

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ СЕРИЯСЫ
1997 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ
ИЗДАЕТСЯ С 1997 ГОДА

ISSN 2710-2661

№ 1 (2023)

ПАВЛОДАР

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Педагогическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области педагогики,
психологии и методики преподавания

Подписной индекс – 76137

<https://doi.org/10.48081/YPJZ1948>

Бас редакторы – главный редактор

Аубакирова Р. Ж.

д.п.н. РФ, к.п.н. РК, профессор

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Антикеева С. К., *PhD доктор*

Редакция алкасы – Редакционная коллегия

Магауова А. С.,

д.п.н., профессор

Бекмагамбетова Р. К.,

д.п.н., профессор

Фоминых Н. Ю.,

д.п.н., профессор (Россия)

Снопкова Е. И.,

к.п.н., профессор (Белоруссия)

Костюнина А. А.,

к.п.н., доцент (Республика Алтай)

Оспанова Н. Н.,

к.п.н., доцент

Куанышева Б. Т.

доктор PhD

Омарова А. Р.,

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ, ИТ-ТЕХНОЛОГИИ

МРНТИ 14.25.07

<https://doi.org/10.48081/BADJ9049>***Б. Е. Каримова¹, Ш. Ш. Хамзина², Б. К. Жумабекова³**^{1,2,3}Павлодарский педагогический университет,

Республика Казахстан, г. Павлодар,

*e-mail: karimova.pvl@mail.ru

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО БИОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

В статье рассматривается применение виртуальных обучающих лабораторий по биологии для учащихся школ с целью их дальнейшего использования в процессе обучения. Кратко изложены причины и история внедрения информационных технологий в образование. Дан обзор некоторых работ теоретико-методического характера, являющихся первыми работами в изучении влияния лабораторных работ на процесс обучения и навыков преподавания. Раскрыты основные причины использования виртуальных лабораторий в процессе обучения.

Внедрение виртуальных лабораторий позволяет проводить биологические исследования с применением оборудования и материалов, аналогичных реальной лаборатории. Виртуальные лабораторные работы позволяют учащимся повысить компьютерную компетенцию через освоение практических навыков и умений в процессе работы с компьютерной моделью. Внедрение виртуальных лабораторий позволяет обучающимся самостоятельно формировать практические умения и навыки в удобное для них время, не ограничивая себя временем и территориальной отдаленностью от образовательной организации. Виртуальные лаборатории реализуются на базе Adobe Flash Professional, а также программе для воспроизведения flash-контента – Adobe Flash Player.

Таким образом, виртуальные лабораторные работы способствуют оптимизации учебного процесса, повышению уровня знаний и умений учащихся и развитию компьютерных навыков.

Ключевые слова: виртуальная лаборатория, учебная мотивация, успеваемость в обучении, самостоятельное обучение, электронное обучение.

Введение

Информационные технологии, внедряемые во все сферы жизни людей, не обошли стороной и образовательную сферу. Педагоги и учащиеся стали активно осваивать информационные технологии и активно внедрять в образование. Такой подход к учебному процессу, основанному на технологиях, как считают Joshi A, Vinay M, Bhaskar P., стал основным определяющим фактором дальнейшего внедрения технологий в образование [1]. Одной из основных задач введения информатизации и цифровизации в процесс обучения является использование ее в качестве ресурса для предоставления значимого опыта обучения и применение полученных знаний для решения реальных проблем [2]. Одним из таких ресурсов стали виртуальные лаборатории, которые использовались в качестве дополнительного учебного ресурса к лабораторным практическим работам как для учителей, так и для учащихся с начала 2000-х годов [3]. Favale, T., et al. [4], и Vasiliadou, R.[3] выявили, что учителя считают применение виртуальных лабораторий способствующими повышению их навыков преподавания и оказании помощи учащимся в выполнении лабораторных практик без ущерба для качества обучения. Опираясь на опыт внедрения виртуальных лабораторий зарубежными коллегами и реализацию государственной программы «Цифровой Казахстан» от 12.12.2017 года отечественные педагоги-биологи для достижения целей образования на занятиях стали активно применять виртуальные лаборатории. Выбор такой формы обучения был оправдан стимулированием мотивации и интереса к предмету, невозможностью проведения лабораторных работ в кабинете и малым количеством времени, отведенным на урок.

Основой выбора педагогов стали исследования Brinson, J. R., который подробно рассмотрел эмпирические исследования, чтобы сравнить успеваемость в виртуальных и традиционных практических лабораторных экспериментах. Это исследование показало, что более 50% исследований подтверждают, что виртуальные лаборатории даже лучше традиционных физических лабораторий [5]. Благодаря новейшей технологии виртуальной реальности можно даже полностью погрузиться в виртуальную лабораторную

среду, выполняя реалистичные лабораторные операции [6]. Некоторые преимущества, которые могут предложить виртуальные лаборатории по сравнению с традиционными практическими лабораториями сниженная стоимость, большая доступность, экономия времени, безопасная среда и гибкость саморегулируемого обучения [7,8,9].

Желание наиболее полно визуально представить изучаемые процессы и задачи с целью обеспечить учащихся всесторонним восприятием изучаемых процессов и их понимания является одной из целей создания виртуальных лабораторий. Трухин А. В. [10, с. 67–69] считал, что виртуальные лаборатории реально имеют преимущества перед лабораторными работами, проводимыми физически на занятиях.

Преимущества состоят в следующем:

- позволяют наблюдать и изучать процессы, которые в реалии сложно рассмотреть из-за малых размеров или скорости процессов, а также из-за наличия сложных приборов или дорогостоящих веществ;
- не принимать во внимание время суток для проведения эксперимента и не зависеть от наличия ресурсов;
- изменять исходные данные проведения опытов;
- не бояться нарушить меры безопасности;
- получать знания, умения и навыки не в стенах образовательной организации [10, с. 67].

Применять виртуальные лаборатории можно непосредственно онлайн, т.е. во время занятий, но и в любое другое время, удобное учащемуся. Деятельность учащихся в виртуальной лаборатории способствует закреплению навыков исследовательских действий и формирует тем самым исследовательские компетенции. Виртуальное обучение в мультимедийных учебно-научных лабораториях максимально имитирует реальные условия [10, с. 67–69].

Зарубежные ученые Van der Graaf, J., Segers, E., & Verhoeven, L. в своем исследовании указывают, что результаты применения виртуальной лаборатории показали, в среднем, улучшение знаний в предметной области. Оценки перед тестированием были связаны с оценками после тестирования, и эта связь была опосредована оценкой правильно спланированных экспериментов в лаборатории [11]. Reid, N., Shah, I. представили четыре важных навыка, которые учащиеся приобретают во время практических лабораторных занятий: навыки, связанные с изучением предмета, практические навыки, исследовательские навыки и общие навыки [12]. Seery, M. K. далее уточнил, что лабораторная работа отличается от остальной части учебной программы тем, что лаборатория представляет собой

«сложную учебную среду, в которой учащиеся должны сводить воедино составляющие навыки, включая изучение необходимых практических навыков и знаний, и применять их как научные знания [13].

И одновременно с выбором такой формы занятий как виртуальная лабораторная работа возникла и проблема в преподавании: насколько эффективна такая форма обучения при преподавании биологии в Казахстане.

Цель нашего исследования - выявить влияние применения виртуальных лабораторий на эффективность в усвоении материала на уроках биологии.

Материалы и методы

Для выявления эффективности оптимизации обучения посредством виртуальной лаборатории нами была сформирована группа из 250 человек методом свободной выборки из числа учащихся седьмых классов г. Павлодара. В состав группы вошли учащиеся, возрастом 13-14 лет. Тип группы по половому признаку – смешанная.

В качестве основного источника предметной информации использован учебник Соловьевой А. Р. и др. «Биология. 7 класс». Предложенные лабораторные работы в этом учебнике были переработаны для дистанционного обучения. Критерием оценки эффективности применения виртуальной лаборатории являлся уровень усвоенных знаний учащихся.

Для разработки лабораторных работ был использован Adobe Flash Professional, а также программа для воспроизведения flash-контента – Adobe Flash Player. Такой выбор программного обеспечения объясняется тем, что Flash дает возможность работать с векторной, растровой и с трёхмерной графикой. Эта программа позволяет одновременно использовать воспроизведение аудио и видео контента.

К каждой лабораторной работе прилагается виртуальная лаборатория, методические указания по работе с ней для учащихся, методические указания по проведению лабораторного занятия для учителя, контрольные вопросы в виде тестов и творческие задания.

Лабораторные работы в программе Adobe Flash Professional были выложены на одностраничном сайте, созданном с применением гугл-формы. Это позволило одновременно выполнять работу дистанционно учащимся сразу нескольких классов.

Для начала выполнения виртуальной лабораторной работы было необходимо учащемуся самостоятельно пройти по указанной ссылке, т.е. подвести курсор мыши к указанному адресу и кликнуть правой кнопкой мыши по нему. После этого перед обучающимся откроется страница виртуальных лабораторных работ с указанием их порядкового номера в соответствии с программой обучения. На этом этапе обучения школьнику

предлагалось просмотреть и прослушать необходимый учебный материал, прилагаемый к виртуальной лабораторной работе, проанализировать предоставленную информацию и сделать вывод. Эта последовательность действий и применение гугл-формы в организации виртуальной лабораторной работы дает возможность учащимся вспомнить изученный материал перед ее выполнением, а также способствуют закреплению навыков самостоятельной работы, а анализ полученной информации направлен на формирование исследовательской деятельности.

Такое построение виртуальной лаборатории мы объясняем тем, что прежде, чем приступить к выполнению любой лабораторной работы ученик должен тщательно изучить теоретический материал по теме исследования. В связи с чем в представленной виртуальной лабораторной работе раздел с теоретическим материалом представлен более расширено, чем в школьном учебнике. Далее ученику предлагается изучить другие разделы виртуальной лаборатории. Так перед обучающимся возникает школьная доска, на которой сделана надпись, определяющая цель лабораторной работы, определяется круг задач исследования. Затем, для простоты выполнения лабораторной работы ученик получает пошаговые инструкции ее выполнения.

В соответствии с инструкцией ученик самостоятельно делает выбор и готовит необходимые приборы к работе, опираясь на реальное изображение которых приводится в задании. С помощью клавиатуры или мыши ученик имеет возможность перемещать любые приборы, осуществлять реальный процесс исследования в виртуальном мире. Невыполнение или нарушение порядка выполнения исследования и не соблюдение определенных условий не позволяет продолжить проведение работы. В ходе проведения исследования ученик заполняет соответствующие строки вкладки «Мои наблюдения», анализирует полученные данные и делает соответствующие выводы.

Вывод в конце работы учащийся должен сделать самостоятельно на основании анализа полученных результатов. Вместе с тем, в лабораторной работе предусмотрена «напоминка» учащимся, суть которой заключается в том, что выводы необходимо делать исходя из темы лабораторной работы, сформулированной цели и ее задачами, в соответствии с последовательностью действий при выполнении опытов.

В ходе выполнения дистанционных экспериментов учащиеся в реальности не имеют никаких действий с лабораторным оборудованием, т.е. у них не нарабатывается навык обращения с необходимыми приборами. Тем не менее, в ходе выполнения дистанционных лабораторных работ у школьника складывается представление о процессе исследования,

его порядке выполнения, имеют возможность получать реальные или приближенные к реальным экспериментальные данные и на основе анализа этих данных делать выводы.

Как и в реальной лабораторной работе, в виртуальной лабораторной работе вся информация предоставлена таким образом, что учащийся в ходе выполнения задания (исследования) приобретает навыки научного исследования, т.е. ученик учится выдвигать гипотезу и осуществлять ее проверку, может выбрать условия для выполнения исследования, правильно фиксировать условия и результаты экспериментов, а затем и планировать дальнейшую работу в исследовании самостоятельно.

Использование одностраничного сайта с гугл-формой позволяет педагогу оперативно получать информацию о количестве учащихся, выполняющих лабораторную работу, уровне знаний по теме, сформированности исследовательских навыков и пробелах в полученных знаниях.

Полученные с помощью заданий в лабораторных работах данные подвергались тщательной обработке. Данные эмпирического исследования обрабатывались с помощью компьютерной программы обработки данных SPSS и программы Microsoft Excel.

SPSS Statistics (аббревиатура англ. «Statistical Package for the Social Sciences») – компьютерная программа для статистической обработки данных, полученных в результате исследований в социальных науках.

Наше исследование, предполагало изучение взаимосвязи качества знаний, сформированности исследовательских навыков и применение виртуальной лабораторной работы. Все испытуемые были разделены на две условные группы: 1 группа- учащиеся, выполняющие лабораторные работы виртуально (экспериментальная) и 2 группа- учащиеся, выполняющие лабораторные работы на бумажных носителях в классе (контрольная).

На первом этапе в исследуемых группах мы провели диагностическое обследование на предмет выявления уровня знаний по заданным темам. Первоначальные данные основывались на результатах обучения, зафиксированных в журнале учета знаний педагогов. Для выполнения виртуальной лабораторной работы учащиеся получали подробную инструкцию. Следование инструкции позволяло учащимся понять суть выполняемого задания. Инструкция выполнения работы была задана непосредственно в виртуальной лабораторной работе для тех детей, которые выполняли работу дистанционно. Те же учащиеся, которые выполняли лабораторную работу по учебнику, должны были следовать аналогичной инструкции в учебнике. Текст инструкций был одинаков.

По окончании выполнения лабораторных работ был проведен повторно опрос для выявления уровня усвоенных знаний и дальнейший анализ результатов.

Результаты и их обсуждение

Для учащихся было предложено провести три лабораторные работы на следующие темы: «Транспорт веществ», «Питание растений», «Дыхание растений».

Выполнение каждой лабораторной работы подразумевало выполнение ряда заданий, направленных на выявление уровня знаний по теме изучения. После проведенных лабораторных работ каждый учащийся вновь прошел тест, целью которого было выявление уровня усвоенного знания по темам лабораторных работ.

Полученные результаты исследования были представлены следующими рисунками:

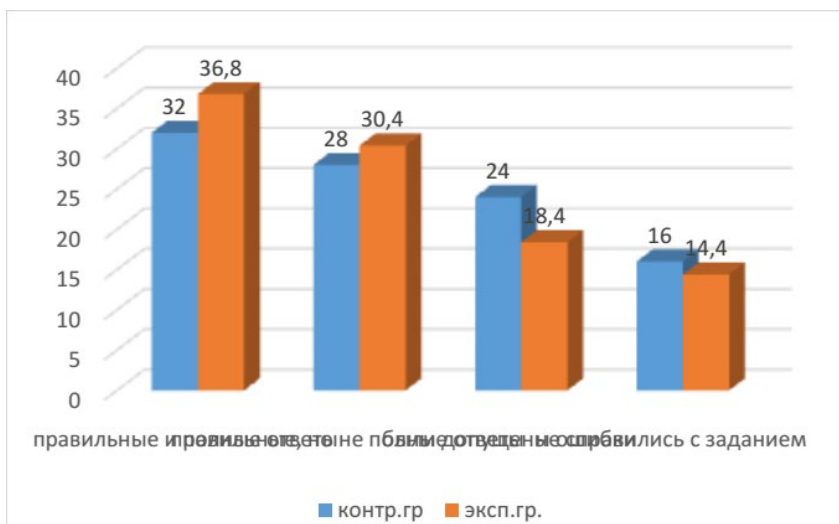


Рисунок 1 – Результаты контрольных срезов уровня знаний, проведенных сразу после лабораторных работ (%)

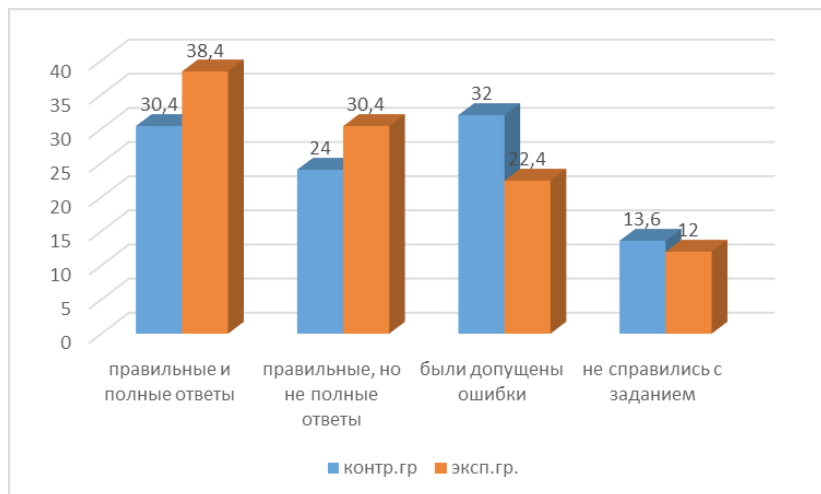


Рисунок 2 – Результаты контрольных срезов уровня знаний спустя 4 недели после проведенных лабораторных работ (%)

Анализируя предоставленные результаты исследования, полученные сразу после проведенных виртуальных лабораторных работ, и спустя 4 недели, мы видим, что в экспериментальной группе показатели по всем критериям значительно выше, чем в контрольной группе (рис.1,2). Так по параметру «правильные и полные ответы» в экспериментальной группе данные повысились с 36,8 % до 38,4 %. В контрольной группе показатели, наоборот, снизились с 32 % до 30,4 %.

По параметру «правильные, но не полные ответы» в экспериментальной группе показатели не изменились и остались на прежнем уровне – 30,4 %, в контрольной же группе показатели снизились с 28 % до 24 %.

По параметру «были допущены ошибки» в экспериментальной группе показатели изменились с 18,4 % до 12,4 %. В контрольной группе изменились с 24 % до 32 %, т.е. дети сделали ошибок больше, чем до выполнения заданий лабораторной работы.

Уменьшилось количество учащихся, не справившихся с заданием в обеих группах: в экспериментальной группе с 14,4 % до 12 %, а в контрольной группе с 16 % до 13,6 %.

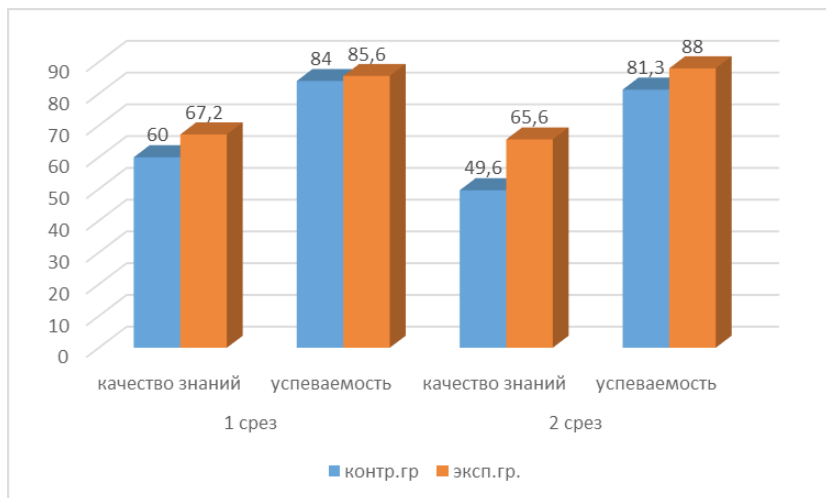


Рисунок 3 - Динамика успеваемости и качества знаний (%)

Качество знаний учащихся при проведении лабораторных работ в экспериментальной группе – 67,2 %, а в контрольной группе – 60 %.

При повторном срезе, проведенном нами через месяц, качество знаний в экспериментальной группе – (65,6 %), в контрольной группе качество знаний значительно ниже (49,6 %).

При повторной проверке качество знаний в экспериментальной группе незначительно понизилось всего на 1,6 %, а в контрольной группе на 10,4 %.

Объяснить данный факт можно тем, что в процессе обучения в экспериментальной группе использовались виртуальные лабораторные работы, которые были яркими и запоминающимися, что способствовало более долгому удержанию в памяти изучаемого материала. Наглядность исследования виртуальной лабораторной работы способствовала лучшей запоминаемости учебного материала. Сравнение и обобщение результатов экспериментальной работы убедительно доказывают эффективность применения разработанных нами методических рекомендаций для использования виртуальных лабораторий в процессе обучения на уроках биологии.

Данные эмпирического исследования обрабатывались с помощью компьютерной программы обработки данных SPSS и программы Microsoft Excel. Достоверность полученных данных мы проверили с помощью

математического исследования статистических данных по критерию Стьюдента.

Достоверные различия по взаимосвязи качества знаний, успеваемости и применение виртуальных лабораторных работ получены в отношении параметра «качество знаний». В результате анализа выявлен умеренно высокий показатель по этой шкале как в первой группе (контрольная группа), так и во второй группе (экспериментальная группа) ($p > 0,01$). Это свидетельствует о том, что применение виртуальных лабораторных работ в одинаковой степени влияет на уровень знаний и на развитие исследовательских навыков.

Используя мультимедийную образовательную среду в виде виртуальных лабораторий, педагог приучает учащихся к самостоятельной работе, самостоятельному поиску и конструированию знаний, анализу полученной информации.

Разнообразные действия учащихся в виртуальной лаборатории способствуют генерированию дополнительных знаний, формированию экспериментальных навыков, а также адекватных и последовательных предметных знаний после урока. Однако, проведение лабораторных занятий виртуально не является полноценной альтернативой этого важного вида учебной деятельности, но позволяет решить определённые задачи в условиях необходимости дистанционного обучения, когда офлайн обучение по различным причинам невозможно или при работе с учащимися, длительно не посещающими учебные занятия по различным причинам.

Информация о финансировании

Статья выполнена по проекту AP14872118 «Виртуальная лаборатория и учебно-опытный участок как средства формирования предметной компетенции по биологии учащихся сельских школ» в рамках грантового финансирования по научным и (или) научно-техническим проектам на 2022–2024 годы Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Выводы

Использование виртуальных лабораторий является доступной формой наглядного представления практических занятий по биологии.

Использование виртуальных лабораторных работ повышает качество знаний учащихся. Даже по истечении 4-х недель у учащихся сохраняется высокий уровень качества знаний (67.2 % и 65.6 %).

Некоторые сложности в применении виртуальных лабораторий связаны с низкой компьютерной грамотностью учащихся, отсутствием в семье компьютерной техники.

К недостаткам виртуальных лабораторий можно отнести сложность их создания и передачи полноты объема информации.

Выявленные достоверные различия в отношении параметра «качество знаний» в плане выявления прямой зависимости между этим параметром и использованием виртуальных лабораторий результат анализа показал умеренно высокий показатель.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Joshi, A., Vinay, M., Bhaskar, P.** Impact of coronavirus pandemic on the Indian education sector : perspectives of teachers on online teaching and assessments. *Interactive Technology and Smart Education*. – 2020. – doi/10.1108/ITSE-06-2020-0087.

2 **Singh, G.** Challenges for Teachers in the Era of E-learning in India // *Scholedge International Journal of Multidisciplinary & Allied Studies* ISSN 2394–336. – X. – 2016. – 3(2). – doi/10.19085/journal.sijmas030201.

3 **Vasiliadou, R.** Virtual laboratories during coronavirus (COVID-19) pandemic // *Biochemistry and Molecular Biology Education*. – 2020. – 48(5). – doi/10.1002/bmb.21407

4 **Favale, T., et al.** Campus traffic and e-Learning during COVID-19 pandemic // *Computer Networks*. – 2020. – 176. – doi/10.1016/j.comnet.2020.107290.

5 **Brinson, J. R.** Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories : A review of the empirical research. *Computers & Education*. – 2015. – 87. – 218–237. – <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015>

6 **Kim, H., Nah, S., Oh, J., Ryu, H.** VR-MOOCs : a learning management system for VR education // *Proceedings of the 26th IEEE conference on virtual reality and 3D user interfaces*. – 2019. – 1325–1326.

7 **Close N. Ali, S. Ullah** Review to analyze and compare virtual chemistry laboratories for their use in education *J Chem Educ.* – 2020. – 97 (10). – 3563–3574. – doi/10.1021/acs.jchemed.0c00185.

8 **Alkhalidi, T., Pranata, I., Athauda, R.** A review of contemporary virtual and remote laboratory implementations: observations and findings // *J Comput Educ.* – 2016. – 3 (3). – 329–351. – doi/10.1007/s40692-016-0068-z.

9 **Faulconer, E. K., Gruss, A. B.** A review to weigh the pros and cons of online, remote, and distance science laboratory experiences // *Int Rev Res Open Distance Learn.* – 2018. – 19 (2). – 155–168.

10 **Трухин, А. В.** Об использовании виртуальных лабораторий в образовании [Текст]. – Томск, 2002. – № 4 (8). – С. 67–69.

11 **Van der Graaf, J., Segers, E., & Verhoeven, L.** Individual differences in the development of scientific thinking in kindergarten // *Learning and Instruction*. – 2018. – 56. – 1–9. – doi/10.1016/j.learninstruc.2018.03.005.

12 **Reid, N., Shah, I.** The role of laboratory work in university chemistry // *Chem Educ Res Pract*. – 2007. – 8 (2). – 172–185.

13 **Seery, M. K.** Establishing the laboratory as the place to learn how to do chemistry // *J Chem Educ*. – 2020. – 97 (6). – doi/10.1021/acs.jchemed.9b00764.

REFERENCES

1 **Joshi, A., Vinay, M., Bhaskar, P.** Impact of coronavirus pandemic on the Indian education sector : perspectives of teachers on online teaching and assessments. *Interactive Technology and Smart Education*. – 2020. – doi/10.1108/ITSE-06-2020-0087.

2 **Singh, G.** Challenges for Teachers in the Era of E-learning in India // *Scholedge International Journal of Multidisciplinary & Allied Studies* ISSN 2394–336. – X. – 2016. – 3(2). – doi/10.19085/journal.sijmas030201.

3 **Vasiliadou, R.** Virtual laboratories during coronavirus (COVID-19) pandemic // *Biochemistry and Molecular Biology Education*. – 2020. – 48(5). – doi/10.1002/bmb.21407

4 **Favale, T., et al.** Campus traffic and e-Learning during COVID-19 pandemic // *Computer Networks*. – 2020. – 176. – doi/10.1016/j.comnet.2020.107290.

5 **Brinson, J. R.** Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories : A review of the empirical research. *Computers & Education*. – 2015. – 87. – 218–237. – <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015>

6 **Kim, H., Nah, S., Oh, J., Ryu, H.** VR-MOOCs : a learning management system for VR education // *Proceedings of the 26th IEEE conference on virtual reality and 3D user interfaces*. – 2019. – 1325–1326.

7 **Close N. Ali, S. Ullah** Review to analyze and compare virtual chemistry laboratories for their use in education *J Chem Educ*. – 2020. – 97 (10). – 3563–3574. – doi/10.1021/acs.jchemed.0c00185.

8 **Alkhalidi, T., Pranata, I., Athauda, R.** A review of contemporary virtual and remote laboratory implementations: observations and findings // *J Comput Educ*. – 2016. – 3 (3). – 329–351. – doi/10.1007/s40692-016-0068-z.

9 **Falconer, E. K., Gruss, A. B.** A review to weigh the pros and cons of online, remote, and distance science laboratory experiences // *Int Rev Res Open Distance Learn*. – 2018. – 19 (2). – 155–168.

10 **Truxin, A. V.** (2002) Ob ispol'zovanii virtual'nykh laboratorij v obrazovanii [About the use of virtual laboratories in education] [Text]. – Tomsk, 2002. – № 4 (8). – P. 67–69. [in Russian].

11 **Van der Graaf, J., Segers, E., & Verhoeven, L.** Individual differences in the development of scientific thinking in kindergarten // Learning and Instruction. – 2018. – 56. – 1–9. – doi/10.1016/j.learninstruc.2018.03.005.

12 **Reid, N., Shah, I.** The role of laboratory work in university chemistry // Chem Educ Res Pract. – 2007. – 8 (2). – 172–185.

13 **Seery, M. K.** Establishing the laboratory as the place to learn how to do chemistry // J Chem Educ. – 2020. – 97 (6). – doi/10.1021/acs.jchemed.9b00764.

Материал поступил в редакцию 10.03.23.

*Б. Е. Каримова¹, Ш. Ш. Хамзина², Б. К. Жумабекова³

^{1,2,3}Павлодар педагогикалық университеті,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

Материал 10.03.23 баспаға түсті.

ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ, БИОЛОГИЯ ПӘНІНЕН ОҚУ ПРОЦЕСІН ОҢТАЙЛАНДЫРУДЫҢ ЖАҢА МҮМКІНДІКТЕРІ

Мақалада мектеп оқушыларына биологиядан виртуалды оқыту зертханаларын қолдану, оларды оқу процесінде одан әрі пайдалану мақсатында қарастырылады. Білім беруге ақпараттық технологияларды енгізудің себептері мен тарихы қысқаша баяндалған. Зертханалық жұмыстардың оқу процесіне және оқыту дағдыларына әсерін зерттеудегі алғашқы жұмыстар болып табылатын теориялық және әдістемелік сипаттағы кейбір жұмыстарға шолу жасалды. Оқу процесінде виртуалды зертханаларды пайдаланудың негізгі себептері анықталды.

Виртуалды зертханаларды енгізу шынайы зертханаға ұқсас жабдықтар мен материалдарды қолдана отырып биологиялық зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді. Виртуалды зертханалық жұмыс оқушыларға компьютерлік модельмен жұмыс жасау барысында практикалық дағдыларды игеру арқылы компьютерлік құзыреттілікті арттыруға мүмкіндік береді. Виртуалды зертханаларды енгізу білім алушыларға білім беру ұйымынан уақыт пен аумақтық қашықтықты шектемей, өздеріне ыңғайлы уақытта практикалық дағдыларды дербес

қалыптастыруға мүмкіндік береді. Виртуалды зертханалар Adobe Flash Professional базасында, сондай-ақ Flash - контентті ойнатуға арналған бағдарлама – Adobe Flash Player базасында іске асырылады.

Осылайша, виртуалды зертханалық жұмыстар оқу процесін оңтайландыруға, оқушылардың білімі мен дағдыларының деңгейін арттыруға және компьютерлік дағдыларды дамытуға ықпал етеді.

Кілтті сөздер: виртуалды зертхана, оқу мотивациясы, оқу үлгерімі, өз бетінше оқыту, электронды оқыту.

*B. E. Karimova¹, Sh. Sh. Hamzina², B. K. Zhumabekova³

^{1,2,3}Pavlodar Pedagogical University,

Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 10.03.23.

NEW OPPORTUNITIES TO OPTIMIZE THE EDUCATIONAL PROCESS IN BIOLOGY USING VIRTUAL LABORATORIES

The article discusses the use of virtual biology teaching laboratories for school students with a view to their further use in the learning process. The reasons and history of the introduction of information technologies in education are briefly described. An overview of some theoretical and methodological works is given, which are the first works in the study of the influence of laboratory work on the learning process and teaching skills. The main reasons for the use of virtual laboratories in the learning process are revealed.

The introduction of virtual laboratories makes it possible to conduct biological research using equipment and materials similar to a real laboratory. Virtual laboratory work allows students to improve computer competence through the development of practical skills and abilities in the process of working with a computer model. The introduction of virtual laboratories allows students to independently form practical skills and abilities at a convenient time for them, without limiting themselves to time and territorial remoteness from the educational organization. Virtual laboratories are implemented on the basis of Adobe Flash Professional, as well as a program for playing flash content – Adobe Flash Player.

Thus, virtual laboratory work contributes to the optimization of the educational process, increasing the level of knowledge and skills of students and the development of computer skills.

Keywords: virtual laboratory, learning motivation, academic achievement, independent learning, e-learning.

Теруге 10.03.2023 ж. жіберілді. Басуға 29.03.2023 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

7,38 Мб RAM

Шартты баспа табағы 21,5.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. С. Исакова

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4033

Сдано в набор 10.03.2023 г. Подписано в печать 29.03.2023 г.

Электронное издание

7,38 Мб RAM

Усл.п.л. 21,5. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. С. Исакова

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4033

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz