

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра фізики та методики її навчання

**ВІРТУАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ
ПІЗНАВАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: студентка 4 курсу, групи 15-411

Спеціальності 014.08 Середня освіта
(Фізика)

Освітньо-професійна (наукова) програма
Середня освіта (Фізика)

Головачова Альона Ігорівна

Керівник

доктор педагогічних наук, професорка

Коробова І.В

Рецензент

Кандидатка педагогічних наук,
доцента Семакова Т.М.

Херсон – 2021

Зміст

Вступ.....	3
РОЗДІЛ 1. Сучасні засади шкільного віртуального фізичного експерименту .	7
1.1. Сучасні засади віртуального шкільного фізичного експерименту	7
1.2. Пізнавальні здібності та пізнавальні вміння та навички як складові здібностей. Види пізнавальних здібностей учнів які формуються при проведенні віртуального фізичного експерименту	10
1.3. Взаємозв'язок формування пізнавальних здібностей та формування пізнавальної активності і пізнавального інтересу	13
1.4. Важливість віртуального фізичного експерименту у навчальному процесі для здійснення підготовки учнів до майбутнього життя.....	15
РОЗДІЛ 2. Розвиток пізнавальних здібностей учнів засобами віртуального фізичного експерименту.....	18
2.1 Аналіз доступних ресурсів з віртуальними експериментами для оцінки можливостей розвитку пізнавальних здібностей учнів.....	18
2.2 Створення прототипу проекту нового віртуального експерименту засобами Python та Visual Studio. Розроблення логічної частини проекту та моделювання графічної складової.....	23
2.3 Методика застосування віртуального фізичного експерименту під час вивчення розділу "Відбивання і заломлення світла" з використанням розробленого віртуального експерименту	27
Висновок	31

Вступ

Зараз у сучасному світі важливість фізичних експериментів збільшується, адже завдяки сучасному технічному прогресу процес викладання фізики потребує постійного серйозного коригування та вдосконалення. Процес адаптування до сучасних технологій особливо важливий в галузях освітньої інформації, так як підвищуються вимоги до підготовки студентів, та виникає необхідність частого оновлення методичних матеріалів та процедур освіти. Програмне забезпечення для застосування віртуальних лабораторних робіт ще не знайшло реального застосування у навчанні фізики у школах.

У часи пандемії та активного технічного прогресу, на жаль, не завжди можливо виконати складні фізичні тести в навчальній лабораторії, наприклад: адіабатичне розширення, утворення пари, досліди по електриці та магнетизму, тощо. Організації лабораторних робіт та шкільного фізичного експерименту вже зіткнулася з труднощами: в школах не вистачає матеріально-технічної бази проведення уроків. Навчальні матеріали та лабораторне обладнання, що є в школі, не відповідають сучасному розвитку фізичної науки та техніки.

Тому в даний час процес викладання наук, зокрема фізики потребує серйозного перегляду. Це особливо актуально в часи зростаючих вимог до підготовки учнів, необхідності частого оновлення матеріальної бази. Необхідно зробити новий крок в пошуку нових підходів до викладання фізики за умов адаптації до інформаційної культури, враховуючи реалії життя.

Експерименти, що виконані у віртуальній лабораторії, яка обладнана комп'ютером, інтернетом та проектором, дозволяють привернути увагу студентів до спостереження за фізичними явищами та стати методичним прихильником організації навчального процесу за допомогою віртуального фізичного експерименту.

Впровадження ІКТ та фізичних особливостей ІКТ в фізиці були раніше зазначені в працях П.Атаманчука, В.Бикова, А.Касперського а та ін. [.....] Пізнавальні здібності досліджували науковціта ін. [.....].

Можна зробити висновки з їх праць що шкільний віртуальний фізичний експеримент дозволяє мати деякі педагогічні переваги, якщо порівнювати з його з традиційним навчанням.

Експеримент з віртуальною лабораторією має бути способом спостереження за фізичними процесами за допомогою комбінації інструментів та програмного забезпечення, що дає студентам можливість модифікувати кожен елемент та фіксувати результати фізичних подій.

У нашому світі помітно зростає роль пізнавальних здібностей та їх практичних застосувань у науково-технічній сфері людства. Наша освіта неперервно розвивається, тому закладам освіти належить дуже добре підготувати дітей до подальшого якісного засвоєння знань, до вмінь пізнавати світ, до тяги до знань.

Перед педагогами стоїть вирішення дуже важливих завдань, таких як розвиток не лише інтелектуального та духовного світу але і підтримка, проява інтересу до учня, зосередження на активності та пізнавальній сфері кожної дитини. Напевно, що лише поведінка, ставлення до своїх учнів, ставлення до їх успіхів може допомогти у розвитку пізнавальної сфери дитини.

Пізнавальні здібності - це певні розвинені властивості які складаються з пізнавальних вмінь та навичок та можуть виявляти себе і розвиватися лише в ході успішного вирішення завдань , проблем і діяльності, що базується на на основі задатків.

Задатки - вроджені анатомо-фізіологічні особливості нервової системи, що становлять індивідуально-природну основу та дані людині від народження або виникають завдяки природному розвитку організму. Здібності ж, виникають лише в результаті навчання. Щоб мати задатки, не

потрібно докладати ніяких зусиль. Здібності ж, без активного тренувального впливу в тих видах діяльності, до яких вони належать, не формуються.

Для розвитку сучасної людини треба порушувати питання щодо труднощів, які виникають в процесі розвитку зокрема пізнавальних здібностей. І дії полягають у розкритті своїх внутрішніх активних процесів, відповідаючих за пізнання світу, та пізнавальних здібностей під впливом організованого психолого-педагогічного супроводу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась відповідно до тематичного плану наукових досліджень: НДР (ДКР) кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету «Інноваційні освітні технології навчання фізики та астрономії у закладах освіти різних рівнів» (номер державної реєстрації № 0119U101144 від 19.03.2019).

Метою роботи є обґрунтування необхідності застосування віртуального фізичного експерименту для розвитку пізнавальних здібностей учнів.

Мета дослідження обумовила необхідність вирішення таких **завдань**:

- аналіз науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з проблеми розвитку пізнавальних здібностей учнів;
- аналіз доступних ресурсів з віртуальними експериментами для оцінки можливостей розвитку пізнавальних здібностей учнів;
- створення прототипу проекту нового віртуального експерименту засобами Python та Visual Studio;
- розробка методики застосування віртуального фізичного експерименту під час вивчення розділу «Відбивання і заломлення світла».

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

Предметом дослідження є розвиток пізнавальних здібностей учнів засобами віртуального фізичного експерименту.

У даній у роботі використовувалися наступні **методи дослідження**: теоретичні: аналіз науково-методичної літератури, порівняння, узагальнення, систематизація, формулювання висновків; емпіричні: бесіда, спостереження.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості застосування вчителями фізики та студентами під час проходження педагогічної практики методичних рекомендацій до проведення віртуальних дослідів з теми «Світлові явища», розроблених у межах нашого дослідження.

Демонстрування фізичних явищ та процесів як правило здійснюється лише за допомогою шкільних дослідів, які можуть виконувати функцію педагогічного процесу як засвоєння знань. Під час виконання шкільного фізичного експерименту вчитель має змогу керувати всіма процесами якісно підготувати всі завдання та наочно дослідити об'єкта експерименту.

Але інколи виникає проблема ,коли немає змоги провести шкільний експеримент у кабінеті. Наприклад, якщо брати до уваги сучасні суворі умови в оточенні карантину. Тоді на допомогу може прийти віртуальний фізичний експеримент. На сьогоднішній день є дуже багато відповідних інтернет-ресурсів, які можуть допомогти людині та педагогу вивчити нові фізичні матеріали. Впровадження ІКТ та фізичних особливостей ІКТ в фізиці були раніше зазначені в працях П. Атаманчука, В. Бикова, А. Касперського а та ін. Можна зробити висновки з їх праць що шкільний віртуальний фізичний експеримент дозволяє мати деякі педагогічні переваги якщо порівнювати з його з традиційним навчанням.

РОЗДІЛ 1. Сучасні засади шкільного віртуального фізичного експерименту

1.1. Сучасні засади віртуального шкільного фізичного експерименту

Труднощі щодо оснащення навчальних фізичних лабораторій сучасним обладнанням та активна комп'ютеризація навчальних закладів обумовлюють тенденцію витіснення навчального експерименту його моделюванням. Так під час пояснення матеріалу вчителем інформація про експеримент у вигляді статичних чи динамічних ілюстрацій з'являється на класній дошці, демонстраційному плакаті, слайдах презентації чи анімаційному ролику в низці випадків за відсутності первинної натурної демонстрації фізичних явищ. Однак подібні тенденції ставлять під загрозу реалізацію експериментальної компетенції школярів, що передбачає формування в учнів умінь планувати та підготувати експеримент, проводити спостереження, здійснювати вимірювання фізичних величин, обробляти та інтерпретувати результати експерименту.[1]

Під час непереривного науково-технічного прогресу Необхідно модернізувати процес викладання фізики розвитку характеру дитини, її творчості, її вдосконалення

Віртуальна реальність повинна бути поступовою, дозволяючи студентам адаптуватися до сучасних реалій навчання. Тим часом необхідно паралельно зменшити негативний вплив цифрової інформації на життя дітей. Необхідно навчити учнів спілкуванню з віртуальним світом та показати, що віртуальний світ – лише модель та засіб отримання інформації.

У процесі навчання треба націлити користування цифрових носіїв інформації на педагогічне програмне забезпечення та інструменти (аудіо та відео, моделі тощо), надихнути та підтримувати інтерес учнів до навчального процесу, пізнавального розвитку

Під час використання віртуального фізичного експерименту можуть бути задіяні такі складові як думки, пам'ять, почуття, увага.

Фізика є базовою наукою, яка вивчає реальний світ, явища та закони, практичні методи застосування. Комп'ютерні імітаційні лабораторії та віртуальні лабораторії є додатковими методами вивчення фізики та світу навколо нас. Задачею вчителя є створення комфортних умов пізнання світу та за мету слід взяти встановлення зв'язку між шкільним фізичним експериментом та віртуальним експериментом.

Тенденції розвитку освіти разом із ІКТ створюють нове сучасно-інноваційне навчальне середовище

Віртуальне навчальне середовище - це середовище, в якому комунікативні та інформаційні ресурси узгоджуються із діяльністю спілкування та діями.

Фізика завжди має свою структуру і відображає певні основні характеристики навчальної системи.

Елементами структури навчально-освітнього процесу є суб'єкти освіти - викладачі та студенти; матеріальна підтримка - навчальні заклади, навчальні матеріали, технічна база; комунікаційні компоненти.

Фізичне середовище забезпечується лише діяльністю вчителя та учнів, які його створюють та їх взаємозв'язками між собою та з іншими елементами.

Експерименти відіграють важливу роль у процесі фізичного виховання.

Віртуальний фізичний експеримент та його використання дозволяє наступне:

- візуалізувати фізичні явища;
- створити модифікацію фізичних процесів;
- показати наукові закони та процеси фізики;
- забезпечити наочність у навчанні;
- формування основних понять експериментальних методів дослідження.
- розвиток експериментальних та пізнавальних здібностей учнів;

- посилення пізнавальної мотивацію учнів під час фізичного експерименту.

Психолого-педагогічні вимоги до створення віртуального фізичного експерименту ґрунтуються на врахуванні досвіду учнів зі здійснення пізнавальної діяльності й особливостях їх психічного розвитку і включають таке: 1. з'ясування функції, яку виконуватиме даний експеримент у конкретній ситуації: чи буде він сприяти створенню образів тих понять, що вивчаються, або сприяти розвитку вже сформованих понять; 2. врахування попереднього чуттєвого досвіду учнів, рівня їх абстрактного мислення, а також можливості забезпечення в постановці даного дослідження органічного зв'язку між словесними і наочними елементами; 3. врахування особливостей дидактичних форм постановки віртуального фізичного експерименту. [2]

Структура віртуального фізичного експерименту



1.2. Пізнавальні здібності та пізнавальні вміння та навички як складові здібностей. Види пізнавальних здібностей учнів які формуються при проведенні віртуального фізичного експерименту

Основним напрямом розумового розвитку дітей є формування пізнавальних форм пізнання, та розвиток пізнавальних здібностей . Розвиток дитини на початку життя характеризується швидким розумовим розвитком і уповільненням з часом. Тому важливо максимально використовувати можливості дітей для розвитку їх пізнавальних здібностей.

Пізнавальні здібності дітей проявляються в умінні виділяти характерні властивості, відмінності, розбиратися у складних ситуаціях, задавати питання, спостерігати. Необхідною умовою розвитку цих здібностей є потяг до розумових зусиль [3]

Зі сторони ми завжди складаємо свої враження про здібності людини за її працею і результатами діяльності.

Важливу роль при виконанні діяльності мають не лише здібності, але й можливість використовувати їх в нових умовах, практиці, науці, роботі та ін. Тому людські здібності не можна вважати такими, що існують незалежно від знань, умінь та навичок людини.

Теоретично знання є загальним соціально-історичним досвідом і є результатом володіння людиною реальністю. Знання з високим рівнем знань якісно підвищують точність їх застосування. Неможливо оперувати без знань.

Вміння - це певна підготовка людини на досягнення успіху на основі знань. Ця навичка розвивається, коли учні виконують різні завдання. Розвиток вмінь залежить від навчального середовища, організації навчального процесу та психологічних особливостей учнів.

Навички - це дії, які виконуються в результаті повторюваної практики. Те, що вказує на розвиток навичок - не їх автоматизація, а якість їх виконання.

Правильне співвідношення цих складових - передумова для успішного оволодіння знаннями.

Здібності не можна утотожнити до знань, умінь та навичок, але вони створюють умови для швидкого надбання, фіксації та ефективної практичної та розумової діяльності, вони є можливостями людини.

Зробити висновок, чи перетворюються можливості на здібності можна лише за багатьма факторами: форми та методи навчання, догляд, сімейне виховання, тощо.

Важливо зазначити, що в наш час прогресу технологій є недостатнє використання різних методів та підходів для успішного розвитку пізнавальних здібностей у дітей. Використання віртуального експерименту відкриває нові можливості для освітньої галузі, що сприяють розвитку дитини та її пізнавальних здібностей.

Використання новітніх та сучасних технологій розглядається як нова форма передачі знань, що буде сумісна з новими змістами освіти та розвитком дитини.

Загальне поняття здібностей поділяється на такі види:

Основні

- загальні
- спеціальні

Під загальними розуміють деяку систему, що забезпечує продуктивність і простоту у засвоєнні знань та здійсненні діяльності. Загальні здібності є результатом як багатого природного дару, так і широкого розвитку особистості.

Спеціальні здібності - це система, направлена на допомогу досягнень високих результатів у будь-якій конкретній галузі діяльності.

Підвиди основних видів здібностей:

- Елементарні загальні здібності – здібності, які в певній мірі є у всіх людей, але в різних психологічних аспектах є здібностями психічного

відображення: здатність відчувати, розуміти, думати, переживати, приймати рішення та запам'ятовувати.

- Елементарні спеціальні здібності - це здібності, які вже не є властиві для всіх людей, вони є проявом деяких якісних аспектів психологічного процесу.

- Окомір - здатність розуміти, оцінювати та порівнювати зорові значення, взаємодію та відстань між ними, це визначений стандарт зору.

- Музичний слух - це особлива якість, яка здатна диференціювати звуки музики та точність її створення. У процесі навчання створюються конкретні базові навички, засновані на основі задатків.

- Загальні складні здібності - це здібності, що виникають внаслідок глобальної активної діяльності: праця, навчання, ігри, взаємодія один з одним.

- Спеціальні складні здібності характерні не для всіх людей. Це кваліфікація для деяких професійних видів діяльності, що створювалися протягом історії людської культури. Також ці здібності називають професійними.

Виникає питання, які ж здібності із наведених входять до складу пізнавальних здібностей та як вони розвиваються в процесі використання віртуального експерименту.

Так як пізнавальні здібності є сукупністю вроджених та набутих навичок та вмінь, то чітко можна віднести до видів пізнавальних здібностей можна віднести всі основні види здібностей, але їх також можна поділити на окремі види: теоретичні та практичні здібності, самостійність.

Згідно навчальної програми з фізики з метою формування та розвитку в учнів дослідницьких умінь необхідно: – залучати школярів до вивчення фундаментальних дослідів, фізичного явища, фізичної величини, закону, моделі та фізичної теорії згідно планів узагальненого характеру; – залучати учнів до виконання фізичного експерименту, який формує в учнів необхідні практичні уміння, навички та дає особистий досвід експериментальної

діяльності, після чого вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту); 25 – створювати умови для формування в учнів уміння планувати та готувати експеримент, уміння спостерігати, уміння вимірювати фізичні величини, обробляти результати експерименту. [4]

1.3. Взаємозв'язок формування пізнавальних здібностей та формування пізнавальної активності і пізнавального інтересу

Пізнавальні (когнітивні) здібності деякі вчені відносять до інтелектуальних, а з урахуванням особливостей, структури і вікових особливостей їх проявів – до загальних (Г.С. Костюк, В.О. Моляко, М.О. Холодна, В.М. Дружинін, О.К. Тихомиров та ін.); структуру пізнавальних здібностей розглядали в аспекті вивчення інтелекту, загальної научуваності, креативності (В.М. Дружинін); деякі вчені до пізнавальних здібностей відносять сенсорні здібності (сприйняття предметів та їхніх зовнішніх властивостей) та інтелектуальні, що забезпечують продуктивне оволодіння й оперування знаннями, знаковими системами (Л.О. Венгер). [5]

Одним із факторів пізнавальної діяльності є пізнавальний інтерес, який складається із діяльності. Діяльність - це свідома діяльність, що виявляється в робочій системі, спрямованій на досягнення цілей та мети. Для навчання в цілому проблема недостатньої діяльності є важливою умовою формування особистості.

Інтереси розглядаються як вибіркові емоційні та когнітивні методи індивіда щодо предметів, явищ, оточуючих реальних подій та пов'язаних видів людської діяльності. Через складну психологічну структуру інтерес буде зводитися не до конкретного психологічного процесу, а до форми встановлення зв'язку між потребами людини та засобами їх задоволення. По суті, інтерес - це не природна характеристика особистості, вона з'являється не сама по собі, а на неї впливає навколишнє середовище, ця характеристика більш соціальна. Різноманітність матеріального світу, в якому ми живемо,

викликає різні інтереси людини, і їх розвиток та навчання відбуваються в процесі різних видів діяльності: розваг, освіти, роботи та спілкування.

Зміст, широта, стабільність, сила та ефективність інтересів різняться. Значення пізнавального інтересу до розвитку особистості в тому, що в цій предметній області пізнавальна діяльність під впливом пізнавального інтересу може запуснути психологічний процес особистості, який призведе до глибокого інтелектуального задоволення та сприятиме емоційному вдосконаленню.

Пізнавальний інтерес або когнітивні здібності - це сукупність важливих факторів розвитку психічного процесу людини, а головним фактором є воля

Отже, пізнавальні здібності - це вибіркова орієнтація особистості на область знань, предметну сферу та сам процес здобуття знань.

На різних етапах вікового розвитку формування пізнавальних навичок має свої особливості. Тому на етапі початкової школи внаслідок впливу зовнішніх факторів їх емоційний зв'язок є відносно сильним, і зовнішні фактори не завжди обмежуються зовнішніми, що залежить від досвіду навчання учнів та розвитку процесу мислення. Пізнавальний інтерес до підліткового віку визначається змістом знань, прагненням до зрілості та самостійністю. Інтерес - це дослідницька діяльність, яка прагне шукати більш широких знань.

Процес формування пізнавального інтересу тісно пов'язаний з розвитком навичок навчання. Навички, необхідні для вирішення пізнавальних завдань, називаються пізнавальними навичками. Якщо ви не оволодієте цими навичками, інтерес учня не буде поглиблюватися, він все одно поверхневий. Наявність розвинених когнітивних здібностей збагачує процес збору, тим самим покращуючи свої навчальні здібності, підвищуючи впевненість у власних силах та створюючи умови для самостійного висловлення та пізнавального розвитку.

1.4. Важливість віртуального фізичного експерименту у навчальному процесі для здійснення підготовки учнів до майбутнього життя

В дослідженні, що присвячене концепції підготовки фахівців у віртуальних технологіях Франчук В., Панченко О., Заболотний К. вказують на той факт, що з перших кроків студентського життя недавні школярі не сприймають достатньою мірою навчасмі дисципліни. Однією з причин цього явища, спеціалісти у сфері сучасної педагогіки і психології називають те, що при вивченні таких навчальних дисциплін, як математика, фізика, теоретична механіка спостерігається несумісність усталеної логіки розгортання предметного змісту з віковою динамікою образного мислення учнів.[6]

При звичайному навчанні, учням швидко надається весь новий потік знань, але не завжди зрозумілий. У зв'язку з цим розум деяких людей демонструє захисний спосіб мислення. В результаті спочатку втрачається особливий інтерес до навчання, а потім - і взагалі до життєвого пізнання.

У процесі розвитку розвитку наукових дисциплін стає зрозуміло, що учень зрозуміє природу досліджуваної події, лише, якщо зможе заглибитися у «вивчений світ», у модель процесу. У процесі проведення фізичних практикумів і лабораторних робіт навчання за допомогою віртуального експерименту не лише покращує їх вміння користуватися інструментами та обладнанням, а і розвиває спостереження і вміння аналізувати фізичні процеси в глибині. Такий процес також повинен базуватися на розвитку, пізнавальних здібностей та можливостей, самовдосконалення самопізнання.

Розвиток в цілому є доказом того, що на творчому й емоційному піднесенні з максимальним застосуванням образного мислення обсяг засвоєних знань збільшується набагато швидше, ніж коли їх просто нав'язувати [7]

Розглянемо використання віртуального фізичного експерименту: 1) Віртуальний досвід - елемент описових методів; 2) Віртуальний експеримент показує зміст двох предметів: шкільного курсу фізики та методів навчання. 3)

Віртуальний досвід допомагає реалізувати деякі завдання, підвищуючи ефективність викладання методів навчання фізики та розвиваючи пізнавальні здібності учнів.

Впровадження нових віртуальних експериментів у вивченні фізики є необхідним наш час. Це впровадження підвищує успішність та якість навчання. Таким чином навчання стає більш наочним та зацікавлює учнів. Поєднання віртуального експерименту з елементами освіти покращує мотивацію фізичного виховання та створює міцну основу знань з фізики, що дозволяє в майбутньому краще засвоїти необхідні навчальні матеріали. Отже, на цей час розробка моделей фізичного практикуму з використанням віртуального експерименту головна місія на завершальному етапі дослідження.

Використання комп'ютерних технологій на різних етапах має великий потенціал для проведення лабораторного експерименту з фізики. Використання віртуального фізичного експерименту має змогу графічно продемонструвати математичні функції, моделювати фізичні процеси, складні фізичні та технологічні пристрої, розглядати фізичні процеси у русі. Застосування сучасних технологій дозволяє використовувати комп'ютер під час лабораторних та практичних робіт для вимірювання фізичних величин та графічного показу фізичних процесів. Та при узагальненні результатів експерименту дозволяє уникнути втрати часу, що необхідний для розрахунків та збільшення участі учнів у творчих роботах.

Використовуючи комп'ютер у лабораторному експерименті, важливо також усвідомити, що моделювання фізичних процесів на комп'ютері не дуже сприяє розвитку експериментальних навичок учнів, але сприяє розвитку пізнавальних навичок. Зрештою, комп'ютер хоча і імітує фізичний експеримент, але ніколи не може надати повної інформації про явище. Тому використання віртуальних експериментів має доповнювати стандартну форму шкільного фізичного експерименту, але не замінювати його. Учні повинні вміти та вчитися працювати з віртуальними фізичними

інструментами, будувати експериментальні набори. За важких умов учень завжди буде мати змоделювати, наприклад, різні ситуації з «конструкторами електричних схем» та іншими подібними комп'ютерними програмами, та він швидко вивчить закони певних процесів та явищ.

Переваги віртуальних експериментів для освіти:

<p>Віртуальні дослідження можуть застосовуватися для ознайомлення учнів з технікою виконання експериментів, обладнанням перед безпосередньою роботою в лабораторії. Це дозволяє учням краще підготуватися до проведення цих або подібних дослідів в реальній лабораторії.</p>	<p>Учні можуть також проводити ці дослідження виконання яких в реальній шкільній лабораторії може бути небезпечним або дорогим</p>	<p>Віртуальні експерименти безпечні навіть для не підготованих користувачів</p>	<p>Проведення віртуальних експериментів допомагає учням освоїти навички записів спостережень, складання звітів, інтерпретації даних в лабораторному журналі.</p>
---	--	---	--

РОЗДІЛ 2. Розвиток пізнавальних здібностей учнів засобами віртуального фізичного експерименту

2.1 Аналіз доступних ресурсів з віртуальними експериментами для оцінки можливостей розвитку пізнавальних здібностей учнів

Для дослідження та аналізу напочатку були використані такі середовища: сайти - <https://phet.colorado.edu>, <http://www.virtulab.net>, мобільний додаток «Ray Optics». Це ті середовища, які доступні для всіх та не мають платних ресурсів.

Після першого ж пошуку і запуску вибраних середовищ, можна відразу відмітити, що середовище [virtulab.net](http://www.virtulab.net) на сьогодні не пристосовано для використання. Сайт має старий плагін підтримки віртуальних лабораторій Flash Player, та не підтримується на всіх пристроях та браузерах. Тому проаналізувати роботу в середовищі [virtulab.net](http://www.virtulab.net) немає можливості.

Аналіз проведений для двох кардинально різних середовищ - сайт <https://phet.colorado.edu> та мобільні додатки «Ray Optics».

Розглянемо в кожному з цих середовищ тему «Заломлення та відбивання світла»:

1. phet.colorado.edu

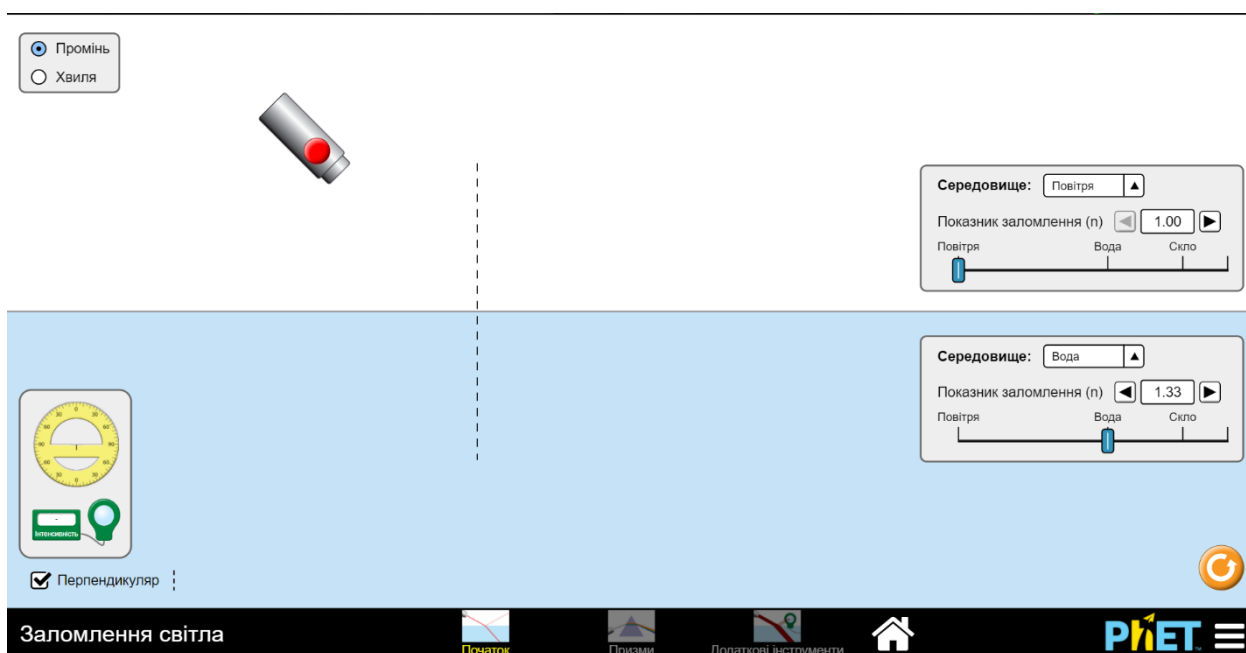


Рисунок 1.

Напочатку роботи ми бачимо чіткі та зрозумілі елементи керування – перемикач «Промінь-хвиля», повзунки «Середовище», числовий перемикач

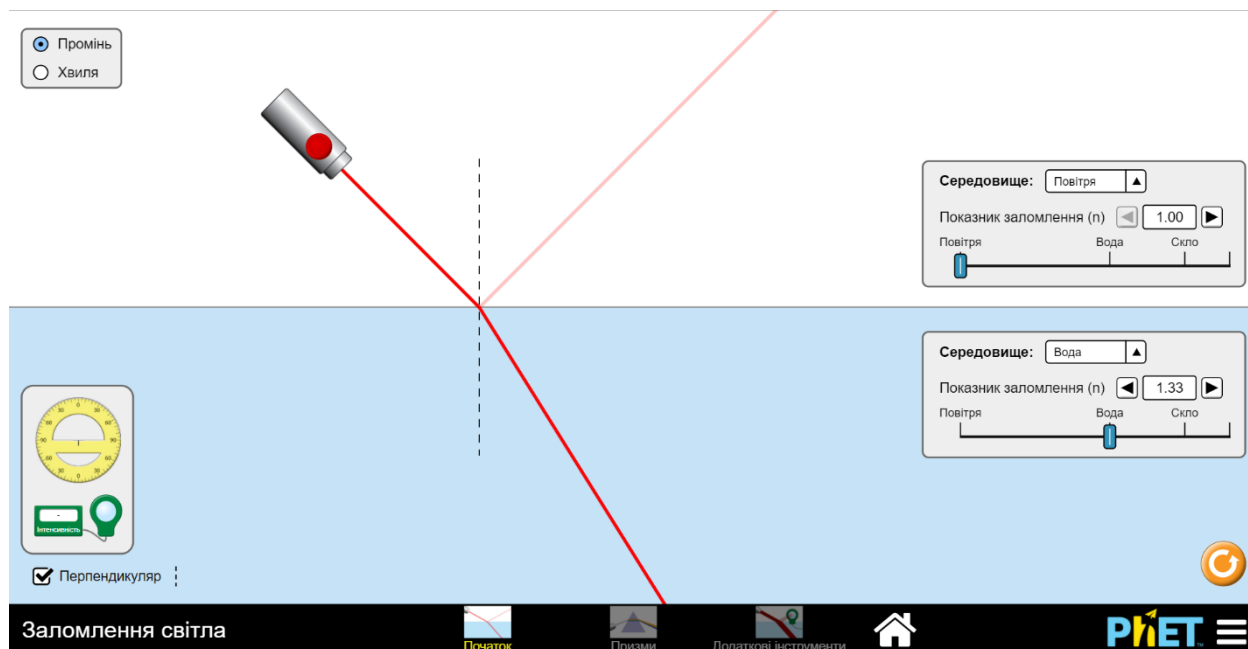
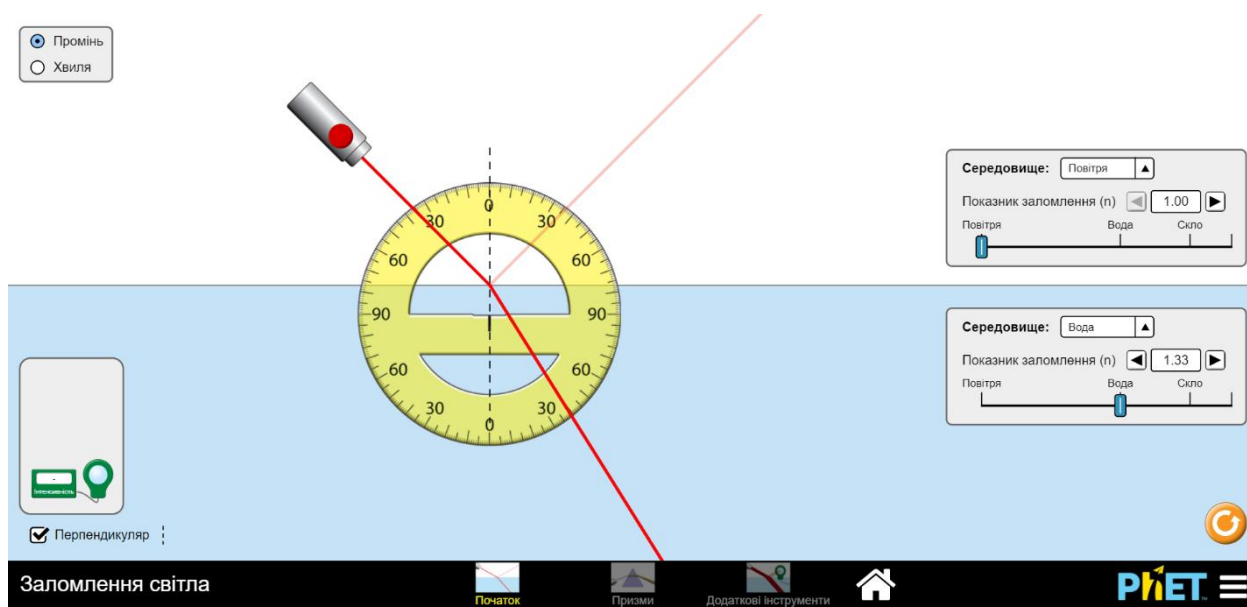


Рисунок 2

показника заломлення. Головним елементом є лазерна указка з копкою «Увімкнути/ Вимкнути». Пунктирна лінія слугує для більш наглядного уявного показу відбивання лучу. (Рис. 1.)

При увімкненні лазера ми можемо бачити таку картину(Рис. 2.) :

На екрані одразу видно, що заломлення відбувається на межі середовища «Повітря-вода», як ми можемо бачити із віджетів праворуч. Зліва знизу можна побачити віджет з транспортиром та приладом для вимірювання інтенсивності світла.(Рис. 3.). За допомогою транспортира ми



можемо визначити кути, а за допомогою іншого – інтенсивність світла.(Рис.4.)

Рисунок 3

Рисунок 4

На малюнку одразу видно, що якщо направити луч під кутом 30 градусів через межу «повітря-вода», то кут відбиття дорівнюватиме 30 градусів, а кут заломлення 55 градусів.

Лазер має своє керування(Рис. 5.) :

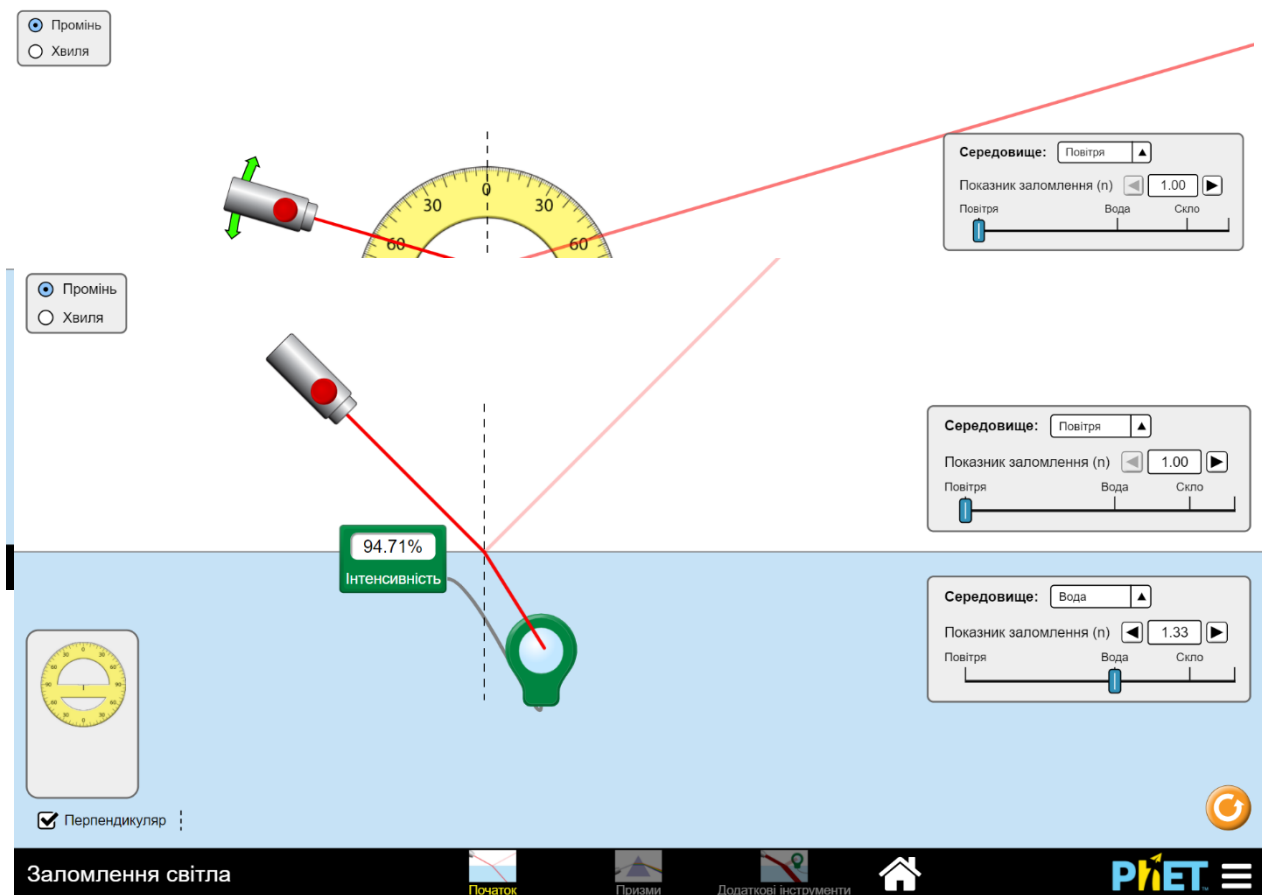


Рисунок 5

Таке середовище є дуже лаконічним, але детально проробленим. У віртуальній роботі є всі необхідні елементи для вивчення теми «Відбивання та заломлення світла». Зокрема є змога наглядно попрацювати із показником

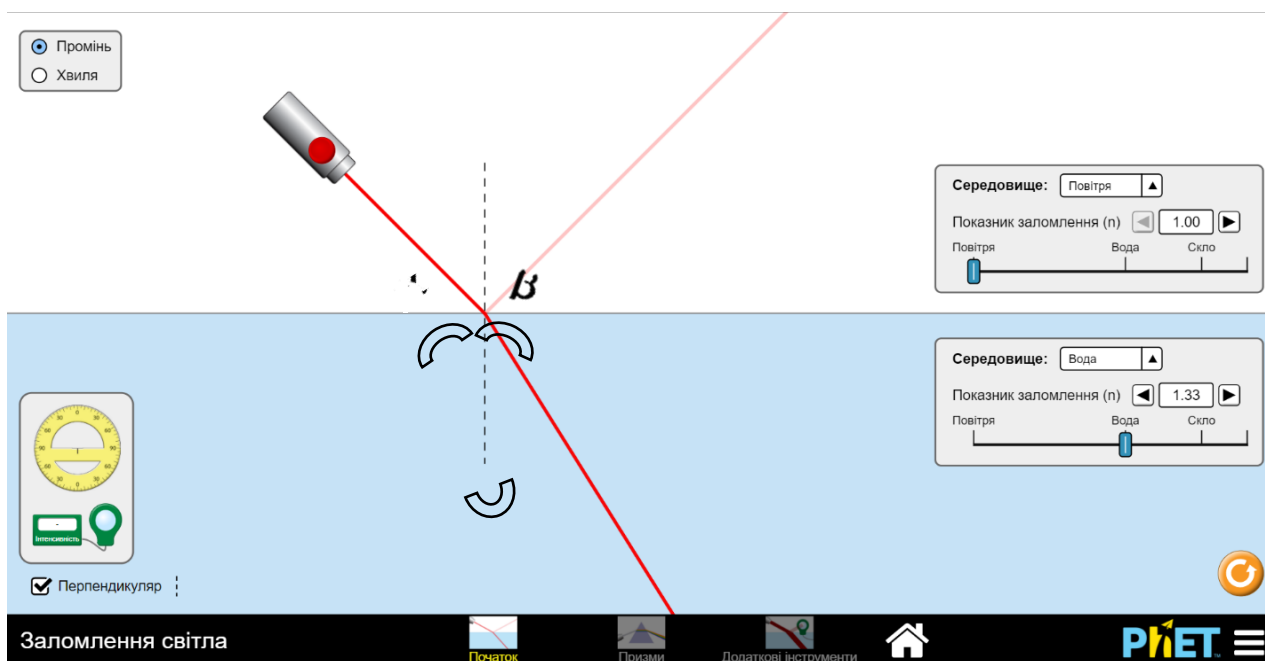


Рисунок 6

заломлення, встановити залежність кута відбивання та заломлення від показника n . Одним із недоліків можна виділити відсутність позначень кутів. Наприклад, було б краще додати кути (Рис. 6.). Наявність кутів покаже більш детально в процесі експерименту які кути змінюються.

2. Ray Optics

Мобільний додаток повністю англomовний. Додаток має не багато функцій, та більше підходить для вивчення лінз. Але і за його допомогою можна побачити невелику частину процесу відбиття та заломлення світла.(Рис. 7.)

У додатку ми бачимо вибір із середовищ: лінза, дзеркало. В «Налаштуваннях» є можливість очистити поле. Знизу зліва та праворуч є індикатори координат початкового та кінцевого результатів (Рис. 8 та 9)

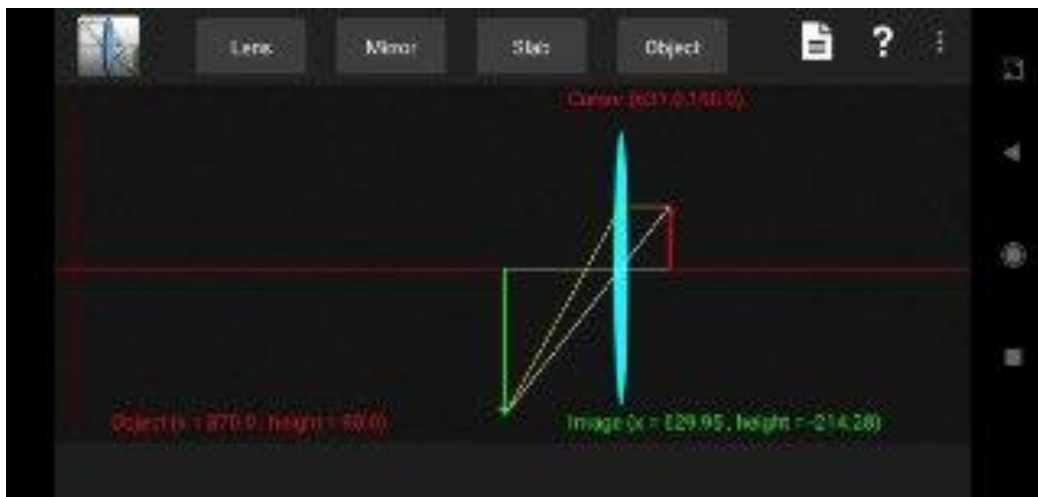


Рисунок 7



Рисунок 8



Рисунок 9

Звісно, що мобільний додаток відстає від сайту по всім критеріям. Насамперед, через додаток ми можемо лише бачити координати предметів,

нема кутів, показника заломлення, можливість вибору середовища із якого надходить «сигнал». Але за допомогою мобільного додатку дуже добре графічно видно хід променів.

З двох вибраних робіт можна зробити висновок, що Phet Colorado – найкраще середовище для вивчення теми «Заломлення та відбиття світла». У роботі є всі необхідні елементи керування для вчителя та учнів, сайт безкоштовний, не потрібна попередня реєстрація, можливість зберегти оффлайн-версію для використання без доступу у інтернет, оновлена система без використання плагіну Flash Player та доступність матеріалу.

2.2 Створення прототипу проекту нового віртуального експерименту засобами Python та Visual Studio. Розроблення логічної частини проекту та моделювання графічної складової

Visual Studio - це стартап для написання, налагодження, побудови коду та публікації програм. Інтегроване середовище розробки (IDE) - це програма, яка може бути використовується за різних аспектів розробки програмного забезпечення. На додаток до стандартних адміністраторів та налагоджувачів, що використовуються у багатьох середовищах розробки, Visual Studio включає компілятори, завершення коду, графічні дизайнери та багато інших функцій для спрощення процесу розробки. Середовище Visual Studio є дуже обширним, та підходить до усіх складових популярної операційної системи Windows.

Python як та мова програмування, що була взята за основу роботи є найбільш простою та логічно обгрунтованною для інтегрування у Visual Studio. Python має дуже велику математичну бібліотеку, що дозволяє використовувати цю мову для вирішення багатьох математичних задач. Як відомо, фізика містить у собі велику частину знань з математики.

Для створення віртуального експерименту була взята тема 9-го класу «Заломлення світла». За основу розробки використана модель із сайту phet.colorado.edu/ за темою «Заломлення світла. Початок вивчення».(Рис. 10.)

За мету взято створення схожої моделі віртуального експерименту, але у режимі 3D, та зі збільш спрощеними методами використання.

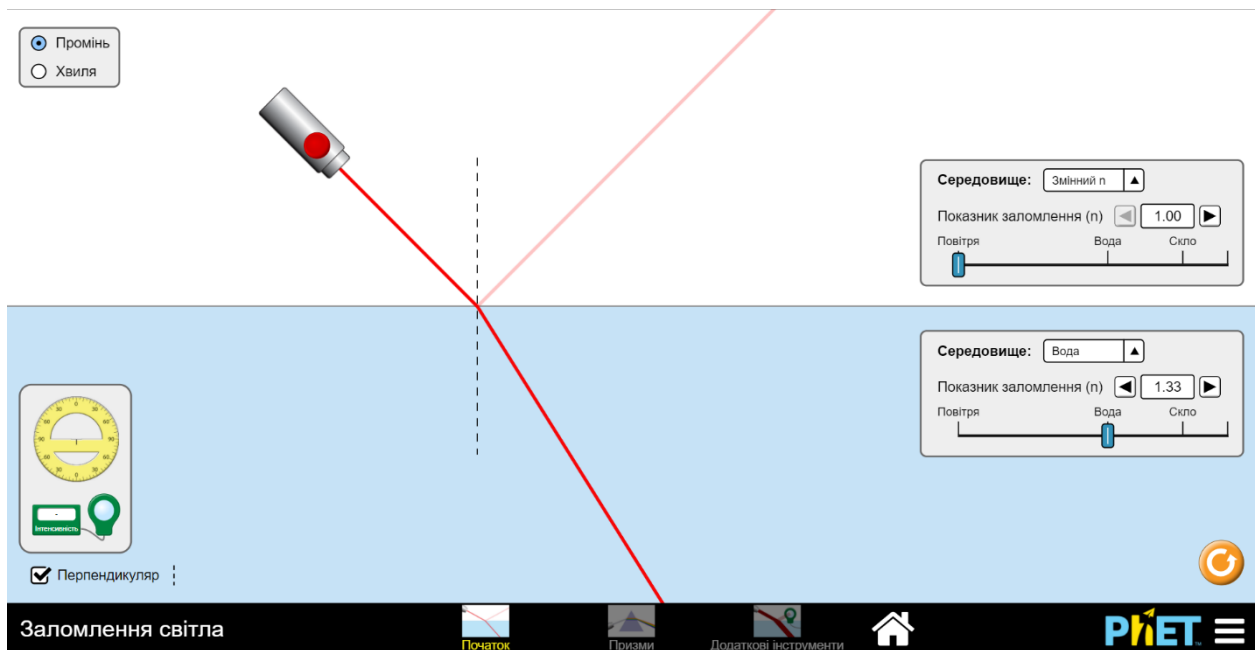


Рисунок 10

Логічна частина проекту створена максимально зрозумілою та з можливістю вносити корективи у формули(Рис.11.) :

```
import math
ray = 1.56
incident_ray = 30
angle_in_radians = math.radians(incident_ray)
sinA = math.sin(angle_in_radians)
sinB = sinA/ray
asin = math.asin(sinB)
angle_in_degrees = math.degrees(asin)
rounding = math.trunc(angle_in_degrees)
answer = rounding
print(answer)
```

Структура логічної частини:

- Імпорт готових бібліотек з математичними складовими;
- Внесення табличних значень для показника заломлення(скло, алмаз);

- Формування списку обраних значень для направленою променю;
- Перетворення та розрахунки із радіан в градуси;
- Використання стандартних формул розрахунку для заломленою променю;
- Округлення до цілого числа;
- Отримання відповіді;

```

import math # Импортируем модуль для математических вычислений.
ray = 1.56 # Табличное значение луча направленного из воздуха.
incident_ray = 45 # Угол, под которым направляем луч света.
angle_in_radians = math.radians(incident_ray) # Преобразование переменной incident_ray из градусов в радианы для последующих вычислений.
sinA = math.sin(angle_in_radians) # Вычисление синуса угла (в радианах).
sinB = sinA/ray # Деление синуса угла (в радианах) на табличное значение.
asin = math.asin(sinB) # Получим Asin из sinB
angle_in_degrees = math.degrees(asin) # Преобразование переменной asin из радианов в градусы для последующих вычислений.
rounding = math.trunc(angle_in_degrees) # Округление до ближайшего целого числа.
answer = rounding # Получение ответа.
print(answer) # Вывод ответа на экран.

```

- Виведення отриманої інформації у вигляді кута в градусах.

Рисунок 11

Логічна частина розроблена максимально простою та без вилучення необхідних математичних і фізичних складових. За основу для теоретичної частини був відібраний підручник ФІЗИКА. 9 КЛАС. ПІДРУЧНИК. (БАР'ЯХТАР В. Г., ДОВГИЙ С. О., БОЖИНОВА Ф. Я., КІРЮХІНА О. О.). Але користуватися даним експериментом можна при вивченні фізики за будь-яким підручником, так як відсутні елементи, що прив'язували б експеримент до певного підручника.

Перед початком моделювання у Visual Studio створений макет-модель майбутнього вигляду віртуального експерименту(Рис.12).

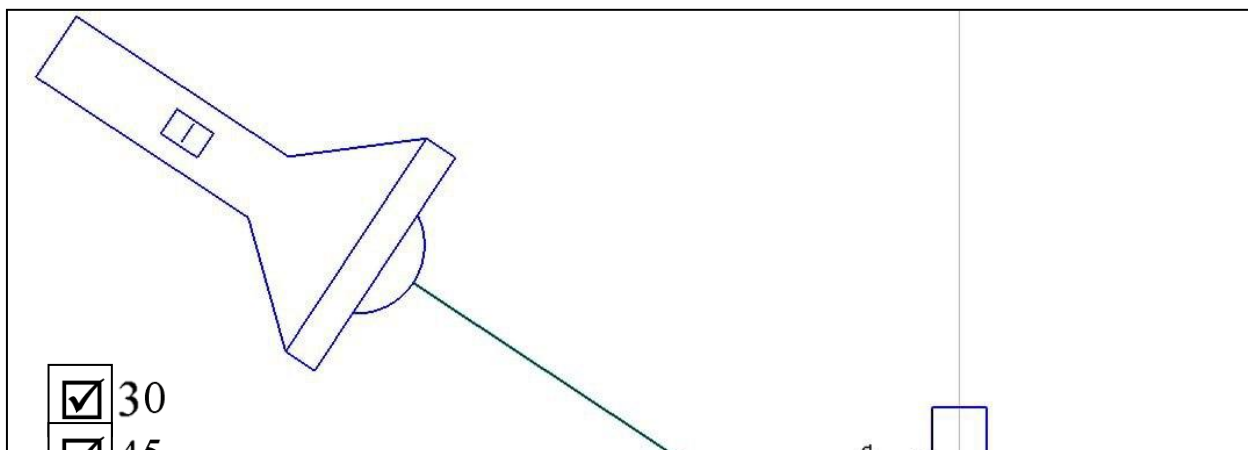


Рисунок 12

Модель складається із елементів:

- Ліхтарик;
- Падаючий промінь;
- Заломлений промінь;
- Пластинка;
- Кути α і β ;
- Панель галочок;
- Панель результату(кут β);

В майбутньому при допрацюванні моделі можуть бути внесені корективи у вигляді: оновлення графічної частини – створення повзунків для вибору значень замість «галочок», розширення можливостей логічної складової – вибір кута від 0 до 180 градусів.(Рис. 13)

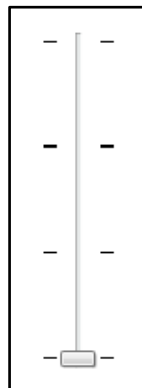


Рисунок 13

Ціль – створення максимально комфортної віртуальної роботи для учнів, прості елементи керування та цікавий дизайн, що будуть спонукати до всебічно пізнавального розвитку та допомагати вчителю розвивати пізнавальні здібності за допомогою сучасних технологій.

2.3 Методика застосування віртуального фізичного експерименту під час вивчення розділу "Відбивання і заломлення світла" з використанням розробленого віртуального експерименту

Застосування віртуального експерименту є вкрай необхідним в умовах сучасного дистанційного навчання. Розглянемо приклад проведення лабораторної роботи та її модель для проведення в умовах дистанційного навчання.

Здавалося, що в сучасних умовах проведення лабораторних робіт могло б знизитися нанівець, але як не сучасні технології можуть допомогти у подоланні недостатці інструментів та можливостей проведення експериментів у лабораторіях.

Ефективність навчання зросте, якщо буде можливість не тільки бачити експеримент «у живу», але і мати доступ до експерименту не привязуючись до місця, часу та обладнання. Рішенням цієї проблеми є використання віртуального експерименту у навчальному процесі. Мобільний телефон зараз має більшість учнів. А якщо експеримент навіть не вимагатиме доступу до мережі Internet, то навчання стане ще доступнішим.

Модель вивчення законів заломлення і відбивання світла з допомогою віртуального експерименту

Проблемне питання	Чому в темряві ми нічого не бачимо, а при наявності джерела світла – навпаки? Чому дивлячись на ложку в скляній посудині з водою,
-------------------	---

	вона має нерівну форму?
Гіпотеза	Вчитель разом із учнями висловлює гіпотези, які потрібно буде підтвердити чи спростувати
Вибір програмного середовища	Підбір найбільш зрозумілих і інформативних ресурсів з теми уроку, з'ясування алгоритмів виконання роботи.
Виконання дослідження	Учням надається доступ до програмного середовища і ставиться завдання, наприклад: «Чи буде відрізнятися кут відбиття від куту падіння при переході променя із повітря у воду?»
Аналіз отриманих результатів	Проводиться аналіз і порівняння отриманих результатів із теоретично вивченим матеріалом.
Висновок	На основі результатів учні формулюють загальні закони відбивання та заломлення світла.

Лабораторна робота з теми «Заломлення світла»

Мета роботи: Ознайомитися з технікою та методикою віртуального фізичного експерименту з геометричної оптики. Вивчення та перевірка законів заломлення світла.

Обладнання: Проектор(планшети для кожного учня), комп'ютер, програмне забезпечення та програмне середовище.

ПЕРЕД ПОЧАТКОМ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ОБОВ'ЯЗКОВО ПРОВЕСТИ ІНСТРУКТАЖ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ!

Теоретичний матеріал: підручник В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова, С.О. Довгий, «Фізика 9 клас», параграф: 12.

Питання для перевірки теоретичного матеріалу:

1. Що таке заломлення світла?
2. Яка залежність між кутом падіння та кутом заломлення світла?
3. Чому дорівнює показник заломлення води?

Хід роботи

1. **Відкриття програмного забезпечення та очищення віртуальної площадки;**
2. **Вибір середовища на вибір (Скло чи алмаз), запис у таблицю показників заломлення n_1 та n_2 ;**
3. **Встановлення початкового куту падіння променя на 30 градусів(занести значення в таблицю α_1) та отримання куту заломлення(занести в таблицю β_1);**
4. **Повторити дослід ще 2 рази, використовуючи кути падіння 45 та 60 градусів(занести дані в таблицю)**
5. **Аналіз отриманих результатів**

Таблиця 1.

№	α	β	n_1	n_2
1				
2				
3				

Аналіз лабораторної роботи:

При проведенні лабораторної роботи в першу чергу будуть розвиватися пізнавальні здібності учня. Дитина має змогу проявити себе у ролі сучасного дослідника, коли за наших реалій не завжди для дослідів використовується дороге та масивне обладнання.

Перед початком роботи доцільно розібрати у віртуальному експерименті всі елементи керування та повторити основні назви та терміни з теми. Елементи керування:

1. Кнопка на ліхтарику;
2. Система керування(вибір кута);
3. Вибір матеріалу пластинки;

Можна розібрати елементи керування у оберненому порядку, запитати «Де на екрані показник заломлення?» і учень має змогу самостійно дослідити нове середовище та надати відповідь.

Під час виконання є можливість задавати учням запитання, такі як: «Внаслідок якого явища соломинка у воді здається деформованою?», «Як називається промінь що вказує на напрям поширення енергії світла?», «Як називають зміну напрямку поширення світла на межі поділу двох середовищ?», «Скільки законів заломлення світла існує?».

Сенсорний підхід відіграє важливу роль у забезпеченні ефективності фізичного віртуального експерименту. Особливості процесів:

- Відкритість експерименту дає змогу звертати увагу не тільки на кінцевий результат, а й на процес досягнення. Постійний процес обміну інформацією між студентами та викладачами; використання теорії, яка дозволяє вивчати фізику на основі зору, прагнень, умінь та навичок; Виходячи з цього, учні самостійно визначають більшу частину ходу роботи.

- Нелінійність. Процес, за якого учні матимуть можливість вибрати альтернативний метод дослідження, шлях досягнення мети. Коли виникають проблеми, учні аналізують їх причини, повертаються до початку та вибирають інший матеріал та метод на основі цього досвіду;

- Самостійність. Певний організовуючий процес фізичного практикуму. Виходячи з відкритості та лінійності, процес завжди знаходиться в робочому стані, відповідно до сучасних вимог - учень є суб'єктом і має можливість самостійно вивчати методологію.

Висновок

Розвиток пізнавальних навичок - одне з найважливіших завдань, з яким повинен стикатися кожен вчитель фізики. Здібності людини розвиваються внаслідок умов протікання життя та робочої діяльності. Виховання та навчання дітей відіграють важливу роль у психічному розвитку дітей.

Пізнавальний розвиток людини є важливою умовою загального розвитку та передумови здійснення розумової діяльності, наприклад, набуття знань за допомогою розумової діяльності. Тому сприяти не лише пізнавальному розвитку взагалі, але і розвитку здібностей системи методів психоактивної діяльності, аналізу, синтезу, порівняння, загальної ідентифікації, ізоляції та конкретної, абстрактної, загальної і розв'язувальної постановки.

Найважливіша роль у розвитку здібностей обумовлена фізичними концептуальними процесами, які включають безліч процесів мислення. Слід зазначити, що загальний план розвитку пізнавальних здібностей під час віртуального фізичного експерименту виглядає так:

- Чітка постановка цілей дослідження;
- Розробка гіпотези (Наукова оцінка);
- Розробка методів дослідження;
- Визначення основних етапів розслідування;
- Проведення дослідження;
- Аналіз отриманих результатів;
- Висновок;

Важливою частиною розвитку пізнавальних здібностей є розвиток творчих здібностей учнів, вмінь та навичок. Творчість стосується необхідності створювати щось нове та розуміння проблеми, підтвердження або спростування гіпотез, пошуку рішень проблем та створення нових (наукові інновації, інновації).

Історія розвитку методики викладання фізики стосується методу навчання та навчання, виховання та розвитку.

Ось чому віртуальний фізичний експеримент слід широко використовувати на уроках фізики:

- встановлюються зв'язки між теоретичними та експериментальними аспектами змісту фізики та науки, а також біологічні відносини між предметами відповідно;

- віртуальний експеримент використовується як один із цілеспрямованих та активних методів навчання. Метод, який заохочує навчальну діяльність, організовує навчальну діяльність учнів, що характеризується розвитком пізнавальних навичок для підвищення ефективності розпізнавання, розумінням навчального змісту;

- робить внесок у сприйняття учнями сучасних людей, їх особистих рис, розвиває такі аспекти як критичне мислення та інформація, об'єктивність, здатність спостерігати і розуміти події

Електронні моделі приладів, технологічних засобів та експериментів створюють умови для детального розгляду таких завдань у фізичному експерименті: відокремлення явища, яке досліджується від наслідків інших незначних явищ; навчання в вигляді чистого аркуша; можливість створення особливих строго визначених умов; постійні зміни в умовах навчання. У такому експерименті існує тенденція пропонувати вимірювання, які на практиці є достатньо реалістичними для проведення.

Список використаної літератури

1. Актуальні питання природничо-математичної освіти. [Електронний ресурс] – 2017 - Режим доступу до ресурсу: <https://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/4993/1/Pasko.pdf>
2. Шарко В. Д. Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як

методична проблема / В. Д. Шапко // Інформаційні технології в освіті. –2013. – №14. – С. 34–41

3. Гапійчук І.М., Коломинський Я.Л., Панько О.А.// Учителю о психологии детей шестилетнего возраста: книга для учителя -- Москва: Просвещение, 1988. - 190 с.
4. . Морозов М.Н., Цвирко В.Э. Создание открытой образовательной модульной мультимедиа системы по химии // Интернет-порталы: содержание и технологии. Сб. науч. ст. Вып. 4 / [редкол.: А. Н. Тихонов (пред.) и др.]; ФГУ ГНИИ ИТТ "Информатика".- - М.: Просвещение, 2007. – 606 с.: ил. – ISBN 978-5- 09-017892-1. - С. 150-178.
5. Сухомлинский В.А.Серце віддане дітям. — Вибрані твори в 5 томах. —Т. 3-К.: Рад. шк, 1977;
6. Франчук В. К. Концепція підготовки інженерів у віртуальних технологіях./ Франчук В., Панченко О., Заболотний К. – К.: Вища школа. - 2009. - №02)
7. Якиманская И.С. Разработка технологии личностно ориентированного обучения / И. С. Якиманская // Вопросы психологи. – 1995. – №2. – С. 35–41.
8. *Горячев, Б. В.* Загальна фізика. Оптика. Практичні заняття: навч. посібник для СПО / Б. В. Горячев, С. Б. Могильницький. - М, 2016.
9. Трибуна вчителя : на трибуну запрошуються вчителі фізики : [творчі доробки для 7-11 кл.] // Все для вчителя. – 2012. – № 13-14. – С. 3-74.
10. Чеканюк Л. Г. Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі вивчення фізики в 7 класі / Л. Г. Чеканюк, А. А. Щерба // Педагогічний вісник. – 2012. – № 3. – С. 93-95.
11. Волобуєва Т.Б. Розвиток творчої компетентності школярів/Т.Б. Волобуєва.-Х.: Вид.група „Основа ”, 2005.- 112 с.

12. Воскобойникова Н.П. Галыгина И.В. Логико-смысловые модели в развивающем обучении /Н.П.Воскобойникова, И.В.Галыгина// Химия в школе.-2005.-№5.-С.42-45.
13. Гайдаржи Г.Х. Ильченко С.В. Развитие логического мышления // Начальная школа.-2003.- №5.-С.83-89
14. Галатюк Ю. Творча пізнавальна діяльність учнів. Модульний підхід/ Ю.Галатюк//Психолог.- №27 (291).-2006.-24 с.
15. Горішний З. Розвиток логічного мислення школярів/З.Горішний // Психологія.- 2004.-№21-22.-С.61-77.
16. Данилова А. Г. Из опыта проведения мониторинга развития общеучебных умений/А.Г.Данилова// Химия в школе. – 2002. - №10. – С.22-27.
17. Дорофеев М., Гоголевская Н. Учите учиться. О формировании умения наблюдать и объяснять химические явления /М.Дорофеев// Химия в школе.-2000.-№6.-С.64-68.
18. Заботин В.А. Развитие мышления учащихся при изучении физики/В.А.Забоин // Физика в школе. 2003.-№6.-С.24-29.
19. Психологічна діагностика інтелекту, мислення, креативності дитини/ Упоряд.: С. Максименко, В. Маценко, О.Главник – К.: Мікрос-СВС, 2003. – 112 с.
20. Рибалко А.В. Система дослідницьких задач як засіб розвитку продуктивного мислення старшокласників у навчанні фізики/А.В.Рибалко, Автореф. дис. Кад .- К.Видво НДПУ ім.. М.Драгоманова,2007.-21 с.
21. Староста В., Староста К. Використання завдань з хімії для розвитку критичного мислення учнів/ В.Староста, К.Староста // Біологія і хімія в школі. – 2003. - №1. – С.13-16.
22. Тасковська Т.М. Прогнозування на уроках хімії//Т.М. Тасковська Т.М. Хімія.-2004.-№10 (58).-С.2-3.

23. Терещенко В. Розвиток словесно-логічного мислення/ В.Терещенко // Початкова освіта.- 2002.-№11.-С.5.
- 24.Турищева Л.В. Психолого-педагогічні аспекти уроку/ Л.В.Турищева.- Харків:»Основа», 2007.- 128 с.
25. Шаповаленко І. Вікова психологія / І. Шаповаленко. - М.: Гардаріки, 2005. - 349 с.
- 26.Шарко В.Д. Навчальна практика з фізики/ Навчально-методичний посібник для вчителів і студентів/ В.Д.Шарко.-К.: СПД Богданова А.М.,2006.-224 с
27. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект/ В.Д. Шарко. – К. СПД Богданова А.М., 2007. – 220 с.
- 28.Шарко В.Д. Розвиток мислення учнів під час навчання. Психологічні засади та методика їх реалізації / В.Д. Шарко. – К.: СПД А.М. Богданова,2008.-220 с