

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра общей, теоретической и компьютерной физики

**Проектная деятельность учащихся в урочной и внеурочной работе  
(на примере изучения школьного курса физики)**

**АВТОРЕФЕРАТ  
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 5 курса 5002 группы  
направления 44.03.01 «Педагогическое образование»  
института физики

Левенштейн Екатерина Флорьяновна

Научный руководитель:

к.ф.-м.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой:

д.ф.-м.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ В.М. Аникин

Саратов –2024

## Введение

Современный стандарт физического образования требует такого построения учебного процесса, при котором обучающиеся усваивают не только знания, но и основы методов научного познания. Это означает, что сообщение только умозрительных рассуждений, теоретических выкладок и экспериментально обнаруженных фактов в процессе изложения лекционного материала недостаточно, поэтому необходимо сопровождать каждую лекцию демонстрационным экспериментом. Кроме того, наличие наглядного эксперимента облегчает восприятие и оживляет изложение нового материала.

Применение виртуального (компьютерного) эксперимента целесообразно для представления физических явлений, трудно воспроизводимых в реальном эксперименте. Компьютерное моделирование эксперимента повышает у обучающихся мотивацию к обучению и созданию моделей, позволяющих рассматривать физические процессы «изнутри», используя красивую графику, новейшее программное обеспечение и даже современные гаджеты. Такой виртуальный эксперимент позволяет обучающимся самостоятельно вносить изменения в протекание процесса и визуализацию принципиально ненаблюдаемых при эксперименте явлений. Все это делает целесообразным включение в натуральный физический эксперимент элементов компьютерного моделирования.

Натурные эксперименты, в том числе и демонстрационные, при всех их безусловных достоинствах обладают одним существенным недостатком - параметры натурального эксперимента имеют весьма ограниченный диапазон изменения в силу технических возможностей конкретного прибора, условий демонстрации опыта и иных причин. А виртуальный эксперимент в качестве дополнения к натурным опытам сможет частично компенсировать недостатки и физический износ имеющегося демонстрационного оборудования.

Таким образом, **целью** работы является разработка методик использования в учебном процессе натурального и компьютерного экспериментов при обучении физике в урочной и внеурочной деятельности.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**: рассмотреть имеющиеся в методической литературе определения УФЭ, виды школьного физического эксперимента и их дидактические функции; определить понятие учебного физического эксперимента; проанализировать методические особенности реализации различных видов школьного физического эксперимента в обучении; разработать уроки с использованием натурального и компьютерного экспериментов; оценить эффективность разработанных материалов.

### **Краткое содержание**

Работа имеет традиционную структуру и состоит из введения, двух разделов, заключения и списка использованных источников.

В первом разделе представлен краткий обзор теоретического материала для изучения таких понятий как физический эксперимент, демонстрационный натуральный эксперимент, демонстрационный компьютерный эксперимент, лабораторный эксперимент и их характеристика.

Физический эксперимент в контексте обучения физике представляет собой методологический инструмент, используемый для демонстрации и подтверждения физических законов и явлений. Эксперимент позволяет обучающимся наблюдать, измерять и анализировать различные аспекты физических процессов, что способствует их лучшему пониманию теоретических концепций. Эффективность физического эксперимента в обучении обусловлена его способностью к визуализации абстрактных концепций и формированию у обучающихся умения применять научный метод.

Физический эксперимент на уроках физики является неотъемлемой частью образовательного процесса, так как он способствует развитию у обучающихся научного мышления, критического мышления и навыков проблемного решения. Важно подчеркнуть, что физический эксперимент должен рассматриваться как активный процесс, включающий в себя не только наблюдение и измерение, но и анализ полученных результатов и формирование новых знаний и концепций.

Для более глубокого анализа роли физического эксперимента в обучении физике необходимо рассмотреть его влияние на формирование ключевых компетенций у обучающихся. Одной из таких компетенций является умение применять научный метод, который включает в себя наблюдение, формулирование гипотезы, экспериментальное тестирование и анализ и обработка результатов.

Неоценима роль физического эксперимента роль в развитии у обучающихся навыков решения проблем и принятия решений в условиях неопределенности подхода к решению проблем и внести свой вклад в научное сообщество.

Для более полного понимания теоретических аспектов использования физического эксперимента в обучении физике следует также рассмотреть его влияние на формирование и развитие практических навыков обучающихся. Физический эксперимент обучает обучающихся методам работы с различными инструментами и приборами, такими как измерительные приборы, лабораторное оборудование и программное обеспечение для обработки данных. Это способствует развитию моторики, координации движений и умения работать с техническими средствами. Этот навык планирования и организации является важным как в научной, так и в профессиональной деятельности.

Также рассмотрим характеристики современного физического эксперимента.

1. Интерактивность является одной из ключевых характеристик физического эксперимента на уроках физики, существенно обогащающей образовательный процесс и эффективность обучения. Эта особенность позволяет обучающимся активно участвовать в процессе изучения материала, обеспечивая глубокое понимание и запоминание физических концепций.

2. Доступность является не менее значимой характеристикой физического эксперимента на уроках физики, обеспечивающей широкий доступ обучающихся к образовательному процессу и обеспечивающей включение всех учащихся в активное участие в уроке.

3. Вариативность в контексте физического эксперимента на уроках физики играет существенную роль в обогащении учебного процесса и создании условий для гибкого адаптирования к потребностям и особенностям обучающихся. Эта характеристика предоставляет учителям и обучающимся возможность выбирать из различных вариантов экспериментов и методов проведения занятий, что способствует более эффективному и интересному обучению.

4. Научность в контексте физического эксперимента на уроках физики играет решающую роль в формировании понимания научного метода, развитии научного мышления и стимулировании учебного процесса.

Создание такой атмосферы предполагает эмуляцию условий, характерных для научной деятельности, и вовлечение обучающихся в процесс исследования и открытия новых знаний.

Немаловажным вопросом есть и был вопрос эффективности организации и проведения физического эксперимента:

1. Планирование эксперимента.
2. Проведение эксперимента.
3. Анализ и интерпретация результатов.
4. Обмен и представление данных.

Рассмотрим основные направления использования физического эксперимента при обучении физике

Первым направлением использования физического эксперимента на уроке можно считать его использование на следующих этапах урока:

- актуализация знаний и осуществление пробного действия, выявление затруднений,
- первичное закрепление, самостоятельная работа и проверка по эталону.

Вторым важным аспектом является возможность проведения интерактивных демонстраций и экспериментов в реальном времени.

Учителя могут использовать мобильные устройства для проведения интерактивных демонстраций на уроках физики, показывая учащимся

различные физические явления и процессы в реальном времени. Например, они могут использовать мобильные приложения для демонстрации законов механики, электричества и магнетизма, а также для визуализации различных физических явлений, таких как волны, электромагнитные поля и квантовые явления.

Третьим направлением является организация исследовательских проектов с использованием натурального и компьютерного эксперимента.

Исследовательские проекты и технологические задачи представляют собой современные методы обучения, которые активно используются в образовательном процессе для стимулирования самостоятельного и активного участия учащихся в учебном процессе. Применение этих методов в обучении физике позволяет учащимся применить свои знания и навыки на практике, провести собственные исследования и эксперименты, а также разработать новые методы и приборы для изучения физических явлений.

Четвертым, одним из наиболее современных направлений использования физического эксперимента является интеграция виртуальной реальности и дополненной реальности.

Виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR) представляют собой современные технологии, которые активно используются в образовании, в том числе и при обучении физике.

Интеграция этих технологий в учебный процесс открывает новые возможности для учащихся и учителей, обогащает уроки физики интерактивными и наглядными материалами и способствует более глубокому пониманию физических концепций.

Во втором разделе представлены примеры практической деятельности учителя физики. Разобраны возможности использования натурального и компьютерного экспериментов в ходе проведения урока и выполнение домашней работы.

В качестве примера представлен урок открытия нового знания, представляющий собой урок смешанного типа, который является эффективным

инструментом в обучении физике, который объединяет в себе лучшие практики традиционного и инновационного обучения. В ходе такого урока будет организована групповая работа на примере выполнения виртуальной (компьютерной) лабораторной работы по определению фокусного расстояния и оптической силы линзы (ссылка [http://sverh-zadacha.ucoz.ru/Virtual\\_lab/11-3-lens/11-3-lens.htm](http://sverh-zadacha.ucoz.ru/Virtual_lab/11-3-lens/11-3-lens.htm) и модель 3.4 «Тонкая линза» программы «Открытой физики»).

По окончанию работы каждая группа должна представить результаты своей работы в виде оформленной лабораторной работы с изображениями и таблицей.

Для проведения урока учащиеся были поделены на 2-3 группы (в зависимости от количества обучающихся) и выдано задание: изучение теоретического материала, работа с компьютерным экспериментом, изучение интерактивной модели.

**Цели урока:** сформировать основные понятия: линза, оптическая ось, оптический центр, фокус, фокусное расстояние, оптическая сила линзы; изучение изображений, даваемые линзой.

Данный урок направлен на формирование следующих универсальных учебных действий:

*Личностные:*

- стимулирование устойчивого интереса к усвоению новой информации и практических навыков;
- развитие умения самоанализа и саморегуляции;
- способность объективно оценивать свои достижения и неудачи в учебном процессе;
- соблюдение правил безопасности при проведении экспериментов.

*Коммуникативные:*

- способность к координации учебного взаимодействия и совместной работы с учителем и сверстниками;

- выполнение задач как индивидуально, так и в коллективе: достижение общего решения и разрешение конфликтов путем согласования позиций и учета интересов.

*Познавательные:*

- определить и сформулировать познавательные цели;
- выстраивать логические цепочки рассуждений
- анализировать и преобразовывать информацию.

*Регулятивные:*

- умение выявлять возможные трудности при выполнении учебного задания; планировать и вносить коррективы;
- развитие навыков выполнения задач в соответствии с поставленной целью;
- ответ на поставленные вопросы, умение формулировать учебную проблему;
- постановка учебной задачи на основе сопоставления известной и неизвестной информации;
- адекватное восприятие оценки своей работы со стороны учителя и товарищей.

В качестве домашнего задания ученикам предложить повторить параграф по теме.

В результате такой домашней творческой работы ученик повторяет пройденный материал и закрепляет свои знания по физике.

Так же во второй части было разработан исследовательский проект на тему «Тонкая линза. Изменение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы».

Участие в исследовательских проектах позволяет обучающимся развивать самостоятельность, критическое мышление и аналитические навыки. Они учатся формулировать научные гипотезы, разрабатывать и проводить эксперименты, анализировать полученные данные и делать выводы. Такой подход к обучению способствует глубокому усвоению материала и



формированию у обучающихся навыков научного исследования, которые пригодятся им в дальнейшей научной и профессиональной деятельности.

Учащимся будет предложена работа по изучению процесса с помощью натурального и компьютерного эксперимента (интерактивной модели из программы «Открытая физика»).

По окончании работы каждая группа должна представить результаты своей работы в виде краткого доклада (анализа проводимой работы) и компьютерной презентации.

**Целью проектной деятельности является** получение изображений с помощью собирающей линзы и изучение их свойств в натурном и компьютерном эксперименте.

Данная проектная деятельность направлена на формирование следующих универсальных учебных действий:

*Коммуникативные:*

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками (организовывать взаимодействие в группе, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.)
- постановка вопросов
- разрешение конфликтов
- управление поведением партнёра (при необходимости отстаивать свою точку зрения, аргументируя её, подтверждать аргументы фактами и т.д.)
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли (оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций, в том числе с применением средств ИКТ)

*Регулятивные:*

- Целеполагание и построение жизненных планов (определение целей деятельности)
- планирование (составление плана действий по достижению результата)

- прогнозирование (предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений)
- контроль (работа по составленному плану с сопоставлением получающегося результата с исходным замыслом)
- коррекция (понимание причин возникающих затруднений и поиск способов выхода из ситуации)
- оценка
- волевая саморегуляция

*Познавательные:*

- выделение познавательной цели (предполагать, какая информация нужна)
- структурирование знаний
- выбор способов решения задач (отбирать необходимые словари, энциклопедии, справочники, электронные диски)
- контроль и оценка процесса
- поиск информации (сопоставлять и отбирать информацию, полученную из различных источников: словарей, энциклопедий, справочников, электронных дисков, сети Интернет)
- речевое развитие
- смысловое чтение
- моделирование
- преобразование модели

*Личностные:*

- личностное самоопределение на основе развития самосознания и мировоззрения, выработка ценностных ориентаций
- мотивация
- раскрытия учащимся личностного смысла самого процесса учения, значимость учения в школе для реализации профессиональных планов, социальной карьеры
- формирование самоопределения школьников как граждан России

- рефлексия к учению (рефлексия учащимися своих действий предполагает осознание ими всех компонентов учебной деятельности)

### **Заключение**

Физический эксперимент на уроках физики представляет собой неопределимый ресурс в образовательном процессе, внедрение которого дает возможность обучающимся не просто учиться, а исследовать, познавать мир через практический опыт. Мы рассмотрели разнообразные аспекты его применения и важность каждого из них для эффективного обучения и понимания физических законов.

Интерактивность и доступность физического эксперимента позволяют учащимся не просто наблюдать, а активно взаимодействовать с материалом, делать собственные выводы и открывать новые знания. Демонстрация физических явлений воочию поддерживает визуальное и наглядное восприятие теоретических концепций. Вариативность и интерактивное обсуждение обеспечивают индивидуализацию обучения и развитие критического мышления. Создание научной атмосферы в классе вдохновляет учеников на самостоятельное исследование и стимулирует их научное любопытство.

Современные направления использования физического эксперимента, такие как интеграция виртуальной и дополненной реальности, позволяют расширить границы обучения и внедрить инновационные методы в образовательный процесс. Применение интерактивных методов, информационных технологий и разнообразных форм работы обогащает уроки физики, делая их более увлекательными и доступными для обучающихся.

Примеры практического использования физического эксперимента на уроках физики демонстрируют его широкий спектр применения и возможности в обучении. От измерения ускорения свободного падения до изучения оптических явлений, каждый эксперимент представляет собой уникальную возможность для учеников погрузиться в мир науки и открытий.

Уроки открытия нового знания, уроки рефлексии, уроки общеметодологической направленности и исследовательская и проектная

деятельность при обучении физике в урочной и внеурочной деятельности способствуют формированию комплексного видения научного процесса и развитию ключевых навыков исследования.

Использование современных технологий, таких как виртуальные лаборатории и проекты с использованием технологий расширенной реальности, расширяет возможности физического эксперимента и делает обучение еще более увлекательным и эффективным.

Все эти аспекты совместно создают уникальную образовательную среду, которая позволяет обучающимся не только освоить материал, но и обрести уверенность в своих собственных научных способностях и мотивацию к дальнейшему исследованию и открытиям.

**Список основных использованных источников** включает 21 наименований, наиболее значимые приведены ниже:

1. Верховцева М.О. Учебный физический эксперимент с использованием современного оборудования как средство повышения эффективности учебного процесса : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Верховцева Марина Олеговна. – Санкт-Петербург, 2015. – 20 с.

2. Голубев А.П., Ульшина Е.В. Использование виртуальной и дополнительной реальности в общеобразовательном процессе: преимущества и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://na-journal.ru/7-2023-pedagogika/5989-ispolzovanie-virtualnoj-i-dopolnennoj-realnosti-v-obrazovatelnom-processe-preimushchestva-i-perspektivy> (дата обращения 26.04.2024).

3. Грачев А.В. Физика : 9 класс : учебник / А.В. Грачев, В.А. Погожев, П.Ю. Боков. – М. : Вентана-Граф, 2020. – 365 с.

4. Грачев А.В. Физика. Базовый и углубленный уровни : 11 класс учебник / А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.М. Салецкий и др. – М. : Вентана-Граф, 2020. – 462 с.

5. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы : Пособие для учителей. Под ред. А.А. Покровского. В 2-ч. – М., «Просвещение», 1968.

6. Кальная Е.В. Использование эксперимента как средства развития интеллекта учащихся на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apni.ru/article/2938-ispolzovanie-eksperimenta-kak-sredstva-razvitiya-intellekta-uchashchiesya-na-urokakh-fiziki> (дата обращения 26.04.2024).

7. Мавлеева Л.Д. Роль физического эксперимента на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2017/03/13/rol-fizicheskogo-eksperimenta-na-urokakh-fiziki> (дата обращения 26.04.2024).

8. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. – М. : Просвещение, 2008. – 399 с.

9. Недогреева Н.Г., Рачков В.А., Романова Н.В. Лабораторный эксперимент по курсу физики базовой школы: Учеб. пособие для студентов педагогических спец. физ. фак. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2006. – 121 с.

10. Недогреева Н.Г., Рачков В.А., Романова Н.В. Школьный физический эксперимент. Часть 1. Типовое школьное оборудование : Учебное пособие для студентов пед. спец. физического ф-та. – Саратов: Изд-во Саратовского. ун-та, 2003. – 80 с.

Е.Ф. Левенштейн

01.06.2024