня можна розуміти самовмотивовану, цілеспрямовану, структуровану та чітко зрозумілу діяльність, яку він може самостійно корегувати та слідкувати за її результатом.

У структурі навчально-пізнавальної діяльності учнів виділяють два компонента: особистісний і діяльнісний (рис.1) [1]. До особистісного компонента можна віднести: вміння саморозвиватися та самовдосконалюватися; вміння самостійно реалізовувати власні знання та вміння; вміння самостійно себе мотивувати до навчання; самонавчання; вміння керувати власними емоціями та амбіціями; самовдосконалення. До діяльнісного компонента відносять: вміння застосовувати власні знання на практиці; вміння

узагальнювати, аналізувати та орієнтуватися у вивченому матеріалі; уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; уміння знаходити та структурувати інформацію; уміння відтворювати навчальний матеріал; уміння виділяти найголовніше; уміння визначати навчальну мету; самоаналіз знань та вмінь; уміння критично оцінювати власну діяльність; уміння корегувати власну навчальну діяльність; уміння реально оцінювати власні знання та навички.

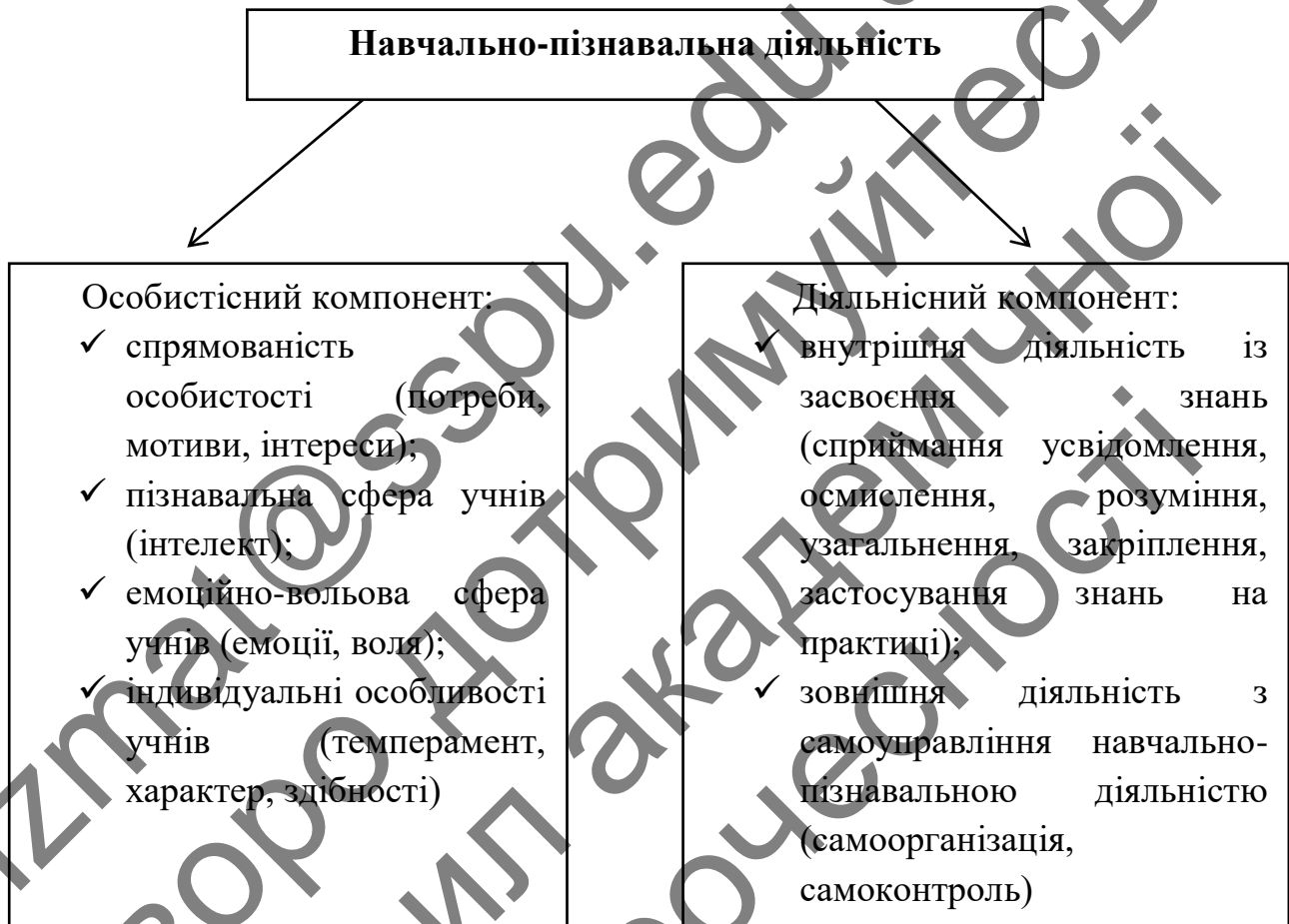


Рис.1. Структура навчально-пізнавальної діяльності учнів

Навчально-пізнавальна діяльність учнів полягає в здобутті відповідного багажу знань, які відповідно їм надає вчитель за допомогою різних методів та прийомів навчання. Метод навчання - взаємопов'язана діяльність викладача та учнів, спрямована на засвоєння учнями системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток [2]. Якщо методи навчання будуть правильно підібрані відповідно меті та змісту навчання, віковим особливостям учнів та їх здібностям, то вони лише будуть сприяти розвитку пізнавальної діяльності учнів, їх навичкам та вмінням, спонукатимуть

учнів до самостійного набуття знань, сприятимуть використанню здобутих знань учнів на практиці. Методи навчання можна класифікувати за багатьма критеріями, наприклад за походженням інформації, за особливостями навчально-пізнавальної діяльності учнів, за подачею навчального матеріалу тощо. Найбільш розгалуженою та поширеною є класифікація методів навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності учнів (див. рис. 2).



Рис. 2. Класифікація методів навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності учнів

До методів організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності відносять словесні, наочні та практичні методи (див. таблицю 1). Словесні та наочні методи спонукають учнів здобувати нові знання, навички та уміння логічно і практично мислити. Найчастіше вони використовуються при пояснювально-ілюстративному навчанні. Практичні методи навчають учнів розуміти схеми, принцип роботи приладів, спонукають учнів застосовувати власні знання на практиці, поглиблюють знання, допомагають пізнанню дійсності.

Таблиця 1

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності		
Словесні методи	Наочні методи	Практичні методи
Розповідь, бесіда, пояснення, лекція, інструктаж, дискусія, диспут.	Ілюстрація, демонстрація, спостереження учнів.	Вправи, лабораторні роботи, практичні роботи, графічні та дослідні роботи, навчальна праця, твори, реферати.

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності поділяються на методи формування пізнавальних інтересів учнів та методи стимулювання обов'язку і відповідальності у навчанні (див. таблицю 2). Саме ці методи спрямовані на підвищення пізнавальної активності, формування позитивних мотивів навчання, сприяють збагачення учнів навчальний матеріалом. Метод стимулювання обов'язку і відповідальності у навчанні допомагає учням усвідомити суспільну та особистісну значущість навчання, заохочує учнів виконувати власні обов'язки, дотримуватися певних вимог та правил, бути цілеспрямованими та наполегливими у навчанні, розуміти значимість та сутність навчального процесу. За допомогою методів стимулювання обов'язку і відповідальності у навчанні вчитель привчає учнів до виконання вимог, контролює їхню діяльність, вказує на недоліки, робить зауваження, для того, щоб викликати в учнів відповідальність та серйозне ставлення до навчального процесу. Метод формування пізнавальних інтересів учнів спонукає учнів налаштуватися на позитивний настрій та дії, зацікавленість, успіх у навчанні, мати віру в свої знання та вміннях, створення атмосфери морального задоволення від навчання, пробуджувати почуття гідності, бажання навчатися.

Таблиця 2

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності	
Методи формуванні пізнавальних інтересів учнів	Методи стимулювання обов'язку і відповідальності у навчанні
створення ситуації новизни навчального матеріалу, метод опори на життєвий досвід учнів, емоційно-моральне стимулювання, метод зацікавлення, метод емоційного сплеску та заохочення, пізнавальні ігри, створення відчуття успіху в навчанні.	Вимога, оцінка, контроль знань і умінь учнів, роз'яснення, привчання жити в майбутньому не тільки за стимулом "хочеться", а й за стимулом "треба", діалогізація розповіді, роздвоєння монологічного повідомлення,

За допомогою методів контролю та самоконтролю навчально-пізнавальної діяльності можливо отримати інформацію про зміст, характер та досягнення у навчально-пізнавальній діяльності учнів. Контроль можна здійснювати різними методами, відповідно перевірка може бути усною, письмовою, графічною та практичною. Один із найефективніших методів, який використовують при вивченні різних предметів – це метод усного контролю. Усне опитування полягає у з'ясуванні рівня знань за допомогою постановки питання або завдання у формі бесіди. Письмовий контроль знань проводиться в письмовій формі, де виділяється більше часу для виконання практичних завдань. Графічний контроль знання проводиться за допомогою креслення, малюнка, діаграм тощо. Практичний контроль знань в основному використовується при вивченні прикладних дисциплін. Тобто методи контролю навчально-пізнавальної діяльності допомагають зрозуміти вчителю рівень знань та умінь учня, розуміння та орієнтація в навчальному матеріалі, недоліки учня в навчанні.

Отже, класифікація методів навчання та організації навчально-пізнавальної діяльності є розгалуженою та громіздкою. Але жоден метод не може бути універсальним і застосовуватися у будь-яких випадках. Для того, щоб учні були розвинені різносторонньо потрібно використовувати різні методи. Не можливо використовувати

лише один метод, так він не буде дієвим, тому необхідно поєднувати методи між собою та застосовувати так їх на практиці.

1.2 Шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів

Сучасні вимоги до уроку ставлять перед учителем завдання планомірного розвитку особистості, шляхом включення до активізації навчально-пізнавальної діяльності. Передумовою формування та розвитку пізнавальної активності учні є структурований та логічно побудований процес навчально-пізнавальної діяльності школярів. Для досягнення та закріплення пізнавальної активності необхідно використовувати досконалі, дієві та ефективні засоби навчання, які зможуть зацікавити, задовольнити та посприяти розвитку творчої та самостійної діяльності учня. Тобто навчальний процес повин бути побудований з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей учнів, рівня їх знань, вмінь та навичок, творчих здібностей, розвитку мислення та логіки.

Науковці виділяють такі характеристики розвитку та посилення активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час навчального процесу, як ініціативність, інтерес до діяльності, самостійність та зацікавленість у вирішенні навчальних завдань, продуктивність та інтенсивність діяльності, старанність та творчість під час навчання, узагальнення та аналіз своїх дій і знань, вміння застосовувати теоретичні знання під час практичних завдань, здатність знаходити необхідну інформацію, прагнення до більш складного, винахідливість та дослідницька діяльність [14, с. 50-54, 16].

У процесі активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів головним є їх власне прагнення до систематичного розвитку, навчання, самовдосконалення, що в свою чергу розвиває пізнавальний інтерес та позитивне ставлення до навчального процесу. Тобто процес активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів характеризується такими складниками пізнавальної активності: інструментальні (форми, методи, технології), мотиваційні (потреба в навчанні, прагнення до саморозвитку та самовдосконалення), психічні якості (творча уява, мислення, емоційне сприйняття) [14, с. 50-54].

Управління активністю учнів називають активізацією. Активізацію можна визначити як постійно поточний процес спонукання учнів до енергійного, цілеспрямованого вчення, подолання пасивної та стереотипної діяльності, спаду та

застою у розумовій роботі. Головна мета активізації – формування активності учнів, підвищення якості навчально-виховного процесу [4].

Критеріями рівня активізації навчально-пізнавальної діяльності є: самостійність, ініціативність, прагнення до саморозвитку та самовдосконалення, вміння аналізувати помилки, цілеспрямованість, бажання навчатися та вирішувати складні завдання, усвідомлення та розуміння власної діяльності, розуміти сутність та доцільність навчання, старанність та творчість під час навчання, узагальнення та аналіз своїх дій і знань, вміння застосовувати теоретичні знання під час практичних завдань, здатність знаходити необхідну інформацію. Принципи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, повинні визначатися з урахуванням особливостей навчального процесу (див. таблицю 3).

Таблиця 3

Принципи активізації навчально-пізнавальної діяльності учні	
Принцип проблемності	Шляхом послідовного ускладнення завдань чи запитань, у мисленні учня слід створити таку проблемну ситуацію, для виходу з якої йому не вистачає наявних знань, і він змушений сам активно формувати нові знання за допомогою викладача і за участю інших учнів, ґрунтуючись на своєму або чужому досвіді, логіці.
Принцип забезпечення максимально можливої відповідності навчально-пізнавальної діяльності характеру практичних завдань	Суть даного принципу полягає в тому, щоб організація навчально-пізнавальної діяльності учнів за своїм характером максимально наближалася до реальної діяльності.
Принцип взаємонавчання	Слід мати на увазі, що учні в процесі навчання можуть навчати один одного, обмінюючись знаннями.
Принцип дослідження проблем	Важливо, щоб навчально-пізнавальна діяльність учнів носила творчий, пошуковий характер і по можливості включала в себе елементи аналізу і узагальнення.

	Процес вивчення того чи іншого явища або проблеми повинні за всіма ознаками носити дослідницький характер.
Принцип індивідуалізації	Організація навчально-пізнавальної діяльності з урахуванням індивідуальних особливостей і можливостей учня.
Принцип самонавчання	Даний принцип дозволяє індивідуалізувати навчально-пізнавальну діяльність кожного учня на основі їх особистого активного прагнення до поповнення і вдосконалення власних знань і умінь, вивчаючи самостійно додаткову літературу, отримуючи консультації.
Принцип мотивації	Головним на початку активної діяльності повинен бути не примус, а бажання учня вирішити проблему, пізнати щось, довести, оспорити.

Не лише за допомогою принципів та методів можна спонукати учнів до активізації навчально-пізнавальної активності, а існують і фактори, які впливають на активність учнів. До них відносять: професійний інтерес, творчий характер навчально-пізнавальної діяльності, емоційний вплив, змагальність, ігровий характер [4, 14, с. 50-54].

Головним мотивом активізації учнів є професійний інтерес, тобто учневі не буде цікавою вивчення ситуації, яка не є реальною. Навпаки він буде проявляти інтерес та зацікавленість при вивченні такого матеріалу, який містить характерні проблеми з якими він зустрічається в повсякденному житті. Творчий характер навчально-пізнавальної діяльності за допомогою дослідницького характеру навчання спонукає учнів до активного і самостійного пошуку нових знань, що в свою чергу розвиває творчість та креативність. Змагальність спонукає учнів показати себе з кращого боку перед однолітками, тобто проявити якомога краще свої знання та вміння на практиці, а це можна зробити за допомогою ігор або змагань. Ефективним мотивуючим фактором є ігровий характер, який спричиняє процес розумової активності учнів за допомогою ігрових занять, які в свою чергу спонукають до саморозвитку та рішучих дій. Фактор

емоційного впливу простежується і в усіх інших факторах, але саме він змушує активно включитися в колективний навчальний процес.

Найчастіше на уроках фізики застосовується демонстраційний і фронтальний експеримент, лабораторні роботи, фізичний практикум, навчальні проекти, віртуальні лабораторні роботи, домашні експерименти, саме це сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів [4, 14, с. 50-54]. Такі методи навчання викликають в учнів пізнавальний інтерес, який характеризується пошуковим характером та ініціативністю.

Пізнавальний інтерес – це конкретна спрямованість уваги та інтересу особистості на предмети і явища, які оточують її в повсякденному житті [4, 14, с. 50-54]. Розвиток та підвищення пізнавального інтересу виникає в учнів під час виконання цікавих їм завдань, прагнення пізнання нових знань, самоосвіти та самовдосконалення й виховання відчуття постійної потреби до цього. Особистість, яка систематично розвивається, навчається, добуває нові вміння в навчальному процесі та має великий пізнавальний інтерес до навчального процесу, тоді це стає згодом основою позитивного ставлення до вчення.

Найбільш ефективними засобами та методами активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів є метод евристичної бесіди, проблемне навчання, методи активного навчання, інтерактивне навчання, творчі завдання, завдання пошукового та дослідницького характеру. Саме за допомогою різноманітних метод, засобів, принципів, форм навчання можна досягти продуктивного результату активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Для того, щоб розвивати в учнів активність, пізнавальний інтерес, самостійність, наполегливість, вміння застосовувати власні знання на практиці, вміння аналізувати власні помилки та недоліки, логічне мислення, розуміння навчального матеріалу необхідно правильно побудувати навчальний процес, тобто відповідні методи, прийоми та засоби навчання підібрати до вікових особливостей учнів, їх творчих здібностей, рівню знань та вмінь, інтересів. Виклад навчального матеріалу повинен бути логічним та поступовим, зрозумілим для учнів, лише так можливе досконале засвоєння знання та розуміння навчального матеріалу. Необхідною умовою стимулу активізації навчально-пізнавальної діяльності є позитивне підкріплення успіху (похвала, оцінка, приз тощо). Це потрібно для того, щоб в учнів не виникали гальмівні

процеси, тобто не знижувалася активність, мотивація, пізнавальний інтерес, інтерес до предмету.

1.3 Сучасні педагогічні технології, що активізують пізнавальну діяльність учнів під час навчання фізики

На даному етапі розвитку освіти найбільш актуальним стає застосування на уроках інноваційних технологій або сучасних засобів навчання. Адже, на сьогодні, учнів дуже складно зацікавити вивченням начального матеріалу, тому що у сучасних дітей інші пізнавальні інтереси. Але, якщо навчальний матеріал продемонструвати дітям, наприклад у формі відео, презентації або певної розсилки, то їх це зацікавить більш, ніж монотонна розповідь вчителя.

Необхідною умовою підсилення активізації пізнавально-навчальної діяльності учнів при вивченні фізики - це можливість здобувати певні знання вдома. Тобто необхідно не лише залучати учнів до активності на уроках фізики, але створювати такі домашні завдання, які б зацікавлювали їх та стимулювали до навчання. Це може бути реальний домашній експеримент чи спостереження або ж віртуальний домашній експеримент. Після виконання самостійних дослідів учні зможуть краще зрозуміти, осмислити, проаналізувати новий теоретичний матеріал, тобто таким чином теоретичні знання будуть закріплені практичною діяльністю.

Домашній експеримент – це самостійна та індивідуальна практична діяльність учнів, яка потребує творчої уяви та використання підручних засобів. Домашні експериментальні роботи допомагають учням самостійно поглиблювати та розширювати знання, які отримані на уроках фізики; формують творчу уяву та нетрадиційні методи виконання завдань за допомогою підручних засобів; розвивають інтерес до здобуття нових знань [6]. Особливістю домашнього експерименту є індивідуальний характер його виконання, тобто учень самостійно виконує завдання, що в свою чергу сприяє виявленню здібностей, творчості та умінь учня. Під час виконання домашнього дослідів учні навчаються використовувати набуті знання з фізики у повсякденному житті. За допомогою такого домашнього завдання в учнів активізується інтерес до вивчення фізики, творче мислення, винахідництво. Домашні дослідів допомагають стимулювати наукову та розумову діяльність учнів, тому що під час його виконання школяр починає

аналізувати отримані знання, допускає помилки, потім в нього виникають питання на які він починає шукати відповідь, і тим самим здобуває більший багаж практичних знань, які допомагають більше зрозуміти теоретичні знання. Домашні експерименти повинні доповнювати процес навчання фізики. Якщо періодично використовувати домашній експеримент на уроках фізики, то це дозволить активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, розвинути їх дослідницькі здібності, систематизувати експериментальні вміння учнів та навчати застосовувати теоретичні знання на практиці. Домашні експерименти допоможуть учням розвинути їх творчі здібності, логіку, мислення, допитливість.

Однією з сучасних форм навчання фізики є віртуалізація інформаційного середовища з метою візуального моделювання фізичних явищ та процесів реального світу. Серед методів найефективнішим можна назвати віртуальний домашній експеримент, що проводиться у рамках віртуальної лабораторії. Переваги віртуального середовища для практичної діяльності з фізики: доступність: можливість спостерігати процеси, які в реальному фізичному експерименті важко виявити; широкі можливості для підбору фізичних явищ, процесів, об'єктів для експерименту; висока включеність учнів до навчального процесу, підвищення інтересу до різних видів діяльності, стимулювання пізнавальної активності шляхом занурення у навчальне середовище; гнучкість параметрів процесів та значень фізичних моделей; інтерактивність: можливість за допомогою інструментів керувати ходом експерименту; імітація умов, у яких учні можуть продемонструвати власні знання; можливість виконати будь-який експеримент у стислий термін, повторно, в тому числі і серед тих, для виконання яких потрібні небезпечні хімічні реактиви, недоступні для безпосереднього контакту [6]. Для різноманітності методів навчання на уроках фізики, віртуальний експеримент є найбільш сучасним. Оскільки, на даний час учні все більше цікавляться інноваційними технологіями, то віртуальний експеримент зможе їх зацікавити та мотивувати, адже це новітня технологія, яка знаходиться на стадії розробки та поступового використання. За допомогою віртуальних лабораторій учні навіть самі можуть спробувати створити та провести свій власний дослід, який посприє їх активізації навчально-пізнавальної діяльності на уроках фізики. Використовуючи віртуальні лабораторії учні зможуть

навчитися аналізувати власні знання та дії при виконанні будь-яких завдань. Віртуальні лабораторії також вимагають певних навиків та вмінь, які і характерні для реального експеримента, тому це ще один плюс, адже учнів матимуть змогу побачити всі явища та процеси в більш спрощеному вигляді, спробувати провести досліди, які не можна виконати в реальній лабораторії.

В умовах науково-технічного прогресу зростає роль самостійної пізнавальної діяльності учнів, яку можливо розвинути за допомогою сучасних методів та технологій. Використання домашніх експериментів та віртуальні лабораторії сприяє розвитку активізації навчально-пізнавальної діяльності. За допомогою цих технологій в учнів розвивається логіка, самостійність, творчість, пізнавальний інтерес, розуміння теоретичного матеріалу, вміння аналізувати власні помилки, мислення.

1.4 Інформаційно-комунікаційні технології як шлях до активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів

Сучасних учнів дуже складно зацікавити навчальним процесом фізики у випадку, коли це монотонна розповідь вчителя та демонстрація примітивних дослідів, у яких не є для них щось новим та мотивуючим. Тому, в умовах швидкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій необхідно використовувати новітні комп'ютерні засоби та технології для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій зумовлене такими чинниками: необхідність нових засобів організації навчально-виховного процесу; збільшення наукової інформації, яка потребує своєчасного використання в навчальному процесі; зниження рівня мотивації та активізації пізнавальної діяльності учнів під час навчання; диференціація навчального процесу; розширення інформаційних ресурсів освіти; розвиток нових форм освіти і навчальних технологій; формування інформаційної культури учнів [17, 18].

За допомогою сучасного подання навчальної інформації можливо задовольнити індивідуальні вподобання кожного учня. Використання комп'ютерних технологій в поєднанні з традиційними методами навчання допоможуть вчителю створити навчальний процес диференційованим, сучасним та мобільним. Так як головним у навчанні є

особистісно-орієнтований підхід до навчання, то необхідно, щоб навчання відбувалося з урахуванням індивідуальних можливостей та запитів учнів.

Використання сучасних інформаційних технологій допоможе на уроках фізики підвищити наочність, мотивацію учнів, засвоєння навчального матеріалу за короткий проміжок часу, швидкий контроль знань учнів, привернення уваги учнів, підвищення пізнавального інтересу. Застосування сучасних технологій доцільне на всі етапах уроку (виклад нового навчального матеріалу, актуалізація опорних знань учнів, перевірка домашнього завдання, розв'язування вправ, закріплення нового матеріалу, узагальнення та систематизація знань). Такі комп'ютерні програми, як Microsoft Word, Excel, PowerPoint є основою інформаційних технологій.

До основних дидактичних можливостей інформаційно-комунікаційних технологій віднесемо: мультимедійний супровід навчального матеріалу; індивідуальне інтерактивне навчання; високий рівень наочності; контроль рівня знань учнів за допомогою інтернет ресурсів та тестів; друкований роздатковий матеріал; різноманітність моделей фізичних явищ та процесів; інформатизація процесу навчання; модернізація змісту навчання; різноманітність навчального матеріалу [17, 18].

Найбільш розповсюдженим засобом є мультимедіа, яка має можливість поєднувати в одній програмі аудіо, відео, текст, схеми, графіки, анімації. Це допомагає вчителю швидко змінювати на уроці види діяльності, методи та форми навчання. На основі мультимедіа можливе розроблення інтерактивних навчальних презентацій. Під презентацією слід розуміти набір слайдів, де можливо розмістити текст, відео, фото, анімацію тощо. За умови використання презентацій в навчальному процесі можливо: під час уроку змінювати методи, форми навчання та види діяльності; проведення інтегрованих уроків; використовувати інтерактивні форми контролю знань учнів; організувати творчі домашні завдання, проекти; здійснювати групову та індивідуальну форму роботи; покращити рівень наочності та доступності; розвиток міжпредметних зв'язків [17, 18].

Використання інформаційних комунікацій дозволяє на уроках фізики графічно подати будь-яку фізичну залежність, моделювати фізичні явища та процеси, вивчати складні фізичні прилади, демонстрація будь-яких дослідів та експериментів. Таким

чином забезпечуючи диференційований підхід до вивчення фізики. Інформаційно-комунікаційні технології поєднують в собі дві сторони: абстрактно-логічну та предметно-образну. Тобто поєднує аналіз, оцінювання, контроль, узагальнення, повідомлення нового. Саме сучасні технології привертають увагу дітей на році, підвищують інформативність та сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів.

fizmat@sspi.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічної
доброчесності

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Головним у навчанні є підвищення та покращення якості навчального процесу, а це можливо за допомогою активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Ознаками навчально-пізнавальної діяльності є прагнення до самоосвіти, вміння відтворювати отримані знання, розуміння та аналіз навчального матеріалу, готовність до застосування знань на практиці, діяльнісний підхід до навчання, творчий підхід до вирішення завдань, самомотивація, вміння аналізувати помилки, цілеспрямованість, прагнення до пізнання нового. Тобто навчально-пізнавальна діяльність – це цілеспрямований, вмотивований та усвідомлений процес навчальної діяльності учнів.

Активізацію можна визначити як постійно поточний процес спонукання учнів до енергійного, цілеспрямованого вчення, подолання пасивної та стереотипної діяльності, спаду та застою у розумовій роботі. Головна мета активізації – формування активності учнів, підвищення якості навчально-виховного процесу [4]. Принципами активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів є принцип проблемності, мотивації, самонавчання, індивідуалізації, взаємонавчання, принципи дослідження проблем та забезпечення максимально можливої відповідності навчально-пізнавальної діяльності характеру практичних завдань.

На даний час актуальними шляхами активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів є використання інформаційно-комунікаційних технологій, активне впровадження в роботу учнів реального та віртуального домашнього експерименту, застосування та поєднання різноманітних методів навчання.

За допомогою різноманітних методів навчання можливо розвинути пізнавальний інтерес та мотивацію, що є основою навчально-пізнавальної діяльності учнів. Найбільш поширеними та ефективними є методи навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності учнів, методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності, методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності. Використання даних методів є найбільш ефективним, якщо їх між собою поєднувати. Тому, що використання лише одного методу не дає ефективного та дієвого результату.

В епоху розвитку інформаційних технологій, учнів все складніше зацікавити на уроках фізики, тому необхідно використовувати новітні засоби навчання. Використання

презентацій, відео, домашніх експериментів та віртуальних лабораторій сприяє розвитку активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, тобто таким чином можливо привернути увагу учнів на уроках фізики та зацікавити процесом вивчення того чи іншого фізичного явища, процесу.

За допомогою домашніх дослідів та віртуальних лабораторій, можливо в учнів активізувати творчі здібності, вміння застосовувати власні знання на практиці, дослідницький потенціал, мотивацію, пізнавальний інтерес та розвинути вміння самоосвіти. Домашні досліді повинні не замінювати, а доповнювати навчальний матеріал, тобто за допомогою таких засобів навчання учні зможуть більш розширено та доступніше зрозуміти фізичні процеси, явища, закономірності та закони. Тобто таким чином учні зможуть отримувати більш ширші знання.

fizmat@ssrpu.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічності
Доброчесності

РОЗДІЛ 2. ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ШЛЯХ ДО АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

2.1 Фізичний експеримент в системі навчання фізики

Фізика є експериментальною наукою, яка базується на спостереженнях та дослідженнях. Формування та поглиблення наукових знань, розвиток практичних умінь та навичок школярів стає успішним, якщо навчання базується на фізичному експерименті. Саме за допомогою фізичного експерименту можна зрозуміти рівень розвитку творчих, наукових, теоретичних, практичних вмінь учня. Навчальний фізичний експеримент є основною складовою вивчення фізики, так як вміння застосовувати власні знання на практиці є головною характеристикою знань учнів.

Фізичні досліди, експерименти, спостереження розширюють та доповнюють світогляд учнів, закладають правильні уявлення про фізичні явища та процеси, роз'яснюють закономірності та закони, знайомлять з будовою та принципом роботи приладів, практично показують застосування та дію фізичних законів, спонукає інтерес до предмета, підвищує наочність викладання, формують практичні навички. Експеримент є ядром принципу наочності, необхідною базою для формування практичних умінь, способом відображення експериментального характеру фізичної науки. За допомогою фізичного експерименту можливо підтвердити чи спростувати істинність тієї чи іншої фізичної теорії. Тому виклад будь-якої фізичної теорії супроводжується аналізом дослідів та експериментів, які призвели до створення даної теорії, підтверджують її основні положення.

Основою навчального фізичного експерименту є науковий експеримент. Основними характеристиками наукового експерименту є: ізолювання явища, яке вивчається, від впливу інших явищ; вивчення його у "чистому" вигляді; можливість багаторазового відтворення процесу в суворо фіксованих умовах; планомірні зміни умов дослідів; врахування різних умов з метою отримання необхідного результату [7]. Такі характеристики наукового експерименту властиві і навчальному.

За допомогою наукового експерименту отримують базові матеріали, експериментальні засоби та методи дослідження того чи іншого явища. Навчальний експеримент доводить отримані знання про фізичну природу будь-якого явища до учнів,

а науковий експеримент досліджує природу і одержує нові знання про неї, тобто це і головною відмінність між науковим та навчальним експериментом.

Експеримент – спостереження і аналіз явищ, що досліджуються в певних умовах, які дозволяють спостерігати за перебігом явища і відтворювати його кожного разу за фіксованих умов [5].

Основними дидактичними цілями використання навчального фізичного експерименту в процесі вивчення фізики є: активізація та розвиток пізнавального інтересу учнів, постановка навчальної проблеми, яка потребує розв'язання та отримання учнями нових знань, управління розумовою та пізнавальною діяльністю учнів, формування практичних навичок учнів; узагальнення та закріплення знань учнів, доведення фізичних закономірностей, розвиток творчих, експериментальних та інтелектуальних здібностей учнів, перевірка фізичних припущень, перевірка рівня засвоєних знань учнів, формування фізичних понять, суджень, законів, теорій, дослідження залежностей між фізичними величинами: [6].

Навчальний фізичний експеримент поділяється на такі види: демонстраційний, фронтальний, фізичний практикум, лабораторний, експериментальні роботи, домашні досліди і спостереження (див. таблицю 4) [7].

Таблиця 4

Види навчального фізичного експерименту		
1.	Демонстраційні досліди	Демонстрація – це показ, ілюстрація вчителем фізичних явищ і зв'язків між ними; демонстрація призначена для одночасного сприйняття фізичного явища учнями всього класу. Демонстраційний експеримент має суттєвий недолік – учні не працюють з приладами. У процесі демонстрування вчитель здійснює керування відчуттями й сприйняттями школярів, на основі яких у них формуються певні уявлення про об'єкт вивчення. Демонстраційні досліди доцільні в таких випадках: спостереження явища, введення фізичної величини,

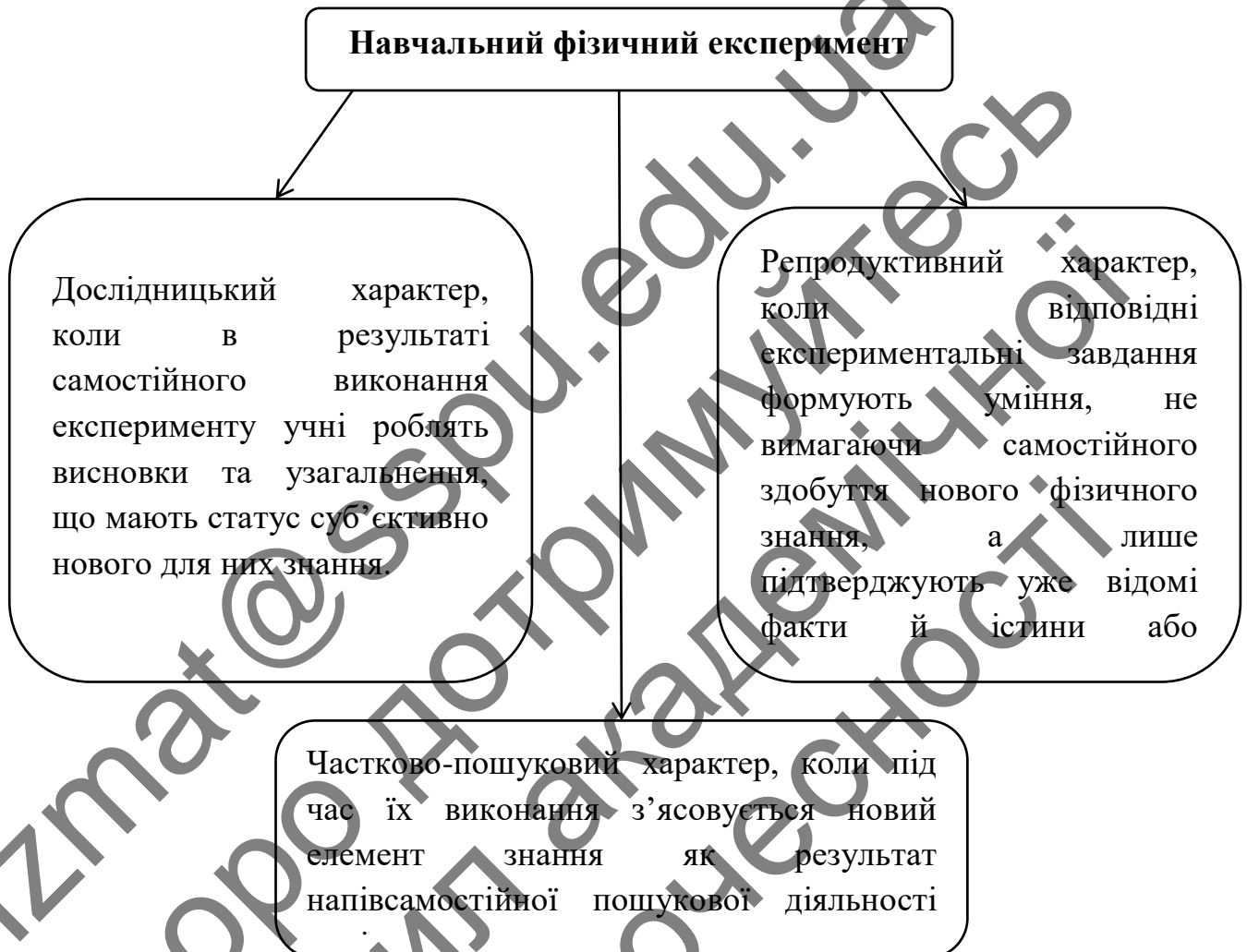
		підтвердження висунутої гіпотези, демонстрація фундаментальних дослідів.
2.	Фронтальні лабораторні роботи, досліди, спостереження	На фронтальних лабораторних заняттях усі учні класу одночасно виконують роботу на одну тему, працюючи з однаковим обладнанням. Фронтальні лабораторні роботи можуть бути тривалими, розрахованими на все навчальне заняття (45 хвилин), і короткочасними (10–15 хвилин). Займаючи небагато часу на уроці, такі роботи значно підвищують ефективність викладання фізики. Водночас вони готують учнів до проведення більш складних робіт і збільшують кількість операцій із приладами, необхідних для формування у школярів практичних навичок.
3.	Фізичний практикум	Метою фізичного практикуму є закріплення вивченого теоретичного матеріалу та подальший розвиток експериментаторських умінь. Роботи фізичного практикуму проводять у кінці семестру чи навчального року. За змістом роботи фізичного практикуму більш трудомісткі, їх виконують зі складнішим фізичним обладнанням, ніж фронтальні роботи, і для їхнього виконання, зазвичай, потрібно більше часу. Роботи школярі виконують за інструкціями, які можуть міститися в навчальному посібнику або бути складені безпосередньо вчителем. Після виконання роботи учні повинні підготувати звіт.
4.	Лабораторний експеримент	Виконання лабораторних робіт спрямоване на освоєння досвіду самостійного вивчення фізичних явищ, перевірки фізичних законів, вивчення технічних пристроїв і передбачає активну участь школярів у

		<p>проведенні експерименту для формування навичок організації експериментальної роботи, маніпуляцій із фізичними приладами. У практиці викладання набули поширення дві основні форми організації лабораторних занять: фронтальні лабораторні роботи та роботи фізичного практикуму.</p>
5.	Домашні досліди і спостереження	<p>Завдання до виконання цих спостережень і дослідів передбачає: збирання фактичного матеріалу, який потім використовується під час вивчення відповідного матеріалу; спостереження за явищами, які характеризуються довготривалістю їх протікання; проведення простих вимірювань, що конкретизують уявлення про значення фізичних величин. Усі досліди передбачають використання найпростіших приладів, які можна виготовити вдома або з побутовими приладами. До таких спостережень відносяться фізичні явища, які у класі здійснити практично неможливо. Наприклад, спостереження за кольорами неба при сході та заході Сонця, сонячні затемнення, веселка, випадання роси, іній тощо. Спостереження та домашні досліди тривають певний час і потребують ведення щоденника спостереження. Узагальнена інформація оформляється у вигляді звіту, реферату, узагальнюючих таблиць про домашні досліди і спостереження. Звіт є обов'язковим і оцінюється вчителем.</p>

Використання фізичного експерименту в навчальному процесі вивчення фізики дозволяє: показати явища, які вивчаються, продемонструвати дію законів та закономірностей, які вивчаються у фізиці, покращити наочність, посилити мотиваційний аспект навчання учнів, показати застосування теоретичних знань на практиці,

ознайомити учнів з приладами, сформувати в учнів практичні вміння та навички, активізувати пізнавальну діяльність учнів.

В залежності від виду та змісту діяльності учнів навчальний фізичний експеримент може мати дослідницький, репродуктивний та частково-пошуковий характер (див. рис.3).



Так, як сучасне навчання не стоїть на місці, весь час розвивається, тобто вдосконалюються методи та прийоми викладання і саме тому вчитель покінення не монотонно розповідати навчальний матеріал, а й зацікавлювати учнів. Вирішальна роль в активізації пізнавальної, творчопошукової діяльності учнів належить використанню системи фізичного експерименту в навчально-виховному процесі Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами

фізичного експерименту. Фізичний експеримент не тільки активізує мислену діяльність учнів, що є необхідною передумовою розвитку їхньої пізнавальної активності, але й викликає стійкий інтерес до явища, яке досліджується, сприяє глибшому засвоєнню та усвідомленню фізичних законів.

Сучасний навчальний фізичний експеримент повинен бути науково вірогідним, наочним та демонстраційно доступним. За допомогою фізичного експерименту в учнів розвивається пізнавальна активність та стійкий інтерес до навчання, більш сильніше та краще засвоюються і усвідомлюються фізичні знання, активізується логіка та мислення. За допомогою фізичного експерименту учні навчаються розпізнавати явища, розуміти їх сутність та вивчають умови при яких вони відбуваються. Фізичний експеримент одночасно є засобом пізнавальної інформації, джерелом знань, методом та засобом навчання. Тобто фізичний експеримент є невід'ємною ланкою методики навчання фізики та обов'язковим елементом навчально-виховного процесу.

2.2 Досвід використання віртуального експерименту у навчанні фізики

Використання фізичного експерименту на уроках фізики допомагає сформувати в учнів накопичені раніше уявлення про фізичні явища та процеси, доповнює та розширює кругозір учнів. Під час проведення учнями самостійного дослідження чи експерименту, вони пізнають закономірності фізичних явищ, знайомляться з їх методами дослідження, вчаться працювати з фізичними приладами та установками та самостійно здобувають практичні знання.

На даний час більшість шкіл не оснащені необхідними приладами для проведення фізичних експериментів, дослідів та спостережень. Тому все більшого значення набувають віртуальні експерименти та використання комп'ютерної техніки. Віртуальні лабораторії компенсують нестачу приладів в школах та забезпечують можливість проведення більшості лабораторних робіт та дослідів. Звісно, що віртуальні лабораторії не замінять справжню фізичну лабораторію, але все ж таки виконання віртуальних дослідів також потребує необхідних вмінь та навичок, які характерні і для реального дослідів – вибір початкових умов, встановлення параметрів дослідів, послідовність виконання дій, розуміння особливостей приладів та вміння їх застосовувати тощо.

Віртуальний експеримент – це відтворення фізичних явищ та процесів, об'єктів, дослідних приладів та дій за допомогою комп'ютерної техніки [6].

За допомогою віртуальних лабораторій можливе проведення дослідів в умовах, які є важкодоступними в реальних експериментах. У віртуальному експерименті можливо швидко та оперативно змінити постановку досліду, що в свою чергу забезпечує варіативність його результатів, а це розширює та вдосконалює знання та вміння учнів, які аналізують отримані варіанти результатів та роблять висновки. При використанні віртуального середовища можна з'ясувати головне в певному явищі, виявити закономірності, дослід можна провести велику кількість разів при цьому змінюючи його параметри.

Використання віртуальних лабораторій доцільне в таких випадках: 1) реальний фізичний дослід може показати лише зовнішні прояви фізичного явища чи процесу, не відображаючи сутнісних зв'язків між величинами, необхідних для чуткого та усвідомленого розуміння; 2) вивчення явища чи процесу в шкільних умовах малоефективне або неможливе (швидкоплинні, довготривалі фізичні процеси тощо); 3) спостереження та відтворення деяких явищ в принципі не можливе (наприклад, неодночасність подій у спеціальній теорії відносності) [6].

В результаті стрімкого розвитку технологій, учнів складно зацікавити в процесі навчання, але все ж таки використання віртуальних лабораторій є для них новим видом навчання, тому під час виконання віртуальної лабораторної роботи вони проявляють інтерес та зацікавленість. На жаль, за допомогою віртуальних дослідів не можливо розвинути в учнів експериментальні, дослідницькі вміння та навички, розуміння принципу роботи та будови приладів.

Все ж таки необхідно пам'ятати, що фізика – це експериментальна наука про природу, явища та процеси в ній. Всі явища та процеси, які відбуваються у віртуальному досліді - це лише моделі реальних фізичних експериментів. Тому комп'ютерні експерименти не можуть бути заміною реальних, але можуть доповнити їх, допомогти в їх теоретичному

осмисленні. Але в той же час, за допомогою віртуальних експериментів можливо більш детально зрозуміти теоретичну частину фізики. Саме тому віртуальні

експерименти не можуть заміни реальні, але в той же час можуть їх доповнити та розширити.

2.3 Методичні аспекти проведення домашнього експерименту

Одним із видів домашньої навчально-пізнавальної діяльності є домашній експеримент та спостереження. Саме за допомогою домашнього експерименту учні навчаються самостійному виду діяльності, де вони мають можливість експериментувати та проявляти творчі здібності. У вивченні природних наук необхідним є вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами, величинами, об'єктами. Тому саме за допомогою домашнього експерименту учні здобувають це вміння. Саме використання домашнього експерименту у вивченні фізики допоможе учням отримати найбільш міцні знання, тому що вони будуть виникати, як продукт власних міркувань та навичок, а не як механічне запам'ятовування. Домашні експерименти допомагають розвивати експериментальні вміння, творчі здібності, самостійність, вміння застосовувати отримані знання на практиці, сприяє підвищенню інтересу та мотивації до вивчення фізики, поглиблюють знання та навички. Також вони доповнюють шкільні експерименти, досліди та лабораторні роботи, які не можливо провести в умовах класу.

Домашній експеримент – це практична діяльність учнів, яку вони здійснюють самостійно в домашніх умовах з використання побутових, підручних засобів та матеріалів [6]. Домашній фізичний експеримент поділяється на реальний та віртуальний. Реальний домашній експеримент виконується учнями власноруч в реальних побутових умовах з використанням підручних та промислових засобів. Віртуальний домашній експеримент виконується за допомогою інформаційних-комунікаційних технологій, тобто віртуальні лабораторії, он-лайн симуляції тощо. Проведення домашнього експерименту має низку вимог та характерних рис, які потрібно дотримуватися (див. рис. 4).

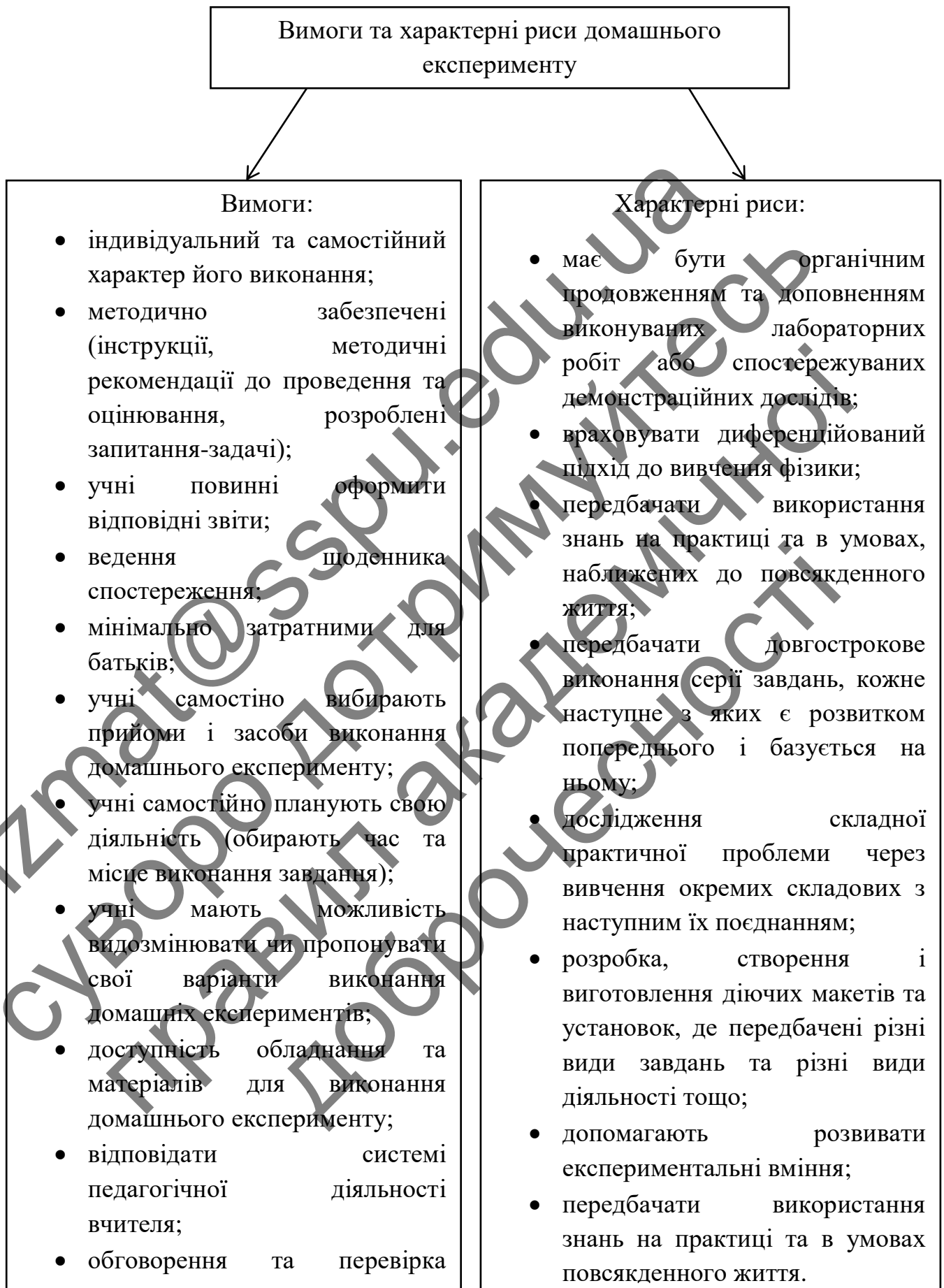


Рис. 4. Вимоги та характерні риси домашнього експерименту

Домашня експериментальна діяльність учнів повинна бути запланована освітньою програмою та здійснюватися під методичним керівництвом вчителя фізики [8]. Головною складовою методики проведення домашнього експерименту є його доповнення та продовження того навчального матеріалу, який засвоюють учні в школі. Найбільш краще буде пропонувати учням проведення домашнього експерименту після фронтальних лабораторних робіт, демонстраційних навчальних дослідів. Доцільне використання домашніх експериментів можливе у таких випадках, як дослідження явища кипіння води, процес замерзання води, рівномірний та нерівномірний рух автомобіля, деформація тіл, випадання роси, інтерференційні плями на воді, відбивання зображень предметів у водоймищах тощо.

Реальний домашній фізичний експеримент можна класифікувати в залежності від обладнання та устаткування, яке використовують при проведенні домашніх експериментів (див. рис. 5).

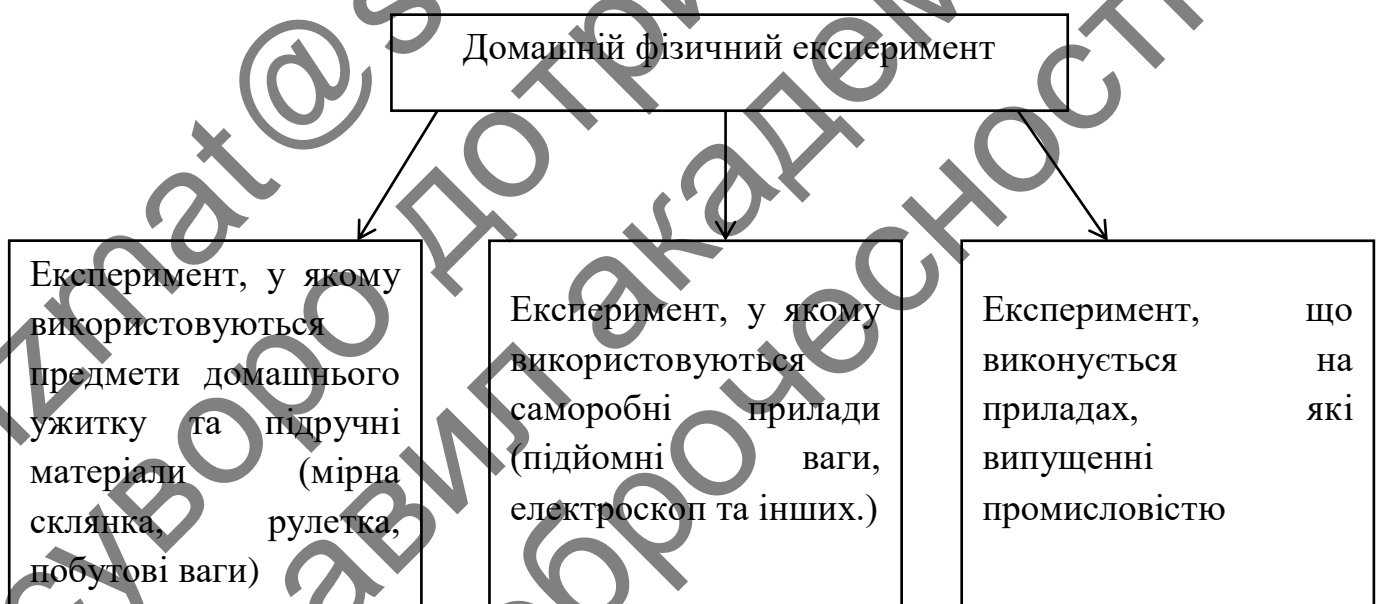


Рис. 5. Класифікація домашнього фізичного експерименту за обладнанням та устаткуванням

Використання домашнього експерименту можливе, як перед вивченням нової теми так і після. Якщо домашній експеримент використовувати після вивчення нової теми, то учнів буде відбуватися таким чином узагальнення та закріплення отриманих знань, тобто вони самостійно побачать на власні очі і переконаються в справедливості вивченого теоретично закону чи явища. Але при цьому отримані теоретично та перевірені на

практиці знання відкладуться у свідомості учнів. А можна і навпаки, поставити завдання додому, а після виконання провести пояснення явища, фізичного процесу, закономірностей чи закону. Тобто створити для учнів проблемну ситуацію (проблемне запитання), яка підвищує та розвиває в учнів пізнавальний інтерес до матеріалу, що вивчається, забезпечує пізнавальну активність учнів під час навчання, веде до розвитку логіки та мислення.

Завдання для проведення домашнього експерименту повинні передбачати збирання та вивчення фактичного матеріалу; спостереження та дослідження явищ, які за часом протікання є довготривалими; проведення вимірювань, які допоможуть конкретизувати знання про фізичні величини [7]. Наприклад, домашні експерименти можуть бути реалізовані в такому виді, як виготовлення саморобних приладів та моделей, знаходження експериментальної відповіді на дослідне запитання, побудова власного експерименту на будь-яку тему.

Існують такі методи організації самостійної діяльності учнів: програмований, евристичний, проблемний [2, 10].

Програмований метод характеризується тим, що учню надається детальний опис експериментального завдання, за яким йому необхідно чітко зрозуміти план виконання експерименту та діяти за ним. Наприклад: «Спостереження явищ статичної електрики в побуті. Обладнання: повітряна кулька, дві пластикові ручки, кран із водою. План виконання роботи: 1) надути повітряну кульку і потерти нею шерстяний светр або килим; 2) стати перед дзеркалом і піднести кульку до волосся; 3) налаштувати кран так, щоб з нього текла вода слабо але рівномірно; 4) обережно піднести кульку до струменя води; 5) обв'язати пластикову ручку ниткою та повісити її так, щоб вона вільно оберталася; 6) натерти другу ручку шерстяним светриком та піднести її до першої; 7) описати спостереження. Зробити висновок».

За допомогою евристичного методу можна запропонувати лише стратегію та тактику найбільш ймовірного напрямку пошуку шляхів проведення експерименту. Але це не гарантує успіх, тому учні повинні самостійно його досягти шляхом творчого пошуку. Завдання подібного типу пропонують автори для учнів наприкінці параграфа. Наприклад: «Налийте в термос гарячу воду певної температури та визначте кількість

теплоти, що втрачається нею за годину. Зробіть те саме з крижаною водою. Чи є різниця та чому?»).

Проблемний метод полягає в тому, що учням пропонується лише проблема. Шляхи її вирішення учні повинні знайти самостійно. Також вони повинні подати звіт, який буде відповідати раніше обумовленим критеріям. Проблема має бути такою, щоб в учнів виникло бажання самостійно провести експеримент. Завдання може полягати в тому, щоб учні самостійно спланували та провели експеримент з тієї чи іншої теми, тобто не обов'язково надавати конкретне завдання. Також майбутній експеримент не повинен бути важким. Експеримент повинен бути доступним, тобто такий в якому будуть використовуватися предмети домашнього ужитку та підручні матеріали. Наприклад: «Спробуйте визначити швидкість руху, не користуючись годинником».

Домашні експериментальні завдання відкривають можливості для учнів виявити свою індивідуальність та самостійність. Виконання домашніх експериментальних робіт проходить у спокійній обстановці та не обмежується часом, як це буває на уроці. Вони корисні як для сильних і середніх учнів, так і для слабких. Таким чином учні самостійно та експериментальним шляхом вивчають фізичні закони, явища, процеси. За допомогою практики в учнів знання стають більш міцними, тобто краще засвоюються та систематизуються.

Домашні експерименти допомагають учням самостійно встановлювати залежність між фізичними величинами, перевіряти дійсність фізичних законів, проводити аналіз властивостей та характеристик явищ, порівнювати особливості фізичних процесів та явищ. Тобто таким чином учні самостійно досягають закріплення та усвідомлення навчального матеріалу. Домашні експерименти є деяким видом самоосвіти, тому що такий вид діяльності спонукає учнів пригадати вивчений навчальний матеріал, знайти певну інформацію стосовно того чи іншого питання, самостійно вирішити завдання. За допомогою домашнього експерименту в учнів розвивається логіка, критичне мислення, творчі здібності, вміння аналізувати та застосовувати власні знання на практиці.

Учні під час проведення домашнього експерименту повинні самостійно визначити місце, час, обладнання, матеріали та порядок виконання завдання. Також учні повинні

самостійно проаналізувати отримані значення величин та зробити висновок і надати відповідь на поставлене ключове питання.

Підготовка учнів до проведення домашнього експерименту є головним етапом, тому саме за допомогою конкретного обговорення та пояснення вони зможуть детально зрозуміти план своєї діяльності та що від них вимагається. На одному з уроків вчитель повинен пояснити структуру діяльності учнів з виконання експерименту. На основі колективного обговорення плану, виробляється загальний алгоритм проведення домашніх експериментів, що записується в зошит:

1. Сформулювати мету експерименту (виріши, що ти хочеш робити і для чого).
2. З'ясувати, що треба вимірювати та спостерігати (веди всі записи в зошиті або щоденнику дослідження).
3. Підібрати необхідне обладнання (знайди, зроби, збери, перевір).
4. Продумати хід роботи (подумай, а потім роби).
5. Виконати експеримент відповідно до наміченого плану (замалюй, заповни таблицю, запиши, вимірй).
6. Провести обчислення та аналіз отриманих результатів (порахуй, побудуй Графік, проаналізуй).
7. Сформулювати висновки з досвіду (перевірй, порівняй, з'ясуй причину).

Проведення домашніх експериментів потребує активну участь і вчителя. Тому що саме він здійснює організаційну, підготовчу, методичну та рекомендаційну роботу. Вчитель визначає методи, прийоми, мету та форми роботи учнів, підбирає доступний навчальний матеріал та обладнання. Також вчитель створює для учнів ситуацію успіху, мотивує їх та заохочує до виконання домашніх фізичних експериментів.

Вчитель повинен розробити зрозумілий та чіткий план проведення домашнього експерименту. При підготовці методичного матеріалу стосовно домашнього експерименту, вчитель повинен: чітко визначити місце домашнього експерименту в навчально-календарному плануванні; розробити експерименти відповідно темі навчального матеріалу та можливостей учнів; підготовка покрокової інструкції виконання експерименту; провести інструктаж техніки безпеки; чітко поставити наукові запитання на які учні повинні дати відповіді; визначити вимоги щодо звіту учнів.

Головне, готовий варіант домашнього експерименту вчитель повинен самостійно перевірити та випробувати.

Вчитель повинен пояснити учням методику та особливості оцінювання. При оцінюванні необхідно враховувати рівень підготовки та самостійності виконання експерименту, правильність отриманих результатів вимірювань та висновків, зміст звіту, рівень експериментальних вмінь, знання навчального матеріалу.

За допомогою домашнього експерименту можна досягнути таких дидактичних цілей: активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів; розвитку інтересу та мотивації до вивчення фізики; закріпити теоретичний матеріал; розвинути творчі та наукові здібності; практичне застосування знань; самостійність виконання завдань; розвиток логічної та аналітичної діяльності [8].

2.3.1. Сучасні підходи до проведення домашнього фізичного експерименту

Одним із найбільш сучасних та поширених способів проведення домашнього фізичного експерименту є використання віртуальних фізичних лабораторій, он-лайн симуляцій, мультимедійних проектувань. Віртуальні експерименти, дослідження, лабораторні роботи не можуть замінити реальний фізичний експеримент, але є дієвими та ефективними при дистанційному навчанні, домашньому завданні, формуванню більш ширших знань учнів.

Використання віртуальних лабораторій також вимагає певних навичок, які характерні і для реального домашнього фізичного експерименту. Наприклад, вибір початкових умов, встановлення параметрів дослідження, збирання необхідного устаткування, виконання експерименту з дотриманням фізичних законів та закономірностей. Використання віртуальних лабораторій в домашніх умовах є повноцінно безпечним для дітей, тобто учні можуть самостійно дослідити те чи інше явище, яке в реальних умовах може зашкодити їхньому здоров'ю. Таким чином у віртуальній лабораторії можливо провести та дослідити більшу кількість досліджень та експериментів [15, с. 49].

У більшості віртуальних лабораторій передбачені варіанти змін у широких межах початкових параметрів та умов, варіативність їх тимчасового масштабу, а також моделювання ситуацій, які недоступні в реальних умовах. Віртуальні лабораторії

дозволяють оперативно видозмінювати організацію експерименту, що забезпечує збільшення варіативності його результатів, а це суттєво збагачує практичну діяльність учнів спрямовану на виконання логічних операцій аналізу та формулювання висновків результатів експерименту. При використанні віртуальних лабораторій можна виявити головні особливості явища, відсікти другорядні чинники, з'ясувати його закономірності, багаторазово провести експеримент змінюючи його параметри, зберегти здобуті результати та повернутися в будь-який інший час. Так під час проведення віртуального експерименту учень може спостерігати побудові відповідних графічних закономірностей [15, с. 49].

За допомогою віртуальних лабораторій можливо візуалізувати нереальні явища та процеси природи у вигляді спрощеної теоретичної моделі, що в свою чергу розширює можливості швидкого знаходження головних фізичних закономірностей. Наприклад, такі цикл Карно, дифузію в газах, утворення спектрів та явище фотоефекту, учням складно зрозуміти та уявити, тому на допомогу приходить віртуальна лабораторія, мультимедійні симуляції. Оскільки більш шкіл малозабезпечені необхідним обладнанням, то не всі прилади вони можуть побачити та вивчити в реальному часі, тоді також в таких випадках допомагає віртуальні лабораторії, відео, мультимедійні презентації. Тобто віртуальні лабораторії допомагають учням розглянути та вивчити фізичні процеси і явища в більш спрощеному вигляді.

Відповідно віртуальний експеримент має ряд відмінностей від реального (див. таблицю 5).

Таблиця 5

№	Реальний експеримент	Віртуальний експеримент
1.	Здебільшого пропонуються завданнями щодо вимірювання і обчислення фізичних величин.	Пропонуються такі елементи дослідження, як висловлення учнями передбачень (перші кроки до формулювання гіпотез), а потім їх перевірка за допомогою моделі.
2.	Спрямовані на опанування учнями	Варіювання незалежних змінних.

	навичок роботи з обладнанням, і на виконання обчислень за формулами.	
3.	Самостійне збирання устаткування, проведення вимірів та побудов графіків.	Спрямовані на формування в учнів загальних уявлень щодо фізичних явищ, що вивчаються, на поглиблення розуміння закономірностей і процесів.
4.	Формує практичні навички роботи з приладами.	Можливо зберегти результати та повернутися через певний час.
5.	Не можливо зберегти та повернутися через певний час до виконання	Програма самостійно може вимірювати та будувати графіки.
6.	Дотримання правил безпеки.	Є цілком безпечним.
7.	Не можливо провести експеримент, який може нашкодити здоров'ю.	Проведення експериментів, які неможливо виконати в реальних умовах.

Шаленого темпу використання набирають інтерактивні дошки. За допомогою цієї дошки можливо відтворити 3D модель приладів, графіків, складання електричних кіл, виконати певні виміри того чи іншого явища, процесу, перегляди відеороликів та анімацій, використання інформації з інших додатків. Інтерактивна дошка виконує демонстраційну, навчальну, інструментальну та контрольною функціях в навчальному процесі фізики.

Використання віртуальних лабораторій та он-лайн симуляцій має ряд дидактичних переваг: безпечно та швидко відтворення фізичного явища чи процесу, яскравість демонстрації, активізація пізнавальної діяльності учнів, мотивація та зацікавлення до навчання, сприяння вивчення фізичних законів з життям, компенсує недоліки устаткування шкіл, формування в учнів самостійно практичної та дослідницької діяльності. Тобто віртуальні моделі, досліди та експерименти органічно доповнюють навчальний процес з фізики та доцільно наголосити на тому, що це лише уявне моделювання навколишнього світу, яку використовують для розширення пізнання. Таким чином, віртуальний фізичний експеримент в даний час набуває все більшого значення та інтересу в учнів, а стрімкий розвиток цифрових технологій дозволяє розширити межі його можливостей.

2.3.2. Вимоги до організації реального експерименту в домашніх умовах

Здебільшого на уроках фізики вчитель самостійно проводить демонстраційний дослід та фронтальні лабораторні роботи учням. Все тому, що мало академічного часу виділяється програмою для проведення фізичного експерименту, а також більш шкіль є мало забезпеченими всім необхідним обладнанням та матеріалами для виконання дослідів. В більшості випадків можна зустріти зацікавлених учнів, які після уроку фізики детально розглядають прилади для проведення дослідів та самостійно хочуть долучитися до цього процесу. Тому на допомогу приходить використання та впровадження домашнього фізичного експерименту, який доповнює та покращує навчальний процес з фізики.

Організація реального домашнього експерименту відрізняється від класних демонстраційних дослідів та лабораторних робіт наступними рисами:

- 1) Дозволяє використовувати прилади та пристрої, знайомі учням, пов'язані з їх життєвим досвідом.
- 2) Експерименти проводяться з підручними засобами, що є в домашніх умов.
- 3) По можливості виготовляються найпростіші саморобні прилади.
- 4) Під час проведення експерименту використовуються предмети і речовини, які є фактично у кожному будинку: посуд, банки, пляшки, вода, сіль тощо.
- 5) Оскільки вчитель не має можливості безпосередньо контролювати виконуваний учнями вдома експеримент, то його результати мають бути відповідним чином оформлені.
- 6) Результати експерименту, проведеного учнями вдома, слід неодмінно обговорити та проаналізувати на уроці.
- 7) Можливість участі та підтримки батьків у разі потреби.

За допомогою домашнього експерименту можливо урізноманітнити та розширити домашні завдання, які спрямовані на розвиток інтересу, творчості та самостійності учнів. Для того, щоб використання домашнього фізичного експерименту було ефективним

необхідно досконало підібрати тематику та зміст даної роботи, що в свою чергу буде сприяти підвищенню пізнавального та практичного навчання. Мета експериментальної діяльності учнів буде успішно досягнута за умови, якщо завдання домашньої експериментальної роботи будуть чіткі, зрозумілі, підібрані відповідно віковим особливостям та вмінь учнів, матимуть зв'язок з вивченим навчальним матеріалом.

Домашні фізичні експерименти мають ряд загальних вимог, а саме:

- 1) Різноманітність характеру домашніх експериментів.
- 2) Домашні експериментальні завдання повинні ознайомити учнів із технічними побутовими приладами.
- 3) Завдання повинні містити варіативність визначення певної фізичної величини різними способами.
- 4) Проведення дослідів дотримуючись правил технік безпеки.
- 5) Самостійне виконання учнями експериментальних завдань.
- 6) Доступність обладнання та матеріалів.
- 7) Врахування диференційованого підходу до вивчення фізики.
- 8) Має бути продовженням або доповненням навчального матеріалу.
- 9) Спонукання учнів до знаходження нової інформації [10].

Завдання для виконання домашнього експерименту повинні бути конкретними, тобто мати запитання, відповіді на які можна знайти за допомогою проведення дослідів чи спостереження. Наприклад: «Налийте в термос гарячу воду певної температури та визначте кількість теплоти, що втрачається нею за годину. Зробіть те саме з крижаною водою. Чи є різниця і чому?» [6, 9]. Завдання повинні поступово ускладнюватися, тобто спочатку необхідно пропонувати учням більш прості та цікаві варіанти домашніх експериментів, а потім більш складні, які мають вищий рівень проблемності. Головні характеристики відбору домашніх експериментальних завдань:

- 1) Зв'язок з навчальним матеріалом, який вивчається на уроці.
- 2) Засоби та методи проведення експерименту в домашніх умовах, повинні бути простими та зрозумілими.
- 3) Доступність обладнання та матеріалів для виконання домашніх експериментальних завдань.

- 4) Зміст завдань повинен бути чітким, зрозумілим та доступним.
- 5) Діяльнісний характер завдання.
- 6) Врахування дидактичних вимог.
- 7) Безпечність виконання завдань.
- 8) Врахування психологічних особливостей та вмінь учнів.
- 9) Завдання повинні містити елемент цікавості [10].

Також під час вибору завдань необхідно враховувати правила техніки безпеки, тобто всі реальні домашні експерименти повинні бути повністю безпечними для учнів. Будь-які реальні домашні експерименти повинні проводитися в присутності дорослих. У реальному домашньому експерименті не повинно використовуватися будь-які хімічні речовини або прилади, які можуть зашкодити здоров'ю учня. Виконання реального домашнього експерименту повинно базуватися на використанні приладів та засобів, які є цілком простими та безпечними у використанні.

Завдання можуть бути різної складності та тематики, але також одним із видів експериментальної роботи може бути виготовлення найпростіших моделей та приладів. Тому в таких випадках учням необхідно надавати додатковий матеріал, наприклад, це може бути зображення, креслення, опис деталей та способів виготовлення приладу. Наприклад, створити барометр. Спочатку учням необхідно надати його зображення, детальний опис його будови та навести варіанти з чого він може бути створений в домашніх умовах (банка, повітряна кулька, ножиці, скотч, соломинка, картон, кругла гумка) [6, 11].

Спостереження також можуть бути одним із видів завдань. Головним у процесі спостережень є виокремлення суттєвих ознак для того чи іншого явища, тобто перед тим як задавати таке завдання вчитель повинен пояснити дітям на що саме їм потрібно звернути увагу. Таким чином учні зможуть зрозуміти та побачити істотні ознаки для встановлення певних фізичних закономірностей [6, 11]. За допомогою спостережень можна показати учням зв'язок навчання з життям. Спостереження передбачає збирання фактичного матеріалу та ознак, які характерні для певного явища чи процесу. Також спостереження можуть бути довготривалими. Відповідно отримані знання та результати

знадобляться учням для вивчення нового матеріалу або для узагальнення та систематизації знань.

Головним у використанні домашнього фізичного експерименту є самостійність учнів. Тобто необхідно їм надавати право вибору прийомів, засобів, методів проведення домашнього експерименту. Також учні можуть самостійно обирати завдання, тобто експерименти, які пропонує вчитель можуть бути лише прикладом.

Вчитель відіграє організаційну роль під час домашніх фізичних експериментів. Тобто діяльність вчителя під час підготовки та впровадження домашніх експериментів полягає в наступному:

- 1) Визначає мету та завдання відповідно календарно-тематичного планування.
- 2) Розробляє план проведення домашнього експерименту відповідно до тем навчальної програми та правил техніки безпеки.
- 3) Робить підбір доступного обладнання та матеріалів, форм та методів роботи учнів.
- 4) Підготовлює вказівки для учнів, за допомогою яких вони проводять домашній експеримент; запитання, на які учнів повинні дати відповіді після проведення експерименту.
- 5) Визначає вимоги до звітувань та результатів учнів.
- 6) Обговорює та аналізує разом з учням отримані ними результати.

При виконанні домашнього фізичного експерименту учні працюють самостійно без допомоги вчителя. Тобто вони самостійно працюють над виконанням експериментального завдання, добирають необхідні матеріали та прилади, проводять досліди та спостереження, обробляють та аналізують отримані результати, роблять висновок. Таким чином учні самостійно навчаються застосовувати власні знання на практиці, логічно та критично мислити, творчо підходити до розв'язання завдань.

Домашні експериментальні завдання доповнюють та покращують навчальний процес. За допомогою таких завдань учні активізуються в навчанні, зацікавлюються вивчення фізики, здобувають практичні знання, навчаються дослідницькій роботі,

систематизують та аналізують власні знання. Домашні експериментальні завдання допомагають учням повноцінно засвоїти навчальний матеріал.

fizmat@sspu.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічності
Доброчесності

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Фізика є експериментальною наукою, тому необхідним є використання фізичних експериментів на уроках фізики для формування практичних вмінь учнів. Навчальний фізичний експеримент спрямований на активізацію пізнавальної діяльності учнів, розвиток творчих здібностей, здобуття вмінь застосовувати власні знання на практиці, формування вміння аналізувати та узагальнювати, розвинення дослідницьких вмінь, мотивацію до навчання. В загальному навчальний фізичний експеримент реалізується в декількох видах: демонстраційні досліди, фронтальні лабораторні роботи, фізичний практикум, лабораторний експеримент, домашній експеримент, дослід. В залежності від виду та змісту діяльності учнів навчальний фізичний експеримент може мати дослідницький, репродуктивний та частково-пошуковий характер.

Домашній експеримент – це практична діяльність учнів, яку вони здійснюють самостійно в домашніх умовах з використання побутових, підручних засобів та матеріалів [6]. Домашній фізичний експеримент поділяється на реальний та віртуальний. Вимоги до проведення домашнього фізичного експерименту: індивідуальний та самостійний характер його виконання; методично забезпечені (інструкції, методичні рекомендації до проведення та оцінювання, розроблені запитання-задачі); учні повинні оформити відповідні звіти; ведення щоденника спостереження; мінімально затратними для батьків; учні самостійно вибирають прийоми і засоби виконання домашнього експерименту; учні самостійно планують свою діяльність (обирають час та місце виконання завдання); учні мають можливість видозмінювати чи пропонувати свої варіанти виконання домашніх експериментів; доступність обладнання та матеріалів для виконання домашнього експерименту; відповідати системі педагогічної діяльності вчителя; обговорення та перевірка вчителем. Завдання, які підбирає вчитель для домашнього експерименту повинні бути чітко зрозумілими для учнів, безпечними при виконанні та методично обґрунтовані вчителем. Домашній експеримент може бути актуальним у використанні, як перед вивчення нової теми так і після. Оцінювання виконання домашнього експерименту повинно проводитися лояльно, так як необхідно врахувати, що це творче та самостійне завдання. Звісно, необхідна певна звітність учнів щодо проведення домашнього експерименту, наприклад, це може бути оформлення

таблиці, схем або реферат. Використання домашнього експерименту повинно бути спрямоване на активізацію пізнавальної діяльності учнів, формування практичних та дослідницьких вмінь, закріплення та узагальнення навчального матеріалу. Домашні експерименти повинні доповнювати процес навчання фізики.

Одним із сучасних підходів до проведення та запровадження домашнього фізичного експерименту є використання віртуальних лабораторій. Віртуальний експеримент – це відтворення фізичних явищ та процесів, об'єктів, дослідних приладів та дій за допомогою комп'ютерної техніки [6]. Використання віртуальних лабораторій є ефективним при дистанційному навчанні. Переваги віртуального середовища для практичної діяльності з фізики: доступність: можливість спостерігати процеси, які в реальному фізичному експерименті важко виявити; широкі можливості для підбору фізичних явищ, процесів, об'єктів для експерименту; висока включеність учнів до навчального процесу, підвищення інтересу до різних видів діяльності, стимулювання пізнавальної активності шляхом занурення у навчальне середовище; гнучкість параметрів процесів та значень фізичних моделей; інтерактивність: можливість за допомогою інструментів керувати ходом експерименту; імітація умов, у яких учні можуть продемонструвати власні знання; можливість виконати будь-який експеримент у стислий термін, повторно, в тому числі і серед тих, для виконання яких потрібні небезпечні хімічні реактиви, недоступні для безпосереднього контакту. Оскільки, на даний час учні все більше цікавляться інноваційними технологіями, то віртуальний експеримент буде для них цікавим, адже це новітня технологія, яка знаходиться на стадії розробки та поступового використання.

РОЗДІЛ 3. ДОМАШНІЙ ЕКСПЕРМЕНТ З ФІЗИКИ (10 КЛАС)

3.1. Аналіз навчальної програми, щодо проведення домашнього фізичного експерименту

Головним завданням сучасної освіти є всебічний розвиток особистості. Шкільний навчальний процес запроваджує та використовує сучасні методи, форми та засоби навчання для формування учнів вмінь застосовувати власні знання в повсякденному житті. Практичні вміння учнів є найвищим рівнем знань. У природничих дисциплінах є більша можливість розвинути в учнів предметну компетентність.

Головною умовою забезпечення ефективної освіти є втілення діяльнісного підходу до вивчення природничих предметів. Так як використання діяльнісного підходу сприяє розвитку в учнів дослідницьких вмінь. Навчальна програма старшої школи є другим етапом вивчення фізики, тобто вона базується на вміннях, навичках та компетентностей учнів, які були здобуті в основній школі. Програма 10-11 класів побудована на основі фундаментальних фізичних теорій.

Наскрізними змістовими лініями вивчення фізики є фізика як фундаментальна наука, методи наукового пізнання; рух і взаємодії; фундаментальні взаємодії; фізичний зміст фізичних явищ і процесів; речовина і поле; фізичні властивості речовини та поля; кванти, елементарні частинки, корпускулярно-хвильовий дуалізм; роль фізичних знань у житті суспільства, розвитку техніки і технологій, розв'язанні екологічних проблем, нанофізика і нанотехнології [20].

Під час вивчення фізики в старшій школі учні поглиблюють та розширюють знання; здобувають та опановують нові знання; навчаються використовувати міжпредметні зв'язки; поглиблюють свої вміння та навички; розвивають та розширюють власну предметну компетентність. Фізичні знання учнів формуються під час розуміння та усвідомлення фізичних законів, теорій, дослідів, явищ, процесів, а також під час опанування методів формування практичних вмінь. Завдання вивчення фізики полягає в тому, щоб учнів навчилися розуміти та усвідомлювати фізичний зміст вивчаємого. Важливим в сучасному навчанні є вміння аналізувати, узагальнювати, робити висновки та прогнозувати подальші події.

Завданнями навчального курсу фізики в старшій школі є: формування в учнів системних знань з фізики та набуття відповідних умінь і навичок їх практичного застосування; оволодіння учнями науковим стилем мислення та методами фізичних досліджень, як методологією природничо-наукового пізнання, формування цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину Всесвіту та усвідомлення ролі фізики у її побудові; оволодіння учнями методами, прийомами та алгоритмами розв'язання фізичних задач; набуття учнями експериментальних умінь планувати та проводити фізичні дослідження, досліди та експерименти, коректно здійснювати фізичні вимірювання та здійснювати обробку їх результатів, працювати в команді тощо; формування в учнів на основі знань з фізики, математики, інших предметів, а також умінь та навичок їх практичного застосування, відповідних компетенцій; набуття учнями навичок пошуку, відбору, аналізу, структурування, узагальнення та синтезу нової інформації; висування гіпотез, здійснення висновків [20].

Складові вивчення фізики в 10-11 класах:

- 1) знанневий компонент (набуті знання, розуміння фізичного змісту проблем, усвідомлений результат);
- 2) діяльнісний компонент (здатність до практичного застосування набутих знань та умінь (прикладний аспект), володіння методами фізичних досліджень);
- 3) ціннісний компонент (пізнавальний інтерес, пізнавальна потреба, емоційне забарвлення ставлення до пізнання, моральноетичні та гуманістичні цінності та переконання, готовність до подальшого навчання) [20].

Навчальна програма з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів, рівень «стандарт» виділяє 3 години на тиждень у 10 та 11 класах.

У 10 класах вивчення фізики розпочинається з вступу, де розглядають такі питання: природничі науки та світогляд сучасної людини; зародження й розвиток фізики як науки; роль фізичного знання в житті людини та суспільному розвитку; теорія та експеримент, роль фундаментальних фізичних теорій; фізичні моделі; одиниці фізичних величин; міжнародна система одиниць СІ; прямі та непрямі вимірювання та похибки (невизначеності) вимірювань; зв'язки між математикою та фізикою; скалярні та векторні

величини, проекції векторів. У вступі можливо продемонструвати учням деякі досліди та експерименти, які є фундаментальними для фізики. У розділі 1 (Механіка) розглядають: основні поняття кінематики; основна задача механіки; закон додавання швидкостей; прямолінійний рівномірний рух як найпростіший вид руху; інерціальні системи відліку; закони динаміки Ньютона, межі їх застосування; гравітаційна взаємодія та гравітаційне поле, сила тяжіння; перша космічна швидкість; сили тертя; рівновага тіл; консервативні (потенціальні) сили; друга космічна швидкість; рівновага та рух рідини та газу; застосування законів механіки до коливального руху; гармонічні коливання; умови виникнення вільних коливань; вимушені коливання; звукові явища; акустичний резонанс. Можливі демонстрації: відносність руху; застосування стробоскопічного ефекту для вивчення руху тіл; напрям швидкості під час руху по колу; рух тіл по колу з різними частотами; залежність траєкторії руху тіла від вибраної системи відліку; вимірювання сил; додавання сил; трубка Ньютона; інертність тіл; невагомість і вага тіла, що рухається з прискоренням; види деформації тіл; види рівноваги; стійкість рівноваги тіла, що має площу опори; порівняння мас тіл під час взаємодії; взаємні перетворення потенціальної та кінетичної енергії; вільні коливання нитяного та пружинного маятників. Також доцільним є використання навчальних проектів та домашніх експериментів. Передумови виникнення спеціальної теорії відносності (СТВ); відносність одночасності подій; релятивістський закон додавання швидкостей; повна та кінетична енергія рухомого тіла, енергія спокою; основні наслідки СТВ та їх експериментальні підтвердження саме ці теми вивчають в 2 розділі (Елементи спеціальної теорії відносності). У розділі 3 (Молекулярна фізика та термодинаміка) вивчають: основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) будови речовини; маса та розміри атомів і молекул, стала Авогадро; ідеальний газ як фізична модель; броунівський рух, дифузія; рівняння стану ідеального газу; ізопроцеси; вологість повітря; тверді тіла (кристалічні та аморфні); Закон Гука, модуль Юнга; основні поняття термодинаміки; перший закон термодинаміки; другий закон термодинаміки; Цикл Карно. Можливі демонстрації: модель броунівського руху; ізопроцеси в газах; властивості насиченої пари; будова психрометра; кипіння води за зменшеного тиску; зменшення площі мильної плівки; капілярні явища; види деформацій твердих тіл; теплове розширення твердих тіл;

зміна температури газу під час адіабатного процесу; моделі різних видів теплових двигунів. У розділі 4 (Електричне поле) вивчають: електричне поле; точковий заряд; провідники та діелектрики в електростатичному полі; потенціальний характер електростатичного поля; дослід Міллікена; електроємність. Можливі демонстрації: взаємодія заряджених тіл; силові лінії електричного поля; електростатичний захист; будова та дія конденсаторів різних типів; енергія зарядженого конденсатора.

Відповідно до розглянутих розділів, які вивчають у фізиці 10 класу можливі такі варіанти тем експериментальних робіт: дослідження прямолінійного рівноприскореного руху; вимірювання прискорення вільного падіння; дослідження руху тіла, кинутого вертикально вгору; вивчення руху тіла по колу; дослідження умов рівноваги тіла під дією кількох сил; визначення центра мас плоских пластин; дослідження пружних властивостей тіл; дослідження руху зв'язаних тіл; дослідження пружних і непружних зіткнень; дослідження коливань нитяного маятника; дослідження коливань пружинного маятника; дослідження ізопроцесів у газі; вимірювання відносної вологості повітря; вимірювання поверхневого натягу рідини; визначення ККД теплового процесу; вимірювання електроємності конденсатора.

За допомогою проведення демонстраційних дослідів, домашніх експериментів, лабораторних робіт учні повинні вміти аналізувати, узагальнювати, класифікувати, порівнювати; навчитися публічному захисту власної роботи; вести дослідницьку діяльність; отримати практичні вміння та навички; правильно оцінювати власні знання та вміння, аналізувати власну роботу; здобути математичну та предметну компетентність.

Предметна та математична компетентність полягає у вмінні пояснювати фізичні процеси та явища, вести дослідницьку діяльність, виконувати різноманітні розрахунки та завдання, застосовувати власні знання на практиці, розв'язування фізичних задач; оцінювання власної діяльності та знань.

Можемо зробити висновок, що у вивченні фізики є головним здобуття практичних вмінь та знань, досягнення предметної та математичної компетентності. Навчальна програма з фізики передбачає різноманітність проведення демонстраційних дослідів, але кількість, яка виведена на проведення лабораторних робіт є невеликою. Тому це можна

компенсувати використанням домашніх експериментів для того, що учні отримали більш ширші та ґрунтовні знання з фізики.

3.2 Розробка навчальних завдань для домашніх досліджень, експериментів та спостережень. Корисні посилання на он-лайн ресурси

Проаналізувавши навчальну програму 10-11 класів та навчальні підручники можна зробити висновок, що впровадження та активне виконання домашніх фізичних експериментів є актуальним. На жаль, на вивчення фізики в 10-11 класах надається мало годин, а навчальні теми насправді є більш ширшими для вивчення, ніж вони описані в навчальній програмі.

У таблиці 6 наведено сучасні он-лайн симуляції та віртуальні лабораторії, які допоможуть учням в кращому та цікавішому засвоєнні навчального матеріалу з фізики. Саме за допомогою наведених віртуальних лабораторій та он-лайн симуляції можливо проведення віртуальних домашніх фізичних експериментів, характерними рисами яких є безпечність, самостійність, віддаленість, необмеженість в часі, можливість багаторазового повторення. Сам процес виконання віртуальних лабораторних робіт дуже схожий з виконанням їх в реальних умовах, адже обладнання та установки які при цьому використовуються майже не відрізняються. Використовуючи віртуальні домашні експерименти вчитель зможе навчити та мотивувати учнів з користю використовувати власні гаджети, які сприятимуть розвитку їхніх розумових та особистісних вмінь.

Таблиця 6

№	Назва	Характерні особливості
1.	PhET	Он-лайн платформа інтерактивних симуляції для природничих наук і математики створена командою Колорадського університету. Симуляції написані на Java, Flash або HTML5 і можуть працювати, як у онлайн режимі так і завантажуються безпосередньо на пристрій користувача (комп'ютер, планшет, смартфон).
2.	Myphysicslab	Сервіс інтерактивних симуляцій, фізичних

		моделей, анімованих в режимі реального часу, з якими можна взаємодіяти, перетягуючи об'єкти або змінюючи параметри. Інтерфейс англійський, але нескладний та зрозумілий. За необхідності можна змінити мову з допомогою браузера.
3.	Amrita Vlab	Он-лайн лабораторія, яка має великий спектр робіт, включаючи роботи з фізики. Інтерфейс також англійський, є можливість зробити переклад на українську мову за допомогою браузера.
4.	Physics Simulations	Інтерактивні симуляції, фізичні моделювання, анімовані в режимі реального часу, з якими можна взаємодіяти, перетягуючи об'єкти або змінюючи параметри. Інтерфейс англійський, але можливо змінити на український.
5.	Go-lab	Найбільша безкоштовна колекція онлайн-лабораторій з хімії, фізики, математики, біології, географії та інших дисциплін. Сервіс має англійський інтерфейс, для зручності та перекладу, можна скористатись вбудованим перекладачем вашого браузера.
6.	VirtuLab	Уявляє набір комп'ютерних симуляцій з фізики, більшість з яких візуалізують процеси, що неможливо побачити в реальності. Можливі варіанти симуляцій: вивчення взаємодії частинок і ядерних реакцій; дослід Резерфорда; радіоактивне випромінювання; модель ядра атома; спостереження суцільного й лінійчатого спектрів вилучення; вивчення ідеальної теплової

		машини Карно, вивчення розподілу молекул ідеального газу за швидкостями.
7.	HTML5	Містить анімації /симуляції з усіх розділів фізики. Розраховані на шкільний курс фізики, але можуть бути використані й в педагогічних закладах вищої освіти в курсі загальної фізики та методики навчання фізики для лекційних демонстрацій, розробки задач віртуальним експериментом, віртуальних складових лабораторних робіт.

Проаналізувавши застосування та використання промислових матеріалів та предметів домашнього вжитку, а також враховуючи правила техніки безпеки можна запропонувати учням такі види завдань про проведення реального домашнього фізичного експерименту (див. таблицю 7). Реальний домашній фізичний експеримент сприяє вдосконаленню практичних вмінь учнів, навчає їх застосовувати власні знання на практиці, логічно мислити, аналізувати власні результати та вміти творчо підходити до вирішення завдань.

Таблиця 7

№	Тема	Завдання
1.	Маханічний рух	<p>1. Визначте на досліді середню швидкість кульки, що скочується з похилої площини. Укажіть, чи залежить вона від кута нахилу площини. Від чого залежить точність одержуваного вами результату? Як це перевірити на досліді?</p> <p>2. Покладіть на стіл подвійний лист паперу із зошита. На одну половину листа покладіть стопку книг заввишки не нижче 25 см. Злегка підвівши над рівнем столу другу половину листа,</p>

		<p>обома руками різко потягніть лист до себе. Що Ви спостерігаєте? Знову покладіть на лист книги і тягніть його тепер поволі. Що Ви спостерігаєте? Дайте пояснення з точки зору фізики тих результатів експерименту, що Ви отримали.</p>
2.	Інерція	<p>1. Візьміть похилу площину (дощечка, книга) і скочуйте по ній кульку (пластилінову, залізну) у пісок чи зерно. Коли кулька зупиниться, з'ясуйте, чи залежить шлях, пройдений кулькою по піску, від висоти похилої площини, і якщо залежить, то яка ця залежність. Взявши дві кульки різної маси, з'ясуйте, чи залежить пройдений шлях від маси.</p> <p>2. Властивість інертності мають не тільки тверді, але й рідкі і газоподібні тіла. Придумайте та проробіть досліди, за допомогою яких можна показати прояви інерції рідких тіл.</p>
3.	Механічні коливання	<p>1. Візьміть поплавок або плаваючу пробірку з вантажем за коливальну систему. З'ясуйте дослідним шляхом, чи залежить період коливань від глибини занурення поплавця. Використовуючи дослідні дані, визначте значення максимальної швидкості та прискорення поплавця. Оцініть масу поплавця.</p> <p>2. Визначте експериментально період коливань системи, що складається з двох послідовно з'єднаних пружин. Складіть таблицю значень за результатами експерименту. Підтвердіть експеримент теоретичними</p>

		розрахунками. Від чого залежить якість результату ?
4.	Тиск. Атмосферний тиск	<p>1.Пляшка щільно закрита пробкою. Як, використовуючи атмосферний тиск, відкрити пробку, не торкаючись до неї руками? Запропонуйте спосіб.</p> <p>2. Занурюйте у широку посудину з водою перевернуту вгору дном тонкостінну склянку (не доводячи її до повного занурення).</p> <p>а) Поясніть, як змінюється зусилля, необхідне для утримання склянки у питній воді в міру його занурення.</p> <p>б) Яким чином можна визначити тиск повітря в склянці, в будь-який момент часу?</p>
5.	Сила Архімеда	<p>1.Сконструуйте та виготовте найпростіші ваги, дія яких ґрунтується на використанні архімедової сили. Вкажіть, від чого залежить чутливість та межа вимірювань ваших ваг.</p> <p>2.Виготовте ареометр, використовуючи пластмасову соломинку для пиття, водостійкий фломастер, воду, сіль, пластилін, склянку, ложку.</p>
6.	Теплові явища	<p>1.Перевірте, яка вода швидше замерзне гаряча або холодна. Візьміть дві склянки з холодною та гарячою водою, виміряйте їх температуру. Поставте склянки в морозильну камеру та через певні інтервали вимірюйте температуру, поки на поверхні однієї з них не утвориться лід. Побудуйте графіки залежності</p>

		<p>температури від часу. Поясніть результат.</p> <p>2. Досліджуйте процес кипіння та замерзання солоної та прісної води. Побудуйте графіки залежності за досліджуваними даними.</p>
7.	Дифузія	<p>1. Дослідіть, чи залежить швидкість дифузії від роду дотичних рідин.</p> <p>2. Підготувати зрізи картоплі, буряка й моркви завтовшки 0,5 см, з'єднати їх один з одним і зв'язати; за три дні потому роз'єднати й записати результати спостережень.</p>

3.3. Розробка завдань для реального та віртуального домашнього експерименту з теми: «Дослідження коливань нитяного маятника»

На основі навчальної програми з фізики для учнів 10-11 класів, підручників та сучасних віртуальних лабораторій було методично розроблено завдання для реального та віртуального домашнього експерименту. Методичні розробки завдань є детальними та поетапними, тому що саме так учням буде краще зрозуміло, що їм необхідно зробити. Також необхідним є наведення теоретичного матеріалу, який допоможе учням пригадати необхідні знання для виконання завдань. Звісно, учні можуть працювати, як за планом, який їм наведений, так і самостійно змінювати або додавати певні етапи виконання, так як завдання для домашнього експерименту вимагають від учнів і творчого підходу. У формі звітності вони можуть оформити запропоновані таблиці та зробити висновки щодо виконання даного завдання. Після виконання учнями даного завдання, вчитель повинен обговорити з учнями їхні результати та закріпити вивчення даної теми.

Віртуальний домашній фізичний експеримент

Тема: Дослідження коливань нитяного маятника

Клас: 10

Мета: визначити амплітуду і період коливань нитяного маятника; виміряти прискорення вільного падіння; переконатися на досліді, що період коливань маятника залежить від довжини нитки.

Обладнання: комп'ютер, ручка, зошит.

Теоретичний матеріал

Маятник — це тверде тіло, яке здійснює коливання під впливом притягання до Землі або під впливом дії пружини.

Амплітуда коливань — це фізична величина, що дорівнює максимальній відстані, на яку відхиляється тіло від положення рівноваги під час коливань.

Одиниця амплітуди коливань в СІ — метр

$$[A] = \text{м}$$

Період коливань — це фізична величина, що дорівнює часу, за який відбувається одне коливання.

Одиниця в СІ: $[T] = \text{с}$.

Якщо ж тіло за t секунд зробило N коливань, то період можна знайти так:

$$T = \frac{t}{N}$$

Математичний маятник — це фізична модель коливальної системи, яка складається з матеріальної точки, підвішеної на невагомій і нерозтяжній нитці, та гравітаційного поля.

Період коливань математичного маятника:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

де l — довжина маятника, g — прискорення вільного падіння.

Період коливань математичного маятника не залежить від маси маятника, а визначається лише довжиною нитки та прискоренням вільного падіння в тому місці, де розташований цей маятник.

Частота коливань $[v]$ — це кількість коливань, що здійснює тіло за одиницю часу.

$$v = \frac{N}{t}$$

Хід роботи

1. Ознайомлення з симуляцією “Лабораторія маятників”

Завантажте на свій комп'ютер симуляцію за посиланням: https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_uk.html. Бажано використовувати браузер Chrome для коректного відображення всіх елементів.

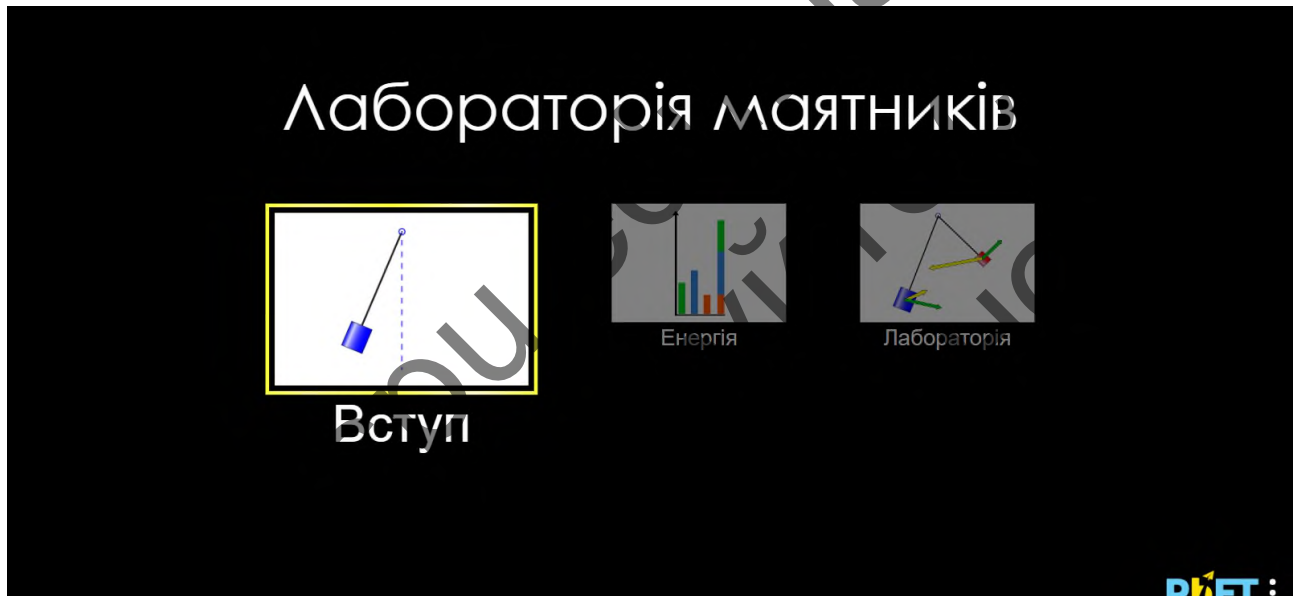


Рис.1

Після завантаження сторінки в браузері ви маєте побачити заголовок симуляції і піктограми з назвами вкладок (Рис.1). Оберіть вкладку «Вступ». Завантажиться веб-сторінка, як показано на Рис. 2.

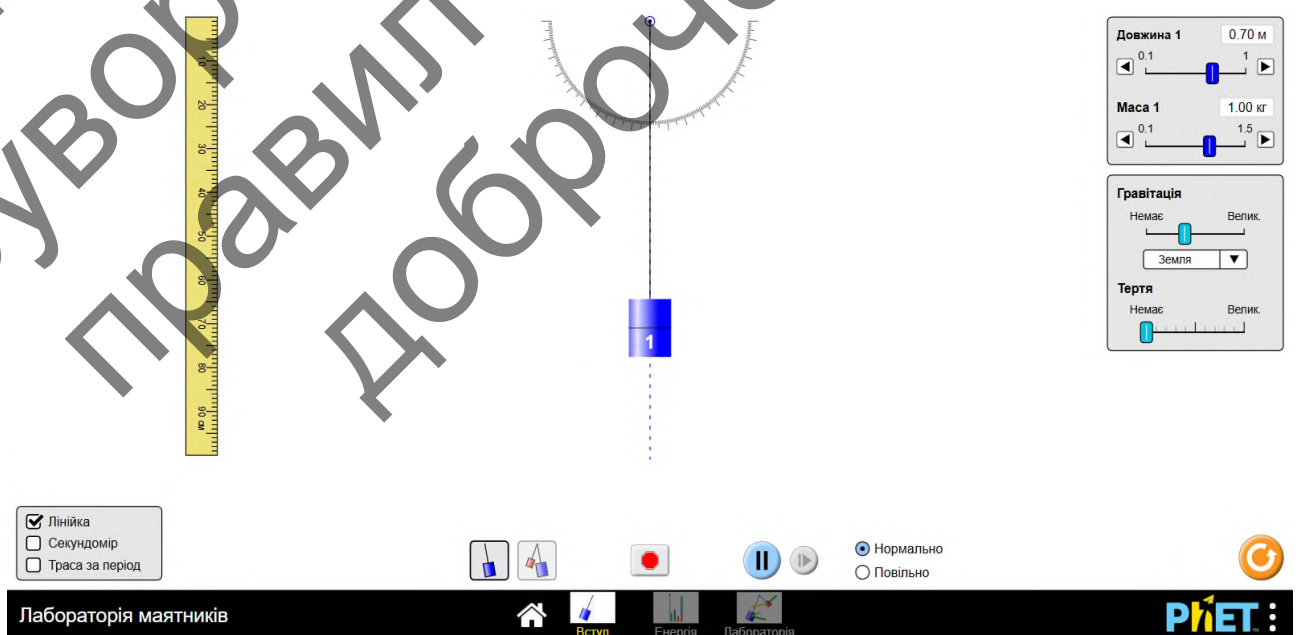


Рис. 2

Поекспериментуйте і навчіться використовувати моделювання, спробуйте:

- відхилити тіло від положення рівноваги і залишати його коливатися, зупинити його, ставити на паузу;
- визначати кут відхилення;
- виводити на екран і ховати лінійку, секундомір; рухати їх, користуватися ними;
- змінювати довжину нитки і масу тягарця, гравітацію і тертя.

Помістіть вказівник миші на тіло маятника, обережно потягніть його вбік і відпустіть, щоб він почав розгойдуватися.

Потренуйтеся фіксувати час одного або декількох повних коливань, користуючись секундоміром. Для цього, наприклад, можна скористатися таким прийомом: спочатку натиснути кнопку Стоп/Пуск. Праворуч з нею є кнопка Крок, потім відвести маятник (який при цьому не буде коливатися). Після цього на секундомірі натиснути праву кнопку, яка змінить свій вигляд на чорний квадрат. З ліва внизу буде знаходитися квадратик в якому навпроти секундоміра треба поставити галочку і він з'явиться. Тепер, коли натиснути на кнопку Пуск/Стоп, коливання розпочнеться одночасно з початком відліку часу на секундомірі і призупиняться (разом з секундоміром) при повторному натисканні на Пуск/Стоп.

Одне повне коливання маятника - це коли тіло, наприклад, починає рух від крайньої правої позиції і повертається до цієї ж крайньої правої точки. Спробуйте провести невеликий дослід. Нехай маятник зробить декілька повних коливань. Користуючись віртуальним секундоміром визначте, скільки часу знадобилося, щоб маятник зробив одне повне коливання.

Змініть масу тіла (внизу маятника). Знову запустіть його коливатися. Тепер змініть довжину нитки, повторіть коливання. Тепер ви готові виконувати лабораторну роботу! Після завершення своїх експериментів з опанування симуляцією потрібно очистити основне поле симуляції, щоб виконувати завдання лабораторної роботи. Для цього клацніть на помаранчевій кнопці з заокругленою стрілкою в правому нижньому куті симуляції. Здійсніть повернення симуляції до початкового стану перед кожним завданням.

2. Завдання 1. Дослідження періоду коливань маятника при зміні довжини нитки

Внизу моделювання поставте перемикач у положення “Повільно”. Ви проведете три випробування, використовуючи секундомір як інструмент для вимірювання. Зверніть увагу! Довжина маятника = відстань від точки підвісу до середини тіла, що підвішене на нитці. (В цьому досліді кут відхилення, маса і гравітація — не змінюються, тертя- немає.)

- Для досліду 1 встановіть довжину маятника 0,40 м. Потягніть маятник ліворуч до позначки на транспортірі вгорі -30° . Вам потрібно виміряти час одного повного коливання. Увімкніть секундомір, виміряйте час одного (будь-якого) повного коливання. Запишіть час до таблиці 1.

- Для досліду 2 встановіть іншу довжину маятника, запишіть її в таблицю 1. Скиньте покази секундоміра. Відведіть тіло на такий же, як у першому випробуванні кут і відпустіть його. Виміряйте час одного повного коливання. Запишіть цей час у другий рядок таблиці.

- Повторіть дослід ще один раз з іншою довжиною маятника і заповніть третій рядок таблиці 1.

Таблиця 1

№	Довжина маятника, м	Період маятника, с
1.	0,40	
2.		
3.		

- Допишіть висновок, скориставшись шаблоном і підібравши відповідне слово з запропонованих нижче в дужках:

Якщо збільшувати довжину маятника, то період (час одного повного коливання) маятника _____, якщо незмінні _____.

(збільшується/зменшується/ не змінюється)

Завдання 2. Дослідження періоду коливань маятника при зміні маси.

Внизу моделювання поставте перемикач у положення “Повільно”. Ви проведете три випробування, використовуючи секундомір як інструмент для вимірювання.

Зверніть увагу! В цьому досліді кут відхилення, довжина маятника і гравітація — не змінюються, тертя немає.)

- Встановіть довжину маятника 0,80 м.
- Для досліду 1 встановіть масу тіла 0,50 кг. Потягніть маятник ліворуч до -30° . Нехай тіло коливається. Запишіть час одного повного коливання у таблицю 2.
- Для досліду 2 встановіть іншу масу тіла, запишіть в таблицю 2. Скиньте покази секундоміра. Відведіть тіло на такий же, як у першому випробуванні кут і відпустіть його. Запишіть час одного повного коливання у другий рядок таблиці.
- Для досліду 3 встановіть масу іншу маятника. Запишіть період коливання і масу в третій рядок таблиці 2.

Таблиця 2

№	Маса тіла, кг	Період, с
1.	0,50	
2.		
3.		

- Допишіть висновок, скориставшись шаблоном і підібравши відповідне слово з запропонованих нижче в дужках:

Якщо збільшувати масу маятника, то період (час одного повного коливання) маятника _____, якщо _____ незмінні _____ . (збільшується/зменшується/ не змінюється)

- Завдання 3. Дослідження періоду коливань маятника при зміні гравітації.

Перейдіть на вкладку «Лабораторія». За умов віртуального експерименту ми можемо змінювати навіть гравітацію!

За потреби внизу моделювання поставте перемикач у положення «Повільно». Ви проведете три випробування, використовуючи секундомір або спеціальний таймер для вимірювання періоду (увімкніть опцію «Період таймера» внизу ліворуч, щоб скористатися цим інструментом).

Зверніть увагу! В цьому досліді кут відхилення, маса і довжина маятника — не змінюються, тертя немає.

- Встановіть довжину маятника 1 м.

- Встановіть масу 1 кг.

- Для досліду 1 оберіть у полі “Гравітація” - Місяць. (Зверніть увагу на значення прискорення вільного падіння і запишіть значення в таблицю 3.) Потягніть маятник ліворуч до позначки на транспортірі вгорі -30° . Вам потрібно виміряти час одного повного коливання. Увімкніть секундомір (або таймер періоду), визначте час одного (будь-якого) повного коливання. Запишіть час до таблиці 3.

- Для досліду 2 оберіть у полі “Гравітація” - Земля. (Зверніть увагу на значення прискорення вільного падіння і запишіть значення в таблицю 3). Відведіть тіло на такий же, як у першому досліді кут і відпустіть його. Виміряйте час одного повного коливання. Запишіть цей час у другий рядок таблиці.

- Повторіть дослід ще один раз, обравши Юпітер, і заповніть третій рядок таблиці 1.

Таблиця 3

№	Небесне тіло	Прискорення вільного падіння	Період, с
1.	Місяць		
2.	Земля		
3.	Юпітер		

- Запишіть висновок самостійно, скориставшись висновками-шаблонами із Завдання 1 і Завдання 2:

4. Завдання 4. Дослідження залежності періоду коливання маятника від кута відхилення

- Поміркуйте і сплануйте дослідження щодо перевірки залежності періоду коливань маятника від кута відхилення від положення рівноваги. Які фізичні величини мають залишатися сталими (незмінними)?

Що ви будете змінювати (незалежна змінна)?

Яку фізичну величину ви будете вимірювати (залежна змінна)?

- Проведіть дослідження 3 рази, оформіть і заповніть таблицю 4 (за потреби додавайте або видаляйте стовпчики таблиці):

Таблиця 4

№			
1.			
2.			
3.			

- Запишіть висновок самостійно, скориставшись висновками-шаблонами із попередніх завдань:

5. Додаткове завдання (для допитливих і тих, хто цікавиться фізикою)

- Сплануйте дослід і визначте прискорення вільного падіння на Планеті Х.

- Скористайтеся формулою для періоду математичного маятника. Можна виконати це дослідження на вкладці «Вступ» або «Лабораторія».

- Запишіть отримане прискорення вільного падіння на Планеті Х:

-
- Зробіть екранну копію (скріншот) свого досліду і вставте

6. Висновки: Перегляньте навчальні цілі, що записані на першому аркуші цієї роботи, свої спостереження, висновки і відповіді на запитання. Запишіть, про що нове ви дізналися, чому новому навчилися, виконуючи цю віртуальну лабораторну роботу.

fizmat@sspi.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічної
добросовісності

Реальний домашній фізичний експеримент

Тема: Дослідження коливань нитяного маятника

Клас: 10

Мета: визначити амплітуду і період коливань нитяного маятника; виміряти прискорення вільного падіння; переконатися на досліді, що період коливань маятника залежить від довжини нитки.

Обладнання: дві невеличкі важкі кульки відомих мас; дві міцні нерозтяжні нитки завдовжки 1,05-1,1 м; лінійка (мірна стрічка); штатив із муфтою та кільцем; секундомір.

Теоретичний матеріал

Маятник — це тверде тіло, яке здійснює коливання під впливом притягання до Землі або під впливом дії пружини.

Амплітуда коливань — це фізична величина, що дорівнює максимальній відстані, на яку відхиляється тіло від положення рівноваги під час коливань.

Одиниця амплітуди коливань в СІ — метр

[A]= м

Період коливань — це фізична величина, що дорівнює часу, за який відбувається одне коливання.

Одиниця в СІ: [T] = с.

Якщо ж тіло за t секунд зробило N коливань, то період можна знайти так:

$$T = \frac{t}{N}$$

Математичний маятник – це фізична модель коливальної системи, яка складається з матеріальної точки, підвішеної на невагомій і нерозтяжній нитці, та гравітаційного поля.

Період коливань математичного маятника:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

де l – довжина маятника, g – прискорення вільного падіння.

Період коливань математичного маятника не залежить від маси маятника, а визначається лише довжиною нитки та прискоренням вільного падіння в тому місці, де розташований цей маятник.

Частота коливань $[v]$ — це кількість коливань, що здійснює тіло за одиницю часу.

$$v = \frac{N}{t}$$

Прискорення вільного падіння:

$$g = \frac{4l\pi^2}{T^2}$$

Хід роботи

Для виконання даної роботи необхідно спочатку сконструювати вдома саморобний штатив (рис. 1). Також може підійти штатив для телефона.

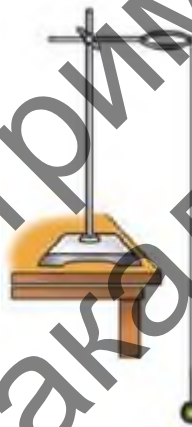


Рис. 1

Завдання № 1. Визначте ціну поділки шкали лінійки або мірної стрічки

$$c = \frac{1 - 0}{10} = 1 \text{ мм}$$

Завдання № 2.

- 1) Виміряйте довжину маятника (відстань від точки підвісу до центра кульки).
- 2) Відхиліть маятник від положення рівноваги на 5-8 см і відпустіть.
- 3) Виміряйте інтервал часу, за який маятник здійснює 20 коливань.
- 4) Повторіть дослід ще тричі, останнього разу (дослід 4) зменшивши довжину маятника вдвічі.
- 5) Заповніть таблицю 1.

№	Довжина нитки, м	Кількість коливань	Час коливань, с	Середній час коливань, с	Період коливань, с
1.					
2.					
3.					
4.					

Завдання № 3. Опрацювання результатів

1) За даними 1 -3 дослідів визначте: середній час 20 коливань, період коливань маятників, прискорення вільного падіння.

2) Оцініть відносну похибку експерименту, порівнявши значення прискорення вільного падіння, отриманого в ході експерименту, із таблиці:

$$\varepsilon_g = \left| 1 - \frac{g_{\text{в}}}{g_{\text{т}}} \right| \cdot 100\%$$

3) Для дослідів 4 за допомогою двох формул (одна з них формула Гюйгенса) та оцініть відносну похибку експерименту:

$$\varepsilon_T = \left| 1 - \frac{T}{T'} \right| \cdot 100\%$$

Завдання № 4. Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент і його результати. У висновку зазначте: 1) величини, які ви вимірювали; 2) чи залежать значення цих величин від довжини нитки (якщо залежать, то як); 3) причини похибки.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛА 3

Головним завданням сучасної освіти є всебічний розвиток особистості. Головною умовою забезпечення ефективної освіти є втілення діяльнісного підходу до вивчення природничих предметів. Діяльнісний підхід реалізується при вивченні фізики у вмінні учнів застосовувати власні знання в дослідницькій роботі. На сучасному етапі розвитку освіти найбільш ефективним є застосування та впровадження реального і віртуального домашнього фізичного експерименту для розвитку дослідницької діяльності учнів.

Проаналізувавши навчальну програму та підручники з фізики для учнів 10 – 11 класів, можна зробити висновок, що часу для вивчення фізики виділено мало. Тому що для отримання ґрунтовних та міцних знань з фізики необхідно приділяти більше часу практичним заняттям, тобто проводити більше демонстраційних та фронтальних експериментів, дослідів. Адже отримані теоретичні знання необхідно закріплювати практичними. Було наведено приклади завдань домашніх експериментів до різноманітних навчальних тем з фізики. Завданні були підбрані відповідно до вікових особливостей учнів 10-11 класів та з урахуванням навчального матеріалу з фізики. Для прикладу, як повинно бути оформлене завдання домашнього експерименту, яке роздається учням, було підготовлено методичну розробку виконання реального та віртуального домашнього експерименту з теми: «Дослідження нитяного маятника».

Завдання навчального курсу фізики в старшій школі полягає в: формуванні в учнів системних знань з фізики та набуття відповідних умінь і навичок їх практичного застосування; оволодіння учнями науковим стилем мислення та методами фізичних досліджень; оволодіння учнями методами, прийомами та алгоритмами розв'язання фізичних задач; набуття учнями експериментальних умінь планувати та проводити фізичні дослідження, досліди та експерименти, коректно здійснювати фізичні вимірювання та здійснювати обробку їх результатів, працювати в команді тощо; набуття учнями навичок пошуку, відбору, аналізу, структурування, узагальнення та синтезу нової інформації; висування гіпотез, здійснення висновків. Було розглянуто та проаналізовано он-лайн лабораторії, симуляції, наприклад, найбільш кращими є PhET, Myphysicslab, Amrita Vlab, Physics Simulations, Go-lab, VirtuLab, HTML5. Найбільш простим і

зрозумілим у використанні є PhET, на основі якого було розроблено методичну розробку віртуального домашнього експерименту.

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

ВИСНОВКИ

Невід’ємною складовою методичної системи освітнього процесу з фізики є навчальний фізичний експеримент, який реалізується завдяки демонстраційним і фронтальним експериментам, лабораторним роботам і короткотривалим дослідом, фізичному практикуму, навчальним проектам, позаурочним дослідом і спостереженням тощо. Без експерименту немає і не може бути ґрунтовного навчання фізики, бо одне словесне навчання фізиці неминуче приводить до формалізму і механічного заучування. Завдяки експериментам в учнів формуються відповідні вміння, які мають складну структуру і включають вміння планувати, підготувати, спостерігати експеримент, вимірювати фізичні величини та обробляти отримані результати. Слід відмітити, що це досить довготривалий процес, бо триває протягом усього навчання в школі. В останні роки, коли навчання в багатьох регіонах країни проводиться дистанційно, то саме домашній фізичний експеримент стає дуже на часі. Домашні дослідом та спостереження є корисним доповненням до уроків фізики в школі. Вони активізують навчально-пізнавальну діяльність учнів, отже сприяють більш ефективному засвоєнню матеріалу. Домашній експеримент у сучасних умовах може бути як реальний, так і віртуальний. Перший є простим по виконанню і устаткуванню, але цінним у вивченні і розумінні фізики та цікавим за змістом, він спонукає до творчості. Другий - проводиться учнями самостійно в домашніх умовах на базі віртуальної лабораторії.

Проведені у роботі дослідження щодо активізації навчально-пізнавальної активності учнів у процесі проведення домашнього фізичного експерименту дають змогу зробити такі висновки:

- Проаналізовано методи і шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Показано важливість інформаційно-комунікаційних технологій у розв’язанні цього питання.
 - Розглянуто фізичний експеримент у контексті активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.
 - Виділено методичні особливості використання та проведення віртуального і реального домашнього експерименту.

- Розглянуто сучасні підходи до проведення домашнього фізичного експерименту.
- Запропоновано завдання та методичну розробку для домашніх досліджень, експериментів та спостережень з тем 10 класу.

Слід указати, що всебічний розвиток людини проявляється в її здатності до практичного застосування теоретичних знань, вмінні працювати з науковими та теоретичними матеріалами та в чіткому виконанні завдань різної складності. Отже, правильно підібрані домашні експерименти з фізики формують пізнавальні інтереси учнів, розвивають творчість та креативність, формують дослідницькі навички та науковий стиль мислення.

Вважаємо, що чітко вибудована методична система використання домашніх експериментів з фізики сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, і, таким чином підвищує ефективність навчання. Подальший розвиток проблеми вбачаємо у створенні системи диференційованих експериментальних завдань домашнього експерименту для учнів старшої школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бургун І. В. НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНА КОМПЕТЕНЦІЯ ЯК КЛЮЧОВА КОМПЕТЕНЦІЯ ОСВІТИ [Електронний ресурс] / І. В. Бургун // Видавництво ХДУ. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: <https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/article/download/867/771>.
2. Волкова Н. П. Педагогіка: Навчальний посібник / Н. П. Волкова. – Київ: -Академеідав», 2007. – 616 с. – (2-ге видання, перероблене, доповнене). – (Альма-матер).
3. Максимюк С. П. Педагогіка : Навчальний посібник [Електронний ресурс] / С. П. Максимюк // Київ - Кондор. – 2005. – Режим доступу до ресурсу: https://4vpupo.org.ua/download/metod_prob/pedagogika.pdf.
4. Курильчик І. В. Методи і прийоми активізації пізнавальної діяльності учнів: Методичний посібник. [Електронний ресурс] / І. В. Курильчик, Р. В. Савич, О. Л. Сачук // Рівне. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://nmc-pto.rv.ua/DOK/TG/TG2/Posibnyk-metody-aktyvizacii.pdf>.
5. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
6. Фундаментальний фізичний експеримент у навчанні фізики : навчальний посібник / О. О. Пасько, Л. В. Однодворець. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 121 с.
7. Каленик В. І. ОБРАНІ ПИТАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ Пробний навчальний посібник для студентів фізикоматематичних факультетів педагогічних інститутів та університетів [Електронний ресурс] / В. І. Каленик, М. В. Каленик // Суми. – 2000. – Режим доступу до ресурсу: <https://repository.sspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4fb5014d-7b4f-4627-9338-eeaaf2055f94/content>.

8. Моклюк М. Домашній фізичний експеримент і можливості його проведення в сучасних умовах [Електронний ресурс] / М. Моклюк, А. Сільвейстр, О. Моклюк. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://intranet.vspu.edu.ua/miph/index.php/journal/article/download/20/28/133>.

9. Работюк М.К. Методика проведення домашніх фізичних спостережень та експериментів [Текст]: навч. посіб. / М.К. Работюк, А.О. Шарабура. – Р. : РМПЛ «Елітар», 2010. – 25 с.

10. Руденко М. Домашні експериментальні диференційовані завдання під час навчання фізики [Текст] // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №1.

11. Альбін К. В. Методика викладання фізики / К. В. Альбін та ін. – Київ : Вища школа, 1970. – 300 с.

12. Проблеми і перспективи розвитку онлайн-освіти : монографія / за заг. ред. д-рки екон. наук, проф. Т. А. Васильєвої, С. І. Котенка. – Суми : Сумський державний університет, 2023. – 125 с.

13. Коберник І. Організація дистанційного навчання в школі / методичні рекомендації [Електронний ресурс] / І. Коберник, З. Звиняцьківська. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodic-hni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>.

14. Збірник праць студентів фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка.. / Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2024. – Випуск 18. – 138 с.

15. Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 15-17 квітня 2024 року / за ред. С. О. Лебединського – Суми: ІПФ НАН України, 2024. – 95 с.

16. Гевко О. АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ [Електронний ресурс] / О. Гевко. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: https://dspu.edu.ua/pedagogics/arhiv/29_ch2_2014/8.pdf

17. Павлюк Я. В. Застосування інформаційних технологій на уроках фізики [Електронний ресурс] / Я. В. Павлюк. – 2017. – Режим доступу до ресурсу:

https://www.sviatets.pp.ua/sites/default/files/zastosuvannya_informaciynyh_tehnologiy_na_urokah_fizyky.pdf.

18. Александрук В. В. Використання інформаційних технологій на уроках фізики [Електронний ресурс] / В. В. Александрук. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: https://kabfiz-roippo.at.ua/Seminar/Book_AVV.pdf.

19. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі: посібник [Електронний ресурс] / Ю. О.Жук, О. М. Соколюк, І. В. Соколова, П. К. Соколов // Київ \"Педагогічна думка\". – 2011. – Режим доступу до ресурсу:

<https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/615/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%E2%80%99%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%B7%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%B2%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%87.1.pdf>.

20. Локтев В. М. Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс] / В. М. Локтев – Режим доступу до ресурсу:

<file:///C:/Users/User/Desktop/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>.

21. Сучасні освітні технології у викладанні фізики / Ірина Задніпрянець / упоряд. Л. Хольвінська. – К.: Шк. світ, 2011. – 128 с.

22. Методика навчання фізики в середній школі (Загальні питання) Конспекти лекцій / Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М., Руденко М.П. / За ред. Савченка В.Ф. Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка, 2003. – 100 с.

23. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики/ П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подольський: Кам'янець-Подольський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.

24. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна]; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. - Харків: Вид-во «Ранок», 2018. - 272 с.: іл.

25. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / [Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О.О.]; за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. - Харків: Вид-во «Ранок», 2019. - 272 с.: іл., фот.

26. Слободяник О. В. Індивідуальні завдання до лабораторного практикуму з методики навчання фізики. Посібник для студентів/Науковий редактор С. П. Величко [Електронний ресурс] / О. В. Слободяник // Кіровоград: Центр оперативної поліграфії «Авангард». – 2012. – Режим доступу до ресурсу: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/2005/1/%D0%86%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B4%D0%BE_%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83_%D0%B7_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf.

27. Гуржій А.М. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (Організація та основи методики)/ А.М.Гуржій, С.П.Величко, Ю.О.Жук: [Навчальний посібник]. – К.: ІЗМН, 1999. – 303 с.

28. Дементієвська Н.П., Соколюк О.М. Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань: збірник навчальних матеріалів. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 157 с.

29. Коршак Є. В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / Є. В. Коршак, Б. Ю. Миргородський. – Київ: Вища школа, 1981. – 280 с.

30. Лаврова А.В. Шкільний фізичний експеримент з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання / А.В. Лаврова, В.Ф. Заболотний // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. – 2014. – Вип. 20. – С. 136-139.

fizmat@sspu.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічності
Доброчесності