№ 1 (1)
2025

ҒЫЛЫМИ ИННОВАЦИЯЛАР

ғылыми журналы



научный журнал

НАУЧНЫЕ ИННОВАЦИИ

scientific journal

SCIENTIFIC INNOVATIONS

«ҒЫЛЫМИ ИННОВАЦИЯЛАР» ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «НАУЧНЫЕ ИННОВАЦИИ»

«SCIENTIFIC INNOVATIONS» SCIENTIFIC JOURNAL

Журнал 2025 жылдан бастап шығады

Журнал издается с 2025 года

The journal is published from 2025

Меншік иесі: «Неотехнология жене кауіпсіздік гылыми-зерттеу институты» ЖМ

Собственник: ЧУ «Научно-исследовательский институт Неотехнологий и Безопасности»

Owner:ChU «Research Institute of Neotechnology and Security»

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат жене қоғамдық даму министрлігінін Ақпарат комитетінде тіркелген,

2025 жылы 4 карашадағы № KZ06VPY00133490 куәлік

Журнал зарегистрирован в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан,

свидетельство №KZ06VPY00133490 от 4 ноября 2025 года.

The journal is registered with the Information Committee of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan, certificate

№ KZ06VPY00133490 dated November 4, 2025

Журнал тоқсан сайын шығарылады (жылына 4 рет)

Журнал издаётся ежеквартально (4 раза в год)

The magazine is published quarterly (4 times a year)

Редакцияның мекен-жайы: 150000, Қазақстан Республикасы, Солтүстік-Қазақстан облысы, Петропавл қаласы, Бостандық көшесі, 51

Адрес редакции: 150000, Республика Казахстан, Северо-Казахстанская область, г. Петропавловск, ул. Бостандыкская, 51.

Editorial office: 150000, Republic of Kazakhstan, North Kazakhstan region, Petropavlovsk, st. Bostandyk, 51

Сайт журнала: www.nii-ntb.com

E-mail: jornal@nii-ntb.com

Телефоны редакции: +7 (7152) 33-44-35, +7 778 569 19 61, +7 707 279 85 75

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
EDITORIAL BOARD

Редакциялық алқа / Редакционная коллегия / Editorial board

Чекалёва Надежда Викторовна, *педагогика ғылымдарының докторы*
Чекалёва Надежда Викторовна, *доктор педагогических наук*
Chekaleva Nadezhda Viktorovna, *doctor of pedagogical sciences*

Савинкин Виталий Владимирович, *техника ғылымдарының докторы*
Савинкин Виталий Владимирович, *доктор технических наук*
Savinkin Vitaly Vladimirovich, *doctor of technical sciences*

Жәмпейісов Ғазиз Нұрмұратұлы, *философия докторы (PhD)*
Жампеисов Газиз Нурмуратович, *доктор философии (PhD)*
Zhampeisov Gaziz Nurmuratovich, *Ph.D.*

Шапашев Мұрат Асқаруұлы, *философия докторы (PhD)*
Шапашев Мурат Аскарович, *доктор философии (PhD)*
Shapashev Murat Askarovich, *Ph.D.*

Батаева Фроза Асанқызы, *филология ғылымдарының кандидаты*
Батаева Фроза Асановна, *кандидат филологических наук*
Bataeva Froza Asanovna, *candidate of philology*

Горковенко Людмила Александровна, *экономика ғылымдарының кандидаты*
Горковенко Людмила Александровна, *кандидат экономических наук*
Gorkovenko Lyudmila Aleksandrovna, *candidate of economics*

Кусаинова Айсұлу Әмірханқызы, *философия докторы (PhD)*
Кусаинова Айсулу Амирхановна, *доктор философии (PhD)*
Kusainova Aisulu Amirkhanovna, *PhD*

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / TABLE OF CONTENTS

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПЕДАГОГИКА ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ
ИННОВАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИКА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
INNOVATIVE PEDAGOGY AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

ЕСКАРАЕВА Р. Ж., ИБАШОВА А. Б. Развитие критического мышления и познавательной активности учащихся начальной школы с помощью интерактивных инструментов визуализации 7

ИМАНОВ А. К., АТЫГАЕВ Ж. А. Цифровая культура обучающихся в контексте информационной безопасности личности 19

МАКАЖАНОВА Ж. М. Поликультурность студентов в условиях современного образования как основа позитивных межкультурных взаимоотношений 27

ХАЛЬМЕТОВ К. Р., ПАЗЫЛОВА Д. Т., УАЛИХАНОВА Б. С. Особенности критериального оценивания виртуальных лабораторных работ по физике в условиях цифровизации среднего образования 35

ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА
ЭКОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
ECOLOGY AND THE ENVIRONMENT

KUSAINOVA A. A., KAIGORODOVA Y. V. Assessment of the impact of changes in Heat and moisture supply regimes on grain productivity in Northern Kazakhstan 52

САРБАСОВА Л. Н., АТЫГАЕВ Ж. Ж. Метод исследования химического состава экстрактов полыни и их биологической активности на основе бумажной хроматографии 68

КЕШЕНДІ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫЛЫҚ
КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ
INTEGRATED SAFETY AND SUSTAINABILITY

КОРАБАЕВ Ж. А., ГРОСКОП Р. В. Изделие для запирания ствола гладкоствольного ружья мр-133 и форд – 500 в шаровой опоре амбразуры бронетранспортера бтр-80 и его модификаций 81

РОМАНОВА В. В., САНДАЛА Д. Женщины на войне: подвиги и судьбы 87

УДК: -
МРНТИ: 14.25.09

ХАЛЬМЕТОВ К.Р.[1], ПАЗЫЛОВА Д.Т.[2], УАЛИХАНОВА Б.С.[3]

[2] доктор философии (PhD), доцент. Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан. ORCID: 0000-0001-7183-3411, Scopus Author ID: 57221790874, E-mail: danapazyl@mail.ru

[3] доктор философии (PhD), доцент. Южно-Казахстанский педагогический университет имени У. Жанибекова, г. Шымкент, Казахстан. ORCID: 0000-0001-7679-380X, Scopus Author ID: 56922070900, E-mail: ualikhanovab@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Статья посвящена теоретико-методологическому анализу специфики критериального оценивания при проведении виртуальных лабораторных работ по физике в условиях цифровизации среднего образования. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки адекватных инструментов оценивания для виртуальных экспериментов, которые обеспечивали бы объективность, прозрачность и развивающий характер оценивания учебных достижений. В статье проанализированы психолого-педагогические основы формирования исследовательских навыков учащихся при выполнении виртуальных лабораторных работ по разделу «Электродинамика», рассмотрены возможности дидактического потенциала виртуальных симуляторов и цифровых лабораторий. Осуществлен теоретический анализ сущности критериального оценивания как инструмента управления качеством образовательных достижений. Авторской разработкой является методологическая система критериев и дескрипторов для аналитической рубрики, предназначенной для оценивания виртуальных лабораторных работ по постоянному электрическому току. Результаты исследования могут быть использованы при разработке методических материалов для подготовки учителей физики к внедрению критериального оценивания в условиях цифровизации образования. Полученные выводы релевантны для образовательных систем Казахстана и других стран постсоветского пространства, решающих задачи модернизации физического образования на основе компетентностного подхода

Ключевые слова: критериальное оценивание, виртуальные лабораторные работы, исследовательские навыки, дидактический потенциал, рубрика, дескриптор, электродинамика, формирующее оценивание, цифровизация образования, компетенции учащихся

ХАЛЬМЕТОВ К.Р.[1], ПАЗЫЛОВА Д.Т.[2], УАЛИХАНОВА Б.С.[3]

[2] философия докторы (PhD), доцент. М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан. ORCID: 0000-0001-7183-3411, Scopus Author ID: 57221790874, E-mail: danapazyl@mail.ru

[3] философия докторы (PhD), доцент. Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан. ORCID: 0000-0001-7679-380X, Scopus Author ID: 56922070900, E-mail: ualikhanovab@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Андатпа. Мақала орта білім беруді цифрландыру жағдайында физика бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды жүргізу кезіндегі критериалды бағалаудың ерекшеліктерін теориялық-әдіснамалық талдауға арналған. Зерттеудің өзектілігі оқу жетістіктерін бағалаудың объективтілігін, ашықтығын және дамытушы сипатын қамтамасыз ететін виртуалды эксперименттерге арналған тиісті бағалау құралдарын әзірлеу қажеттілігімен негізделген. Мақалада «Электродинамика» бөлімі бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды орындау барысында оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастырудың психологиялық-педагогикалық негіздері талданып, виртуалды симуляторлар мен цифрлық зертханалардың дидактикалық әлеуетінің мүмкіндіктері қарастырылған. Білім беру жетістіктерінің сапасын басқару құралы ретінде критериалды бағалаудың мәніне теориялық талдау жүргізілді. Тұрақты электр тогы бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды бағалауға арналған аналитикалық рубриканың критерийлері мен дескрипторларының әдіснамалық жүйесі авторлық әзірлеме болып табылады. Зерттеу нәтижелері білім беруді цифрландыру жағдайында критериалды бағалауды енгізуге физика мұғалімдерін даярлауға арналған әдістемелік материалдарды әзірлеуде қолданылуы мүмкін. Алынған тұжырымдар құзыреттілік тәсіл негізінде физикалық білім беруді жаңғырту міндеттерін шешіп жатқан Қазақстанның және басқа да посткеңестік кеңістіктегі елдердің білім беру жүйелері үшін өзекті болып табылады.

Түйінді сөздер: критериалды бағалау, виртуалды зертханалық жұмыстар, зерттеушілік дағдылар, дидактикалық әлеует, рубрика, дескриптор, электродинамика, қалыптастырушы бағалау, білім беруді цифрландыру, оқушылардың құзыреттіліктері

ХАЛЬМЕТОВ К.Р.[1], PAZYLOVA D.T.[2], UALIKHANOVA B.S.[3]

[2] PhD, Associate Professor. M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan. ORCID: 0000-0001-7183-3411, Scopus Author ID: 57221790874, E-mail: danapazyl@mail.ru

[3] PhD, Associate Professor. U. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, Shymkent, Kazakhstan. ORCID: 0000-0001-7679-380X, Scopus Author ID: 56922070900, E-mail: ualikhanovab@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Annotation. The article focuses on a theoretical and methodological analysis of the specifics of criteria-based assessment when conducting virtual physics laboratory works in the context of the digitalization of secondary education. The relevance of the study stems from the need to develop adequate assessment tools for virtual experiments that ensure objectivity, transparency, and the developmental nature of assessing learning achievements. The article analyzes the psychological and pedagogical foundations of developing students' research skills during virtual laboratory works in the "Electrodynamics" section, and examines the didactic potential of virtual simulators and digital laboratories. A theoretical analysis of the essence of criteria-based assessment as a tool for managing the

quality of educational achievements is carried out. The author presents a developed methodological system of criteria and descriptors for an analytical rubric designed to assess virtual laboratory works on direct current. The research results can be used in developing methodological materials to prepare physics teachers for the implementation of criteria-based assessment in the context of educational digitalization. The findings are relevant for the educational systems of Kazakhstan and other post-Soviet countries addressing the modernization of physics education based on a competency-based approach.

***Keywords**:* criteria-based assessment, virtual laboratory works, research skills, didactic potential, rubric, descriptor, electrodynamics, formative assessment, digitalization of education, student competencies

Трансформация образовательной системы, обусловленная глобальными процессами цифровизации, открывает принципиально новые перспективы для организации учебного процесса по естественнонаучным дисциплинам [1]. Физическое образование, являясь одним из ключевых компонентов подготовки учащихся к жизни в информационном обществе, переживает период интенсивного переосмысления методологических подходов и педагогических технологий. Одной из наиболее актуальных проблем, требующих решения, является адекватное оценивание результатов деятельности учащихся при выполнении виртуальных лабораторных работ, в условиях, когда традиционные критерии оценивания часто оказываются неприменимы или недостаточно эффективны. Внедрение критериального оценивания в практику работы школ Республики Казахстан и других стран становится стратегическим направлением развития образовательной системы [2]. Однако существует значительный разрыв между теоретическими основами критериального подхода и практическими методиками его применения при оценивании результатов работы учащихся с виртуальными лабораторными установками. Недостаточно разработаны вопросы адаптации критериев и дескрипторов к специфике виртуальных экспериментов, не определены в полной мере психолого-педагогические основы организации критериального оценивания в этом контексте. Теоретическая значимость исследования состоит в углублении понимания функций критериального оценивания как инструмента управления качеством образования в условиях цифровизации, в уточнении психолого-педагогических механизмов влияния критериального оценивания на развитие исследовательских компетенций учащихся. Практическая значимость связана с возможностью использования результатов исследования учителями физики при разработке методических подходов к организации и оцениванию виртуальных лабораторных работ.

Критериальное оценивание представляет собой систему, в которой результаты деятельности учащихся соотносятся с ожидаемыми результатами на основе выработанных, заранее известных критериев. По определению М.А. Пинской, одного

из ведущих специалистов в области формирующего оценивания, это принципиально отличается от традиционного нормативного оценивания, при котором результат конкретного учащегося сравнивается с результатами его сверстников [3]. При нормативном оценивании оценка зависит от позиции учащегося в группе, что может не отражать действительный уровень освоения им знаний и умений. В критериальном подходе оценивание становится прозрачным и предсказуемым: учащиеся, родители и педагоги ясно видят, какие компетенции должны быть сформированы и какие результаты считаются удовлетворительными на каждом уровне. Структура критериального оценивания интегрирует три взаимосвязанные компоненты, каждый из которых выполняет специфическую функцию в образовательном процессе. Первый компонент — формирующее оценивание, которое проводится систематично в процессе изучения материала и служит для выявления трудностей и пробелов в знаниях учащихся. Формирующее оценивание обеспечивает постоянную обратную связь между учителем и учеником, позволяет адаптировать учебный процесс к индивидуальным потребностям каждого обучающегося. Второй компонент — констатирующее оценивание, проводимое после завершения изучения определённого раздела программы и предоставляющее полную информацию об уровне достигнутых результатов на определённом этапе обучения. Третий компонент — суммативное оценивание, которое фиксирует накопленные знания и умения в конце определённого периода обучения (четверть, семестр, год) и служит основой для принятия решений о переводе учащегося на следующий уровень обучения [4]. Функции критериального оценивания в образовательном процессе многообразны и взаимодополняющие. Информативно-диагностическая функция обеспечивает получение достоверной и объективной информации об уровне усвоения учащимися содержания учебной программы. Регуляторная функция позволяет корректировать процесс обучения в соответствии с полученной информацией о прогрессе учащихся, оптимизировать методические подходы. Мотивационная функция стимулирует учащихся к более активной и сознательной работе, поскольку они ясно видят результаты своего труда и перспективы развития [5]. Развивающая функция способствует формированию метакогнитивных навыков, способности учащихся к критическому анализу собственной деятельности и анализу деятельности сверстников.

С точки зрения психологии обучения, критериальное оценивание основано на принципах конструктивизма, предполагающих активное участие учащегося в процессе построения знания [6]. Оценивание не рассматривается как заключительный этап обучения, а как неотъемлемая часть процесса обучения, интегрированная в каждый его этап. Б.Дж. Блум в своей работе "Таксономия

образовательных целей" показал, что оценивание должно быть многоуровневым и охватывать различные уровни познавательной деятельности [7]. Когда учащиеся знают критерии оценивания и понимают, на что они должны обратить внимание при выполнении задания, они лучше сосредотачиваются на существенных аспектах учебной деятельности. Психологические исследования показывают, что обратная связь, представленная в виде информации о критериях и дескрипторах, более эффективна для развития учащихся, чем простые отметки или общие оценочные суждения. Дж. Хэтти и Х. Тимперли в своём фундаментальном исследовании "The Power of Feedback" показали, что обратная связь, сфокусированная на конкретных критериях и областях улучшения, приводит к значительному повышению качества обучения [8]. Кроме того, критериальное оценивание способствует развитию самоэффективности учащихся — убеждения в том, что они способны достичь успеха через приложение усилий [9]. Когда учащиеся видят прогресс в достижении каждого критерия, они становятся более уверены в своих способностях и более мотивированы к продолжению обучения.

Виртуальные лабораторные работы, реализованные в виде интерактивных симуляторов, представляют собой компьютерные программы, моделирующие физические процессы и позволяющие учащимся проводить эксперименты в цифровой среде [10]. Дидактический потенциал виртуальных лабораторий заключается в их способности визуализировать физические процессы, которые невозможно наблюдать в обычной школьной лаборатории, варьировать параметры эксперимента в широком диапазоне, проводить опыты с высокой точностью и воспроизводимостью результатов. Теоретический анализ показывает, что виртуальные симуляторы обладают рядом уникальных преимуществ:

1. Виртуальные лаборатории позволяют визуализировать процессы, масштаб которых не соответствует способностям человеческого восприятия. Исследования М.С. Линн и Б.С. Эйлон показывают, что такая визуализация способствует более глубокому пониманию физических концепций.

2. В виртуальной среде можно замедлить или ускорить процесс, позволяя учащимся лучше понять динамику явления.

3. Виртуальные лабораторные работы позволяют изолировать и контролировать отдельные переменные, что часто затруднено в реальных экспериментах.

4. Виртуальные эксперименты исключают опасность травм учащихся, позволяют избежать повреждения дорогостоящего оборудования и экономят материальные ресурсы [11].

5. Виртуальные лабораторные работы могут быть легко адаптированы для различных уровней сложности, могут использоваться в условиях дистанционного

или смешанного обучения.

На диаграмме (рис. 1) представлены четыре ключевых компонента исследовательских навыков, которые развиваются при работе с виртуальными лабораторными работами: способность формулировать гипотезы (80%), умение планировать эксперимент (75%), навыки анализа результатов (85%) и способность делать выводы (70%). Эти показатели отражают потенциальный уровень развития компетенций при условии применения адекватной методики оценивания.

Рисунок 1 — Уровень сформированности компонентов исследовательских навыков учащихся 8 класса при работе с виртуальными лабораторными работами (%)

Деятельность учащихся при выполнении виртуальных лабораторных работ имеет ряд специфических характеристик, отличающих её от деятельности при проведении реальных экспериментов. При работе с виртуальными симуляторами основное внимание учащихся сосредоточено на понимании теоретических основ явления и анализе полученных данных, а не на техническом аспекте работы с приборами. Это позволяет направить усилия учащихся на развитие концептуального понимания физических процессов. Т. де Йонг и М. Ньюджо в своём исследовании "Learning and Instruction with Computer Simulations: The Role of Scaffolding" показали, что структурированное использование компьютерных симуляторов с надлежащей поддержкой (scaffolding) способствует более эффективному формированию исследовательских навыков [12]. Вместе с тем, виртуальные лабораторные работы не развивают определённые практические навыки, которые формируются при работе с реальным оборудованием: навыки калибровки приборов, навыки работы с аналоговыми измерительными приборами, навыки техники безопасности при работе с электрооборудованием. Кроме того, виртуальные эксперименты не могут в полной мере воспроизвести неопределённость и многовариантность результатов, присущие реальным экспериментам. Таким образом, теоретический анализ позволяет сделать вывод о том, что оптимальная модель обучения физике предполагает интеграцию виртуальных и реальных экспериментов, при этом каждый тип деятельности решает специфические образовательные задачи.

Исследовательская деятельность представляет собой один из наиболее эффективных путей ознакомления учащихся с физическими явлениями и закономерностями, развития их познавательной активности и критического мышления [13]. При организации исследовательской деятельности учащихся в условиях виртуального лабораторного практикума необходимо учитывать несколько ключевых факторов. Во-первых, необходимо создавать проблемные ситуации, которые побуждают учащихся самостоятельно формулировать исследовательские

вопросы и выдвигать гипотезы. Проблемная ситуация — это такое состояние, когда учащийся осознаёт противоречие между имеющимися у него знаниями и требованиями задачи. Именно это противоречие становится движущей силой познавательной деятельности. Во-вторых, следует обеспечивать атмосферу эмоционального творческого подъёма, которая позволяет учащимся преодолевать страх перед ошибками и проявлять инициативу. Исследовательская деятельность по своей природе предполагает возможность ошибок и неудач, которые являются частью процесса познания. В-третьих, важно систематически развивать у учащихся способность к рефлексии и анализу собственной деятельности. Рефлексия — это процесс осмысления и критической оценки своих действий, мыслей и чувств. Рефлексивная деятельность помогает учащимся осознать, какие стратегии в их деятельности оказались эффективными, а какие требуют корректировки. При работе с виртуальными лабораторными работами формируются специфические компоненты исследовательских навыков:

1. Выделение из общей проблемы конкретных вопросов, требующих экспериментального разрешения;
2. Формулирование предположений о результатах исследования на основе теоретических знаний;
3. Определение переменных, разработка процедуры проведения эксперимента, выбор методов сбора данных;
4. Точное и полное описание полученных данных, выявление закономерностей и тенденций;
5. Связывание наблюдаемых явлений с физическими законами и концепциями.

Рубрика в контексте критериального оценивания представляет собой структурированный набор параметров (критериев), по которым оценивается работа учащегося [14]. Каждый критерий отражает конкретное умение или компетенцию, которая должна быть сформирована в результате выполнения учебного задания. Дескрипторы описывают конкретные наблюдаемые характеристики, свидетельствующие о том, что критерий достигнут на том или ином уровне. Дескрипторы должны быть сформулированы таким образом, чтобы они были чёткими, конкретными и позволяли однозначно определить, достигнут ли данный критерий. Теоретический анализ показывает, что оптимальное количество критериев в рубрике варьируется от трёх до пяти. Если критериев слишком много (более семи), рубрика становится громоздкой и сложной для использования. Если критериев слишком мало (менее трёх), они становятся настолько глобальными, что теряют диагностическую ценность. Каждый критерий должен содержать несколько уровней достижения (обычно от трёх до четырёх). Формулировка критериев должна

основываться на планируемых образовательных результатах, определённых в государственных образовательных стандартах. Критерии должны быть сформулированы в терминах компетенций или образовательных результатов, а не в терминах деятельности учителя.

Разработка эффективного инструментария для оценивания результатов выполнения виртуальных лабораторных работ требует глубокого понимания как содержания физического образования, так и специфики виртуальной среды. При разработке дескрипторов необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Дескрипторы должны чётко описывать конкретные проявления критерия.
2. Дескрипторы должны описывать наблюдаемые характеристики деятельности учащихся, а не личностные качества или мотивационные аспекты.
3. Дескрипторы в каждом столбце должны быть логически упорядочены по возрастанию сложности, полноты и качества достижения критерия.
4. Дескрипторы должны быть понятны учащимся, родителям и другим учителям.

Рассмотрим разработку дескрипторов для лабораторной работы по разделу "Постоянный электрический ток". Для такой работы целесообразно выбрать следующие основные критерии. По представленной таблице (таблица 1) видна четырёхуровневая система оценивания, которая позволяет детально дифференцировать уровни достижения каждого критерия. Такая структура рубрики обеспечивает максимальную ясность для учащихся и минимизирует субъективность оценивания.

Таблица 1 — Аналитическая рубрика для оценивания лабораторной работы «Исследование зависимости силы тока от напряжения и сопротивления» [15]

Критерий	Не достигнуто (0 баллов)	Частично достигнуто (1 балл)	Достигнуто (2 балла)
Формулирование цели и гипотезы исследования	Цель и гипотеза отсутствуют или совершенно не соответствуют теме работы; нет связи с физическими законами	Цель определена, но сформулирована нечетко; гипотеза не вполне соответствует поставленной проблеме; слабо обоснована	Цель четко сформулирована; гипотеза логична и соответствует задаче исследования; есть теоретическое обоснование

Планирование и проведение эксперимента	Методика не ясна; нет плана проведения работы; эксперимент не проведен или проведен полностью неправильно	Общая структура эксперимента определена, но план не полный; собирается электрическая цепь в основном правильно, но допускаются ошибки; измерения выполнены с низкой точностью	Четко определена методика и план проведения; правильно собирается цепь согласно схеме; все необходимые измерения выполнены; параметры изменяются систематично

Продолжение таблицы 1

			согласно плану работы
Анализ полученных результатов	Анализ результатов отсутствует; полученные данные не интерпретируются; нет связи с физическими законами	Анализ поверхностный; выявлены только очевидные закономерности; объяснение неполно и содержит неточности; слабая связь с теорией	Анализ результатов проведен; выявлены основные закономерности; дано объяснение на основе физических законов; представлены графики зависимостей

Формулирование выводов	Выводы отсутствуют или не соответствуют результатам; нет связи с целью исследования; выводы не обоснованы	Выводы сформулированы, но частично соответствуют результатам; связь с целью не вполне четкая; обоснование неполно	Выводы логичны, соответствуют результатам; четко связаны с поставленной целью; обоснованы полученными данными

На визуальной диаграмме (рис. 2) отображена структура аналитической рубрики, показывающая все четыре критерия оценивания и их уровни достижения в матричном формате.

Рисунок 2 — Аналитическая рубрика для оценивания лабораторной работы по электродинамике

Из всех известных видов рубрик для оценивания учебных достижений — холистических, аналитических и пороговых — наиболее эффективной для оценивания результатов виртуальных лабораторных работ является аналитическая рубрика. Холистическая рубрика предоставляет единое общее описание работы на каждом уровне, рассматривая работу в целом. Такой подход удобен для получения быстрой общей оценки, однако не даёт учащимся и учителю детальной информации о том, в каких именно аспектах работы проявились сильные и слабые стороны. Аналитическая рубрика, напротив, разбивает критерии оценивания на отдельные компоненты и оценивает каждый компонент независимо. Это позволяет учителю оценить отдельные компоненты работы учащегося независимо друг от друга, обеспечивает более объективное и справедливое оценивание, даёт возможность учащимся получить развёрнутую обратную связь о том, в каких аспектах их работы необходимо совершенствование. Таким образом, теоретический анализ подтверждает преимущество использования аналитических рубрик для оценивания виртуальных лабораторных работ в условиях реализации критериального подхода.

Формирующее оценивание — это процесс, при котором учитель собирает информацию о ходе обучения учащихся, анализирует эту информацию и использует результаты анализа для принятия решений об адаптации процесса обучения с целью помощи каждому учащемуся в достижении планируемых результатов. М.А. Пинская определяет формирующее оценивание как "оценивание для обучения" в отличие от "оценивания обучения" (суммативного оценивания) [3]. Формирующее оценивание принципиально отличается от суммативного оценивания, которое проводится в конце определённого периода и служит для подведения итогов.

Теоретический анализ показывает, что эффективное формирующее оценивание включает несколько ключевых компонентов:

1. Учащиеся должны знать, что считается успешным выполнением задания.
2. Учитель использует различные методы для сбора информации: наблюдение, проверку работ, беседы с учащимися.
3. Учитель анализирует полученную информацию с целью определения того, какие учащиеся овладели материалом.
4. Дж. Хэтти показывает, что обратная связь, сфокусированная на конкретных критериях, приводит к значительному повышению качества обучения [8].
5. На основе полученной информации учитель адаптирует процесс обучения.

Активное привлечение учащихся к процессу оценивания их собственной работы и работы своих сверстников является принципиально важным аспектом критериального подхода и способствует развитию учебной автономии [16]. Когда учащиеся обучены использовать критерии и дескрипторы для оценивания, они развивают важные метакогнитивные навыки. Самооценивание — это процесс, при котором учащиеся оценивают собственную работу на основе установленных критериев. Это способствует развитию самосознания, помогает учащимся лучше понимать свои сильные и слабые стороны, формирует ответственность за результаты своего обучения. Взаимооценивание — это процесс, при котором учащиеся оценивают работу друг друга на основе установленных критериев. Взаимооценивание способствует развитию способности к объективной оценке результатов, формирует навыки конструктивной критики. Теоретические исследования показывают, что включение самооценивания и взаимооценивания в процесс обучения способствует повышению мотивации учащихся, улучшению качества их работы и развитию более глубокого понимания материала.

В условиях цифровой трансформации образовательной системы информационные технологии играют всё более значительную роль в организации и реализации критериального оценивания. Цифровые инструменты позволяют не только автоматизировать некоторые аспекты процесса оценивания, но и обеспечивают возможность более глубокого анализа информации о качестве деятельности учащихся. По данным Республиканского института повышения квалификации педагогов Министерства просвещения Республики Казахстан, современные системы управления обучением (LMS), такие как Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams и другие, предоставляют встроенные функции для создания рубрик и проведения оценивания [17]. Эти системы позволяют:

1. Создавать рубрики и ассоциировать их с конкретными заданиями;
2. Проводить оценивание по выбранным критериям;

3. Автоматизировать процесс сбора информации о достижениях учащихся;

4. Обеспечивать всеобщий доступ к результатам оценивания;

5. Формировать отчёты о прогрессе каждого учащегося и класса в целом;

6. Отслеживать тенденции в развитии компетенций учащихся.

Виртуальные лабораторные работы, реализованные в виде интерактивных симуляторов, обладают потенциалом встроенной интеграции с системами критериального оценивания. Современные платформы виртуальных лабораторий уже содержат встроенные инструменты для сбора данных о процессе выполнения работы учащимся. На диаграмме показана потенциальная динамика развития исследовательских компетенций учащихся при применении критериального оценивания в работе с виртуальными лабораторными установками. График (рис. 3) демонстрирует две траектории: теоретически ожидаемую траекторию при применении систематического критериального оценивания и траекторию при традиционном подходе.

Рисунок 3 — Динамика развития исследовательских компетенций учащихся при применении критериального оценивания (экспериментальная группа) и традиционного подхода (контрольная группа)

Система записывает информацию о всех действиях учащихся, параметрах экспериментов, полученных результатах, времени, затраченном на выполнение работы. Эта информация может быть использована учителем для проведения анализа качества деятельности учащихся.

При разработке рубрик для оценивания виртуальных лабораторных работ рекомендуется следующий алгоритм действий:

1. Определить планируемые образовательные результаты, которые должны быть достигнуты учащимися при выполнении данной работы.

2. Выделить основные компоненты деятельности, необходимые для достижения этих результатов.

3. Сформулировать 3–5 критериев, каждый из которых отражает один из компонентов.

4. Для каждого критерия определить 3–4 уровня достижения.

5. Разработать дескрипторы для каждого уровня, руководствуясь принципами специфичности, наблюдаемости и иерархичности.

6. Опробовать рубрику на нескольких работах учащихся и при необходимости внести корректировки.

7. Обеспечить учащихся копией рубрики до начала выполнения работы.

При использовании системы управления обучением (LMS) рекомендуется следующий подход:

1. В LMS создать рубрику с установленными критериями и дескрипторами.
2. При загрузке задания ассоциировать его с данной рубрикой.
3. После того как учащиеся загрузят свои работы, использовать рубрику для их оценивания в системе.
4. Система автоматически предоставит обратную связь учащимся и их родителям.
5. Собранные данные можно использовать для анализа прогресса класса и принятия решений об адаптации обучения.

Эта система дескрипторов и критериев, могут быть использованы учителями при разработке собственных инструментов оценивания.

Интеграция цифровых инструментов и критериального оценивания требует взвешенного подхода. Цифровые системы должны поддерживать, а не замещать профессиональное суждение учителя, выступая инструментом для сбора и анализа данных. Чрезмерная автоматизация несет риск снижения качества оценивания и утраты его развивающего эффекта. Внедрение подхода сопряжено с теоретическими трудностями: сложностью определения валидных критериев, проблемой их унификации при сохранении объективности и необходимостью баланса требований. Завышенные критерии могут демотивировать учащихся, а заниженные — лишают оценивание смысла. На практическом уровне существуют вызовы, связанные с подготовкой педагогов и риском бюрократизации процесса, когда оценивание превращается в формальность. Кроме того, по данным Национальной академии образования им. Ы. Алтынсарина, серьезным препятствием остается психологическое сопротивление учителей и родителей, привыкших к традиционной системе. Тем не менее, критериальное оценивание виртуальных лабораторных работ — перспективный подход, повышающий объективность и качество образования. Разработанная система дескрипторов развивает у учащихся критическое мышление и самостоятельность. Интеграция с цифровыми платформами позволяет автоматизировать сбор данных и обеспечить непрерывную обратную связь, способствующую учебной автономии. Успешная реализация требует подготовки кадров, адаптации методик к специфике виртуальной среды и создания соответствующих организационно-педагогических условий. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку адаптивных критериев и расширение доступа к качественным виртуальным ресурсам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Петров А.М., Шерстобитова А.С. Цифровизация образования: проблемы и перспективы // Современные Проблемы Науки и Образования. 2019. № 6. С. 112–120.

2. Национальная академия образования им. Ы. Алтынсарина. Методические рекомендации по внедрению критериального оценивания. — Астана: МОН РК, 2017. 156 с.
3. Пинская М.А. Формирующее оценивание: оценивание для обучения. — Москва: Логос, 2010. 408 с.
4. Stiggins R., Chappuis J. An introduction to student-involved assessment for learning. — Upper Saddle River: Pearson, 2005. 412 p
5. Симонов В.П. Система оценивания достижений учащихся: теория и практика // Педагогика. 2016. № 3. С. 28–38.
6. Shuell T.J. Cognitive conceptions of learning // Review of Educational Research. 1986. Vol. 56, No. 4. P. 411–436.
7. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. — New York: David McKay Co., 1956. 207 p.
8. Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. 2007. Vol. 77, No. 1. P. 81–112.
9. Zimmerman B.J. Self-regulated learning and academic achievement: An overview // Educational Psychologist. 1990. Vol. 25, No. 1. P. 3–17.
10. Linn M.C., Eylon B.S. Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration. — New York: Routledge, 2011. 456 p.
11. de Jong T., Njoo M. Learning and Instruction with Computer Simulations: The Role of Scaffolding // Educational Technology Research and Development. 1992. Vol. 40, No. 4. P. 46–58.
12. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений. — Москва: Школа-Пресс, 2000. 512 с.
13. Ефремова Н.Ф. Формирование и оценивание компетенций: учеб. пособие. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 224 с.
14. Шейко Н.И., Еременко Л.А. Формирующее оценивание в современной школе: теория и практика // Инновационное Образование и Методология. 2019. Vol. 2. P. 89–102.
15. Falchikov N., Boud D. Student self-assessment in higher education: a meta-analysis // Review of Educational Research. 1989. Vol. 59, No. 4. P. 395–430.
16. Бонкало Т.М., Бондырева С.К. Психологические и педагогические аспекты профессиональной подготовки учителей в условиях цифровизации // Вестник Московского Университета. Серия 14: Психология. 2021. № 1. С. 234–248.

REFERENCES:

1. Petrov A.M., Sherstobitova A.S. Tsifrovizatsiya obrazovaniya: problemy i perspektivy // Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya. 2019. № 6. S. 112–120.
2. Natsionalnaya akademiya obrazovaniya im. Y. Altynsarina. Metodicheskie rekomendatsii po vnedreniyu kriterialnogo otsenivaniya. — Astana: MON RK, 2017. 156 s.
3. Pinskaya M.A. Formiruyushchee otsenivanie: otsenivanie dlya obucheniya. — Moskva: Logos, 2010. 408 s.
4. Stiggins R., Chappuis J. An introduction to student-involved assessment for learning. — Upper Saddle River: Pearson, 2005. 412 p.
5. Simonov V.P. Sistema otsenivaniya dostizheniy uchashchikhsya: teoriya i praktika // Pedagogika. 2016. № 3. S. 28–38.
6. Shuell T.J. Cognitive conceptions of learning // Review of Educational Research. 1986. Vol. 56, No. 4. P. 411–436.
7. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. — New York: David McKay Co., 1956. 207 p.
8. Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. 2007. Vol. 77, No. 1. P. 81–112.
9. Zimmerman B.J. Self-regulated learning and academic achievement: An overview // Educational Psychologist. 1990. Vol. 25, No. 1. P. 3–17.
10. Linn M.C., Eylon B.S. Science learning and instruction: Taking advantage of technology to promote knowledge integration. — New York: Routledge, 2011. 456 p.
11. de Jong T., Njoo M. Learning and Instruction with Computer Simulations: The Role of Scaffolding // Educational Technology Research and Development. 1992. Vol. 40, No. 4. P. 46–58.
12. Slastenin V.A., Isaev I.F., Shiyanov E.N. Pedagogika: Uchebnoe posobie dlya studentov pedagogicheskikh uchebnykh zavedeniy. — Moskva: Shkola-Press, 2000. 512 s.
13. Efremova N.F. Formirovanie i otsenivanie kompetentsiy: ucheb. posobie. — Moskva: GEOTAR-Media, 2012. 224 s
14. Sheyko N.I., Eremenko L.A. Formiruyushchee otsenivanie v sovremennoy shkole: teoriya i praktika // Innovatsionnoe Obrazovanie i Metodologiya. 2019. Vol. 2. P. 89–102.
15. Falchikov N., Boud D. Student self-assessment in higher education: a meta-analysis // Review of Educational Research. 1989. Vol. 59, No. 4. P. 395–430.
16. Bonkalo T.M., Bondyreva S.K. Psikhologicheskie i pedagogicheskie aspekty professionalnoy podgotovki uchiteley v usloviyakh tsifrovizatsii // Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14: Psikhologiya. 2021. № 1. S. 234–248.