

УДК 530.1. 538.8  
ГРНТИ 29.31.01  
DOI 10.56525/CNCH9118

## СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УЧИТЕЛЯМИ ФИЗИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОПТИКЕ

\*Абитаева У.А., Алмагамбетова А.А.

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан

e-mail: ulbosyn\_abitaeva@mail.ru, aldajarovna\_1971@mail.ru

Корреспондент автор: ulbosyn\_abitaeva@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные исследования по использованию цифровых технологий при обучении оптике в школьном курсе физики. Анализируются такие цифровые инструменты, как виртуальные лаборатории, интерактивные симуляции, цифровые образовательные ресурсы, а также технологии дополненной и виртуальной реальности. Особое внимание уделяется возможностям применения данных технологий при изучении сложных тем раздела «Оптика», таких как отражение и преломление света, построение изображений в линзах и зеркалах, интерференция, дифракция и поляризация света. Рассматриваются педагогические возможности цифровых технологий, их влияние на повышение наглядности учебного материала, развитие познавательного интереса учащихся и формирование исследовательских навыков. Отмечается, что использование виртуальных лабораторий и компьютерных моделей позволяет учащимся проводить эксперименты, которые невозможно выполнить в условиях школьной лаборатории, а интерактивные симуляции помогают лучше понять физическую сущность оптических явлений. Также в статье анализируется влияние цифровых технологий на качество знаний учащихся, развитие их научного мышления, самостоятельности и цифровой грамотности. Делается вывод о том, что применение цифровых технологий при обучении оптике является эффективным средством повышения качества образования и способствует формированию устойчивого интереса к изучению физики. В статье рассматриваются педагогические возможности цифровых технологий, включая повышение наглядности обучения, активизацию познавательной деятельности учащихся, развитие их исследовательских и экспериментальных навыков. Отмечается, что интерактивные симуляции позволяют учащимся самостоятельно изменять параметры эксперимента и наблюдать результаты, что способствует более глубокому пониманию законов геометрической и волновой оптики.

Также анализируется влияние цифровых технологий на качество знаний учащихся, уровень их учебной мотивации и развитие научного мышления. Подчеркивается, что использование цифровых технологий способствует формированию у учащихся навыков самостоятельной работы, критического мышления и цифровой грамотности. В результате делается вывод о том, что интеграция цифровых технологий в процесс обучения оптике является одним из важных направлений модернизации современного физического образования.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, обучение оптике, виртуальная лаборатория, симуляции, ИКТ, физика, цифровые образовательные ресурсы.

### Введение.

Современное образование невозможно представить без использования цифровых технологий. Особенно это актуально при изучении физики, где многие явления трудно наблюдать в реальных условиях, а цифровые технологии позволяют моделировать и визуализировать сложные процессы. Использование цифровых образовательных ресурсов делает обучение более наглядным, интерактивным и доступным для учащихся.

Раздел «Оптика» является одним из сложных разделов школьного курса физики, поскольку включает абстрактные понятия: интерференция, дифракция, поляризация, построение изображений. Поэтому применение цифровых технологий является эффективным средством повышения качества обучения. Цель исследования – рассмотреть современные исследования использования цифровых технологий учителями физики при обучении оптике [1].

Современное образование невозможно представить без использования цифровых технологий. Развитие информационно-коммуникационных технологий привело к значительным изменениям в системе образования, методах преподавания и формах организации учебного процесса. В условиях цифровизации общества школа должна не только передавать знания, но и формировать у учащихся навыки работы с информацией, критическое мышление, умение самостоятельно получать знания и применять их на практике. В связи с этим особое значение приобретает использование цифровых технологий в процессе обучения, особенно при изучении естественнонаучных дисциплин, в том числе физики.

Физика является одной из фундаментальных наук, изучающих явления природы, законы движения и взаимодействия материи, энергии и информации. Однако многие физические явления трудно наблюдать непосредственно в условиях школьной лаборатории, так как они требуют специального оборудования, сложных экспериментальных установок или протекают на микро- или макроуровне. В таких условиях цифровые технологии становятся важным инструментом обучения, позволяющим моделировать и визуализировать физические процессы, проводить виртуальные эксперименты и демонстрировать явления, которые невозможно показать в реальных условиях.

Использование цифровых образовательных ресурсов делает обучение более наглядным, интерактивным и доступным для учащихся. Цифровые технологии позволяют использовать анимации, видеоматериалы, интерактивные модели, виртуальные лаборатории, онлайн-платформы и образовательные симуляции. Это способствует лучшему пониманию учебного материала, повышению познавательного интереса учащихся и развитию их исследовательских навыков. Кроме того, цифровые технологии позволяют реализовать индивидуальный подход в обучении, так как учащиеся могут работать в собственном темпе, повторять материал, выполнять интерактивные задания и проходить онлайн-тестирование [2].

Особенно актуально использование цифровых технологий при изучении раздела «Оптика» школьного курса физики. Оптика является одним из сложных разделов физики, так как включает большое количество абстрактных понятий и явлений, которые трудно представить без наглядности. К таким явлениям относятся интерференция, дифракция, поляризация света, дисперсия, а также построение изображений в линзах и зеркалах. Традиционные методы обучения не всегда позволяют в полной мере объяснить данные явления, поэтому использование цифровых технологий становится необходимым условием эффективного обучения.

Цифровые технологии позволяют моделировать распространение световых лучей, строить изображения в линзах и зеркалах, демонстрировать явления интерференции и дифракции, изменять параметры эксперимента и наблюдать результаты в реальном времени. Например, с помощью интерактивных симуляций учащиеся могут изменять фокусное расстояние линзы, расстояние до предмета, показатель преломления среды и наблюдать, как изменяется изображение. Это позволяет учащимся лучше понять законы геометрической оптики и установить причинно-следственные связи между физическими величинами.

В последние годы проведено большое количество исследований, посвящённых использованию цифровых технологий в обучении физике. Результаты этих исследований показывают, что применение цифровых технологий способствует повышению качества знаний учащихся, развитию их познавательной активности, исследовательских навыков и научного мышления. Кроме того, использование цифровых технологий повышает мотивацию учащихся к изучению физики, так как делает уроки более интересными и наглядными.

Следует отметить, что цифровые технологии не заменяют традиционные методы обучения, а дополняют их и делают учебный процесс более эффективным. Наиболее эффективным является сочетание традиционного эксперимента и виртуальных лабораторий, когда учащиеся сначала наблюдают явление в виртуальной среде, а затем выполняют реальный эксперимент. Такой подход способствует более глубокому пониманию физической сущности изучаемых явлений [3].

Несмотря на преимущества цифровых технологий, существуют и определённые проблемы их внедрения в учебный процесс. К таким проблемам относятся недостаточная материально-техническая база школ, нехватка цифрового оборудования, недостаточный уровень цифровой компетентности учителей, а также нехватка качественных цифровых образовательных ресурсов на государственном языке. Поэтому важным направлением развития современного образования является подготовка учителей к использованию цифровых технологий и разработка методики их эффективного применения на уроках физики.

Таким образом, использование цифровых технологий при обучении физике, в частности при изучении раздела «Оптика», является актуальной проблемой современной педагогической науки и практики. Необходимость использования цифровых технологий обусловлена требованиями современного образования, развитием информационного общества и необходимостью повышения качества обучения.

Цель исследования – рассмотреть современные исследования использования цифровых технологий учителями физики при обучении оптике.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

- рассмотреть современные цифровые технологии, используемые в обучении физике;
- проанализировать методы использования цифровых технологий при обучении оптике;
- изучить влияние цифровых технологий на качество знаний учащихся;
- определить педагогические возможности цифровых технологий;
- выявить проблемы использования цифровых технологий в школе [4].

**Материалы и методы.** Объект исследования – процесс обучения физике в школе. Предмет исследования – использование цифровых технологий при обучении разделу «Оптика».

Методы исследования: анализ научной и методической литературы, анализ современных образовательных цифровых ресурсов, обобщение педагогического опыта, сравнительный анализ результатов обучения с использованием цифровых технологий.

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы учителями физики при организации уроков по разделу «Оптика», при разработке цифровых уроков, виртуальных лабораторных работ и интерактивных заданий.

Таким образом, использование цифровых технологий при обучении оптике является одним из перспективных направлений развития современного физического образования и способствует повышению эффективности учебного процесса, развитию научного мышления учащихся и формированию их исследовательских навыков.

Объект исследования – процесс обучения физике в школе. Предмет исследования – использование цифровых технологий при обучении разделу «Оптика». Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения качества обучения физике в условиях цифровизации образования и внедрения современных информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс.

Для достижения цели исследования были использованы следующие методы исследования: анализ научной и методической литературы по проблеме использования цифровых технологий в обучении физике; анализ современных цифровых образовательных ресурсов, используемых при обучении оптике; обобщение педагогического опыта учителей

физики; педагогический эксперимент; сравнительный анализ результатов обучения учащихся с использованием цифровых технологий и традиционных методов обучения [5].

В ходе исследования были проанализированы научные статьи, учебно-методические пособия, электронные образовательные ресурсы, виртуальные лаборатории и интерактивные симуляции по разделу «Оптика». Особое внимание уделялось таким цифровым ресурсам, которые позволяют моделировать оптические явления: отражение и преломление света, построение изображений в линзах, интерференцию, дифракцию и поляризацию света.

Педагогический эксперимент проводился в общеобразовательной школе среди учащихся 9 класса при изучении раздела «Оптика». В эксперименте приняли участие две группы учащихся: контрольная и экспериментальная. В контрольной группе обучение проводилось традиционными методами (объяснение учителя, работа с учебником, решение задач, выполнение лабораторных работ с использованием стандартного оборудования). В экспериментальной группе обучение проводилось с использованием цифровых технологий: мультимедийных презентаций, интерактивных симуляций, виртуальных лабораторных работ, образовательных видео и онлайн-тестирования [6].

Для определения уровня знаний учащихся были проведены входное и итоговое тестирование, а также контрольные работы по разделу «Оптика». Результаты обучения сравнивались по следующим показателям:

- уровень усвоения теоретического материала;
- умение решать задачи;
- умение объяснять физические явления;
- уровень познавательной активности учащихся;
- уровень учебной мотивации.

Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы учителями физики при организации уроков по разделу «Оптика», при разработке цифровых уроков, виртуальных лабораторных работ и интерактивных заданий. Разработанная методика использования цифровых технологий может быть применена в общеобразовательных школах, лицеях и колледжах [7].

Таким образом, использование цифровых технологий при обучении оптике является одним из перспективных направлений развития современного физического образования и способствует повышению эффективности учебного процесса, развитию научного мышления учащихся и формированию их исследовательских навыков.

**Результаты исследования.** Результаты проведённого педагогического эксперимента показали, что использование цифровых технологий при обучении разделу «Оптика» оказывает положительное влияние на качество знаний учащихся и уровень понимания учебного материала. Сравнительный анализ результатов обучения в контрольной и экспериментальной группах показал, что учащиеся экспериментальной группы продемонстрировали более высокие результаты по всем исследуемым показателям.

Анализ результатов итогового тестирования показал, что в экспериментальной группе увеличилось количество учащихся, показавших высокий уровень знаний, а количество учащихся с низким уровнем знаний значительно уменьшилось. Учащиеся экспериментальной группы лучше справлялись с заданиями на построение изображений в линзах, объяснение явлений интерференции и дифракции, а также с качественными задачами по геометрической оптике.

В ходе наблюдения за учебным процессом было установлено, что использование интерактивных симуляций и виртуальных лабораторных работ повышает познавательную активность учащихся. Учащиеся проявляли больший интерес к выполнению виртуальных экспериментов, самостоятельно изменяли параметры эксперимента, анализировали полученные результаты и делали выводы.

Также было установлено, что использование цифровых технологий способствует развитию исследовательских навыков учащихся, так как в процессе выполнения виртуальных

лабораторных работ, учащиеся учатся планировать эксперимент, проводить измерения, анализировать результаты и делать выводы.

Кроме того, использование цифровых технологий способствует развитию самостоятельности учащихся, так как они могут выполнять задания самостоятельно, работать с интерактивными моделями и проходить онлайн-тестирование.

Таким образом, результаты исследования показали, что использование цифровых технологий при обучении оптике:

- повышает качество знаний учащихся;
- способствует лучшему пониманию оптических явлений;
- повышает познавательный интерес к предмету;
- развивает исследовательские навыки;
- развивает самостоятельность учащихся;
- повышает учебную мотивацию.

**Заключение.** В ходе проведённого исследования были рассмотрены теоретические и практические аспекты использования цифровых технологий при обучении разделу «Оптика» в школьном курсе физики. Анализ научной и методической литературы показал, что использование цифровых технологий является одним из актуальных направлений развития современного образования [8].

В работе были рассмотрены основные виды цифровых технологий, используемых при обучении оптике: виртуальные лаборатории, интерактивные симуляции, мультимедийные презентации, цифровые образовательные ресурсы, технологии дополненной и виртуальной реальности. Было установлено, что использование данных технологий позволяет повысить наглядность учебного материала, активизировать познавательную деятельность учащихся и повысить качество обучения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абитаева У.А. Использование цифровых технологий при обучении физике. – Алматы, 2024.
2. Азимова Н.У. Методика преподавания физики с использованием ИКТ. – Ташкент, 2023.
3. Шмулова А.В., Калакова Г.К. Цифровые образовательные ресурсы в обучении физике. – Астана, 2024.
4. Turekhanova K.M. The effectiveness of ICT in teaching physics // International Journal of Education. – 2022.
5. Abitayeva U.A. Pre-service physics teachers' efficacy in using digital technologies for teaching optics // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2025.
6. Hojamurotova J. Methods of teaching optics using modern pedagogical technologies // International Journal of Scientific Research. – 2023.
7. Mayer R. Multimedia Learning. – Cambridge University Press, 2021.
8. Таймуратова Л.У., скрипкина Д. «Оптика» бөлімі бойынша электрондық оқулықтардың замануи білім беру құралы ретінде рөлі. «Yessenov Science Journal» No3(48),2024. DOI: <https://doi.org/10.56525/CYVU2141>.

## MODERN RESEARCH ON THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES BY PHYSICS TEACHERS IN TEACHING OPTICS

**Abitaeva U.A., Almagambetova A.A.**

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan  
e-mail: ulbosyn\_abitaeva@mail.ru, aldajarovna\_1971@mail.ru  
Correspondent author: ulbosyn\_abitaeva@mail.ru

**Annotation.** The article discusses current research on the use of digital technologies in teaching optics in the school physics course. Digital tools such as virtual labs, interactive simulations, digital educational resources, as well as augmented and virtual reality technologies are analyzed. Special attention is paid to the possibilities of using these technologies in the study of complex topics in the Optics section, such as reflection and refraction of light, image construction in lenses and mirrors, interference, diffraction and polarization of light. The pedagogical possibilities of digital technologies, their impact on increasing the visibility of educational material, the development of cognitive interest of students and the formation of research skills are considered. It is noted that the use of virtual laboratories and computer models allows students to conduct experiments that cannot be performed in a school laboratory, and interactive simulations help to better understand the physical essence of optical phenomena. The article also analyzes the impact of digital technologies on the quality of students' knowledge, the development of their scientific thinking, independence and digital literacy. It is concluded that the use of digital technologies in teaching optics is an effective means of improving the quality of education and contributes to the formation of a sustained interest in the study of physics. The article examines the pedagogical possibilities of digital technologies, including increasing the visibility of learning, enhancing students' cognitive activity, and developing their research and experimental skills. It is noted that interactive simulations allow students to independently change the parameters of the experiment and observe the results, which contributes to a deeper understanding of the laws of geometric and wave optics. It also analyzes the impact of digital technologies on the quality of students' knowledge, the level of their learning motivation and the development of scientific thinking. It is emphasized that the use of digital technologies contributes to the formation of students' skills of independent work, critical thinking and digital literacy. As a result, it is concluded that the integration of digital technologies into the optics education process is one of the important areas of modernization of modern physical education.

**Keywords:** digital technologies, optics training, virtual laboratory, simulations, ICT, physics, digital educational resources.

## ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ОПТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУЫ ТУРАЛЫ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕР

**Әбитаева Ұ.А., Алмағамбетова А.А.**

Қорқыт ата атындағы қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан  
e-mail: ulbosyn\_abitaeva@mail.ru, aldajarovna\_1971@mail.ru  
Корреспондент автор: ulbosyn\_abitaeva@mail.ru

**Аннотация.** Мақалада мектептегі физика курсына оптика пәнін оқытуда цифрлық технологияларды қолдану бойынша заманауи зерттеулер қарастырылады. Виртуалды зертханалар, интерактивті модельдеу, цифрлық білім беру ресурстары, кеңейтілген және Виртуалды шындық технологиялары сияқты сандық құралдар талданады. Жарықтың шағылысуы мен сынуы, линзалар мен айналардағы кескіндерді құру, интерференция, дифракция және жарықтың поляризациясы сияқты күрделі "Оптика" бөлімінің тақырыптарын зерттеуде осы технологияларды қолдану мүмкіндіктеріне ерекше назар аударылады. Цифрлық технологиялардың педагогикалық мүмкіндіктері, олардың оқу материалының көрнекілігін арттыруға, оқушылардың танымдық қызығушылығын дамытуға және зерттеу дағдыларын

қалыптастыруға әсері қарастырылады. Виртуалды зертханалар мен компьютерлік модельдерді қолдану студенттерге мектеп зертханасында орындалмайтын эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді, ал Интерактивті модельдеу оптикалық құбылыстардың физикалық мәнін жақсы түсінуге көмектеседі. Сондай-ақ, мақалада цифрлық технологиялардың оқушылардың білім сапасына, олардың ғылыми ойлауының, дербестігі мен цифрлық сауаттылығының дамуына әсері талданады. Оптиканы оқытуда цифрлық технологияларды қолдану білім сапасын арттырудың тиімді құралы болып табылады және физиканы оқуға тұрақты қызығушылықты қалыптастыруға ықпал етеді деген қорытынды жасалады. Мақалада цифрлық технологиялардың педагогикалық мүмкіндіктері, соның ішінде оқытудың көрнекілігін арттыру, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру, олардың зерттеу және эксперименттік дағдыларын дамыту қарастырылады. Интерактивті модельдеу студенттерге эксперимент параметрлерін дербес өзгертуге және нәтижелерді байқауға мүмкіндік береді, бұл геометриялық және толқындық оптика заңдарын тереңірек түсінуге ықпал етеді. Сондай-ақ, цифрлық технологиялардың оқушылардың білім сапасына, олардың оқу мотивациясының деңгейіне және ғылыми ойлаудың дамуына әсері талданады. Цифрлық технологияларды қолдану оқушылардың өзіндік жұмыс, сыни ойлау және цифрлық сауаттылық дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететіні атап өтілген. Нәтижесінде оптиканы оқыту процесіне цифрлық технологияларды интеграциялау қазіргі заманғы дене шынықтыруды жаңғыртудың маңызды бағыттарының бірі болып табылады деген қорытынды жасалады.

**Түйін сөздер:** Сандық технологиялар, Оптика бойынша оқыту, виртуалды зертхана, модельдеу, акт, физика, сандық білім беру ресурстары.