

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Институт физики

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Методические аспекты изучения геометрической оптики в школьном
курсе в контексте моделирования процессов и разработки
демонстрационных моделей**

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 4121 группы
направления 44.03.01 «Педагогическое образование»,
института физики

Симоновой Софии Александровны

Научный руководитель:

доцент, к.п.н.



10.06.22

Ф.А. Белов

Зав. кафедрой:

д.ф.-м.н., профессор



10.06.22

Т.Г. Бурова

Саратов 2022

Введение

Учение о свете одно из самых важных в современной физике. Геометрическая оптика является теоретической основой оптометрии, теории оптических приближений и многих других дисциплин. Основные понятия геометрической оптики необходимы каждому, независимо от выбранной специальности. Математическая теория распространения света может быть построена на основных законах геометрической оптики. Область явлений, изучаемых оптикой, обширна. Оптические явления тесно связаны с явлениями, изучаемыми в других областях физики, а оптические методы исследования являются наиболее тонкими и точными.

Но, несмотря на огромное значение оптики и ее технического применения, содержание этой области физики в школе недостаточно отражает ее успех. Программа по физике для школьного курса включает в себя достаточный объем знаний по оптике, но методика ее представления, в том числе геометрическая оптика, требует существенного совершенствования.

Методическая разработка уроков направлена на формирование и развитие основных понятий геометрической оптики в 8 классе, а также закрепление и расширение знаний учащихся 11 классов по данной теме.

Изложение основ геометрической оптики в восьмом классе сталкивается с трудностями рассогласованности математического аппарата школьников, с отсутствием (или минимальностью) возможностей демонстрационных экспериментов, с не слишком широким распространением вариантов компьютерного моделирования по оптике (в отличие, например от механики). Указанные проблемы формируют интерес к моделированию явлений оптики, и описанию возможностей использования различных моделей для изучения данного раздела в школьном курсе физики. Согласно ФГОС среднего общего образования метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать: умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации,

устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

Проблема определила тему дипломного исследования: «Методические аспекты изучения геометрической оптики в школьном курсе в контексте моделирования процессов и разработки демонстрационных моделей».

Цель настоящей работы заключалась в изучении теоретико-методологических вопросов использования метода моделирования демонстрационных моделей при обучении физики, рассмотрении возможностей его применения в различных формах на практике.

Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

1. обзор теоретического материала по теме работы;
2. анализ особенностей содержания материала на уровне основного общего и среднего общего образования;
3. разработка уроков, включающих в себя использование метода;
4. определение возможностей моделирования оптических процессов в части геометрической оптики;
5. разработка моделей распространения световых лучей в линзах и преломляющих системах разного типа;
6. подбор задач на рассматриваемую тему.

Краткое содержание

Первый раздел бакалаврской работы «Методические аспекты изучения геометрической оптики в школьном курсе в контексте моделирования процессов и разработки демонстрационных моделей» В первой главе в ходе обзора теоретического материала по теме работы мы выявили требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

2) владение основополагающими физическими понятиями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

Во второй главе мы можем подчеркнуть, что компьютерное моделирование позволяет изучать сложные физические явления на уровне доступном пониманию, когда проведение реального эксперимента затруднено.

Компьютерные модели легко вписываются в традиционный урок, позволяя учителю продемонстрировать на экране компьютера многие физические эффекты, а также позволяют организовывать новые, нетрадиционные виды учебной деятельности учащихся.

Существует огромное разнообразие программ для создания физических моделей. Одной из наиболее доступных, используемых в средних школах при изучении математики и физики в настоящее время, является программа GeoGebra. Проведено изучение теоретических и практических аспектов вопросов геометрической оптики. Обнаружена возможность демонстрация поведения изображений разных предметов и подкрепления решений теоретических задач динамическими чертежами.

Среда Геогейбра позволяет не только сделать построение чертежа максимально удобным, но и использовать возможности динамического моделирования, которые показывают каким образом изменяется изображение при изменении основных характеристик оптической системы.

Заключение

В ходе дипломного исследования был сделан ряд выводов: показано, что раздел физики «Основы геометрической оптики» допускает очень эффективное моделирование компьютерными средствами; математическая теория распространения света может быть построена на основных законах геометрической оптики; традиционная для современной школы программа по физике включает в себя достаточный объем знаний по оптике, но методика ее представления, в том числе геометрическая оптика, требует существенного совершенствования, что мы и попытались сделать в рамках работы над ВКР.

Показанные примеры использования виртуальной среды GeoGebra оказывают безусловный позитивный эффект на освоение и анализ теоретических аспектов рассматриваемой темы. Проведенные работы в направлении визуализации и моделирования процессов распространения света в оптических системах разного типа могут быть использованы на практике.

Можно считать, что цель дипломной работы, которая заключалась в моделировании явлений геометрической и волновой оптики, и описанию возможностей использования различных моделей для изучения данного раздела в школьном курсе физики, достигнута в полном объеме. В ходе работы был выполнен обзор теоретического материала по теме работы, проведен сравнительный анализ различных аспектов теории, определены возможности использования компьютерных средств для моделирования рассматриваемых вопросов, сформулирован ряд рекомендаций для педагога по изложению данного раздела школьного курса физики.

Список использованных источников

1. Белов Ф.А. Методические подходы к организации подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации (на примере ЕГЭ по физике) // Вестник Саратовского областного института развития образования. – № 4(24), 2020. – С. 161-164.
2. Белов Ф. А. К вопросу о решении школьных геометрических задач / Исследования в области естественных наук и методики их преподавания: сборник научных статей. – Саратов: Издательский Центр «Наука», 2011. – С. 5-7.
3. Белов Ф.А. Современный урок физики в контексте педагогических инноваций / Ф.А. Белов, Р.К. Мухамбетова // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций : Сборник научных трудов Двенадцатой Международной заочной научно-методической конференции - Саратов : Издательство СРОО «Центр «Просвещение», 2016. - С. 47-52.
4. Вылегжанина, Е. А. Использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе // Актуальные задачи педагогики: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Чита, январь 2015 г.). — Чита: Издательство Молодой ученый, 2015. — С. 4-6. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/146/7072/> (дата обращения: 25.04.2021).
5. Горбунова, Л. И. Использование информационных технологий в процессе обучения // Молодой ученый. — 2013. — № 4 (51). — С. 544-547. — URL: <https://moluch.ru/archive/51/6685/> (дата обращения: 24.02.2021).
6. Деменцова В. И. Роль информационно-коммуникационных технологий в познавательной деятельности учащихся // Инновационные педагогические технологии: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). — Казань: Бук, 2015. - 78 с.
7. Зиатдинов Р. А. О возможностях использования интерактивной геометрической среды Geogebra 3.0 в учебном процессе.//Материалы 10-й

Международной конференции «Системы компьютерной математики и их приложения» (СКМП-2009). – СмолГУ, Смоленск, 2009. – С. 39-40.

8. Зимнякова Т.С., Ларин С.В., Ларина Е.И. Особенности использования цифровых образовательных ресурсов в обучении математике и физике // Вестник красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – № 2 (48), 2019. – С. 26-32.

9. Зинченко О.В., Рублёв И.С. Использование программной среды GeoGebra как элемента учебного процесса в вузе на примере лабораторной работы по физике // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – Изд-во: ООО «Научный мир». – Иваново, 2010. – С. 33-35.

10. ИКТ в образовании: педагогика, образовательные ресурсы и обеспечение качества [Электронный ресурс] / А.В. Флегонтов [и др.]. // Universum: Вестник Герценовского университета. — Электрон. дан. — 2013. — № 1. — С. 88-92.

11. Клименко Е.В. О проблемах внедрения ИКТ в образование // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 9. – С. 44-45; URL: [https:// applied-research.ru /ru/article/ view?id = 3991](https://applied-research.ru/ru/article/view?id=3991) (дата обращения: 25.02.2021).

12. Ларин С.В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики: Учебное пособие. – Ростов н/Д: Легион, 2015. – 192 с.

13. Ларин С.В., Жумабаева С.Б., Толеп А.О. Анимационные рисунки на уроках физики // Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования: материалы международного российско-казахстанского научного семинара. – Красноярск, 2019. – С. 88-96.

14. Леванов А.В. Об использовании GeoGebra в школьном курсе физики // Инновационные технологии в науке и образовании. – № 4(8), 2016. – С. 103-106.

15. Машиньян А.А., Кочергина Н.В. Технологии обучению решению физических задач в условиях современной информационной среды // Мир науки, культуры, образования. – № 5 (66), 2017. – С. 167-171.
16. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – 8-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 191 с.
17. Рымкевич А. П. Физика. 10-11 классы: Задачник. – М.: Дрофа, 2017. – 192с.
18. Сайт «GeoGebra». URL: <https://www.geogebra.org/> (дата обращения: 14.04.2021).
19. Самойленко П.И. Теория и методика обучения физике: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Дрофа, 2010. – 332 с.
20. Сборник задач по физике, 7-9 классы / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006. – 288 с.
21. Супраненок А.А. Использование программы GeoGebra при проведении факультативных занятий по физике в средней школе // Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Изд-во: ВГУ. – Витебск, 2019. – С. 39-40.
22. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: учебное пособие для студентов педвузов. / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Т.И. Носова и др.; под ред. С. Е. Каменецкого. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.
23. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов/ С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурашева, Н.Е. Важеевская [и др]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. М.: Издательский центр "Академия", 2000. 368 с.
24. Чикинева А.С., Недогреева Н.Г., Белов Ф.А., Аннамаммедов О. Согласование школьных курсов физики и математики на примере изучения раздела "Оптика" // Инновационное профессиональное образование: проблемы, поиски, решения: Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч. 1. – Саратов: Изд-во СРОО "Центр "Просвещение", 2019. – С. 206-210.

25. Шкиткин П.С. Использование GeoGebra для создания интерактивных моделей по физике // СОВРЕМЕННОЕ ОБЩЕСТВО, ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА: сборник научных трудов. – Изд-во: ООО "Консалтинговая компания Юком". – Тамбов, 2013. – С. 153-155.

С.А. Симонова

10.06.2022

