

[https://doi.org/10.53360/3135-8160-2026-2\(6\)-1](https://doi.org/10.53360/3135-8160-2026-2(6)-1)

MPHTI: 29.01.45

**ПОДДЕРЖКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ
ФИЗИКИ: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Д.Ш. Веселова^{*}, Д.Х. Кенбаев², М.Ж. Байжуманов², Т.А. Такирова¹, Н.Ж. Қапанова¹

¹Шәкәрім университет, г. Семей, Казахстан

²Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

*e-mail: Veselova.Dl@yandex.kz

Аннотация: Статья посвящена актуальной проблеме поддержки индивидуального развития учащихся в условиях массового обучения физике. Рассматривается противоречие между единой для всего класса организацией учебного процесса и существенными индивидуальными различиями учащихся в уровне подготовки, темпе усвоения учебного материала и характере учебной мотивации. В работе анализируются особенности учебной деятельности учащихся 11-х классов при изучении раздела «Ядерная физика» и рассматривается возможность вариативной организации учебного процесса как средства индивидуализации обучения без нарушения целостности массовой формы преподавания. Теоретическую основу исследования составляют концепция зоны ближайшего развития, принципы развивающего и проблемного обучения, а также современные подходы к формирующему оцениванию. Разработанная модель организации учебной деятельности охватывает пять этапов изучения раздела «Ядерная физика» и включает комплекс методических приемов, обеспечивающих вариативность познавательной деятельности учащихся. К числу таких приемов относятся постановка проблемного вопроса, выбор познавательной роли, проведение виртуального эксперимента с различными уровнями самостоятельности, анализ ошибочных утверждений и использование приема незавершенного объяснения. Каждый из представленных приемов выполняет определенную дидактическую функцию и обладает диагностическим потенциалом, позволяющим выявлять особенности познавательной активности учащихся. Результаты апробации предложенной модели свидетельствуют о повышении познавательной активности, развитии самостоятельности учащихся и улучшении качества их учебных достижений. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанных методических подходов в преподавании физики, в том числе при организации обучения одаренных учащихся с высоким уровнем познавательной активности.

Ключевые слова: индивидуализация обучения, зона ближайшего развития, вариативная организация учебной деятельности, педагогические приёмы, индивидуальная ответственность, дифференциация обучения, познавательная деятельность, исследовательские умения.

Введение

Современный образовательный процесс в системе общего среднего образования в значительной степени реализуется посредством модели массового обучения, при котором содержание обучения, темп его освоения и формы организации деятельности являются едиными для всех учащихся класса. Массовая модель обучения характеризуется рядом существенных достоинств: она позволяет обеспечить логическую целостность и упорядочиванию учебной деятельности, способствует структурированию учебной активности обучающихся, поддерживает стандартизированные требования к планируемым результатам и создает условия для эффективного использования учебного времени, что согласуется с положениями, представленными в работах В.Г. Разумовского [1]. Несмотря на перечисленные преимущества, данная модель часто не в полной мере обеспечивает дифференцированный подход с учётом индивидуальных различий [2]. Практика преподавания физики подтверждает наличие существенной индивидуальной неоднородности обучающихся: различие по темпу усвоения материала, уровню сформированности абстрактного мышления, способности к анализу физических явлений и характеру учебной мотивации. В условиях единого темпа часть обучающихся испытывает затруднения, связанные с недостаточным пониманием теоретических основ, тогда как более подготовленные обучающиеся не получают достаточной интеллектуальной нагрузки для дальнейшего развития. Особую значимость данная проблема приобретает при изучении физики, поскольку содержание предмета требует интеграции модельного мышления, понятийного и математического аппарата.

Задача исследования состоит в поиске методических решений, позволяющих сохранить целостность массового обучения при одновременном создании условий для индивидуального продвижения каждого учащегося. Индивидуализация обучения, в отличие от формального деления класса по уровню успеваемости, ориентирована на вариативную организацию учебной деятельности. Целесообразно организовывать обучение так, чтобы каждый мог работать в соответствии со своими индивидуальными возможностями. Такой подход близок к персонализированному обучению, при котором учитываются особенности каждого ученика, что помогает улучшить результаты и повысить уровень понимания материала. Поэтому вопрос поддержки индивидуального развития учащихся на уроках физики является важным как с теоретической, так и с практической точки зрения [3]. Разработанные А.А. Марголисом положения подчеркивают, что обучение будет эффективным, если учитывать зону ближайшего развития и дальнейшее их персональное применение [4].

При индивидуальном обучении одаренных обучающихся есть необходимость применения предложенных подходов, тем самым развивая мышление и исследовательские навыки. Опираясь на работу авторов Smale-Jacobse A.E., Meijer A., Helms-Lorenz M., Maulana R. хорошо демонстрируется дифференцированное и вариативное обучение, что подтверждается эффективностью использования данных подходов в процессе обучения физике [5].

Объектом исследования выступает учебная деятельность учащихся 11-х классов при изучении раздела «Ядерная физика». Предметом исследования является вариативная организация учебного процесса как средство индивидуализации обучения без нарушения целостности массовой формы преподавания.

Гипотеза исследования состоит в том, что систематическое применение методических приёмов вариативной организации учебной деятельности будет способствовать положительной динамике уровня обученности учащихся, их познавательной мотивации и сформированности исследовательских умений.

Использование данных приёмов в учебном процессе позволяет принимать во внимание особенности познавательной деятельности школьников, степень их самостоятельности и готовность к активному освоению учебного материала.

Условия и методы исследования

В целях поддержки индивидуального развития обучающихся на уроках физики целесообразно систематически применять различные педагогические приёмы, направленные на учет индивидуальных образовательных потребностей учащихся [6].

Представленные (табл. 1) методические приёмы образуют целостную модель поэтапного сопровождения индивидуального развития обучающихся, реализуемую в логике изучения раздела «Ядерная физика». Принципиально важно подчеркнуть, что данные подходы не предполагают их одновременного применения в рамках одного учебного занятия. Их эффективность раскрывается при систематическом использовании на различных этапах изучения раздела, когда каждый приём выполняет определённую дидактическую функцию. Применение всех обозначенных подходов в пределах одной конкретной темы или одного урока представляется методически нецелесообразным, поскольку это приведёт к перегрузке содержания, фрагментарности работы и снижению глубины осмысления материала. Каждый из приёмов требует времени для развёртывания познавательной деятельности, обсуждения и рефлексии, что невозможно реализовать полноценно в рамках одного занятия без ущерба для логики изучения темы.

Таблица 1 – Модель поэтапного сопровождения индивидуального развития обучающихся в процессе изучения раздела «Ядерная физика»

Этап изучения раздела	Методический приём	Педагогическая функция	Диагностический потенциал	Ожидаемый результат
1. Мотивационно-проблемный этап	Проблемный вопрос («Почему мы не светимся?»)	Создание интеллектуального затруднения, актуализация жизненного опыта	Уровень исходных представлений, глубина рассуждений, логичность объяснений	Формирование познавательной мотивации, включённость в изучение темы
2. Первичное освоение содержания	Выбор познавательной роли («Опасно или безопасно?»)	Вариативное включение в учебную деятельность	Глубина понимания понятий, способность к сравнению и классификации	Освоение базовых понятий с учётом индивидуальных возможностей
3. Углубление и исследование	Виртуальный эксперимент с выбором уровня самостоятельности (PhET)	Организация исследовательской деятельности	Уровень самостоятельности, умение формулировать выводы, логика анализа	Развитие исследовательских умений и понятийного мышления
4. Рефлексивно-коррекционный этап	Анализ ошибок («Ошибочное утверждение»)	Осмысление затруднений, формирование самоконтроля	Способность выявлять смысловые неточности, уровень рефлексии	Развитие критического мышления и ответственности за результат
5. Обобщающе-ценностный этап	Незавершённое объяснение («Ядерная энергия: польза или угроза?»)	Формирование причинно-следственных связей, обобщение	Уровень обобщения, логическая завершённость рассуждений	Системное понимание темы, способность к самостоятельным выводам

В предлагаемой модели данные методические решения распределяются по этапам освоения раздела «Ядерная физика» в зависимости от целей конкретного урока, характера изучаемого материала и уровня подготовки обучающихся.

Так, на этапе введения темы целесообразно использовать *проблемный вопрос*, позволяющий создать познавательное затруднение и актуализировать представления о естественной радиоактивности и биологическом действии излучений [7]. Использование проблемного вопроса в обучении физике побуждает учащихся к активному поиску объяснений и осмыслению изучаемых явлений. В отличие от традиционных вопросов, проблемный вопрос не предполагает единственного готового ответа и допускает различные уровни рассуждений, что делает его эффективным инструментом поддержки

индивидуального развития учащихся. Обучающиеся с базовым уровнем знаний, как правило, формируют ответы на основе жизненного опыта и интуитивных представлений, обучающиеся со средним уровнем опираются на отдельные физические понятия и качественные связи, тогда как более подготовленные школьники выстраивают развернутые и обоснованные рассуждения, используя физические законы и теоретические положения. Рассмотрим пример задания, позволяющего реализовать данный подход в учебной практике.

Кейс № 1 «Почему мы не светимся?».

Проблемный вопрос: почему человек не светится в темноте, хотя в организме человека присутствуют радиоактивные изотопы и происходят отдельные ядерные превращения? Выскажите предположение:

1. Объясните, какие ядерные процессы происходят в организме.
2. Почему они не приводят к опасному излучению?

При изучении видов радиоактивного излучения применяется приём выбора познавательной роли (кейс «Опасно или безопасно?»), обеспечивающий вариативность глубины освоения материала.

Кейс № 2 «Опасно или безопасно?».

Учебная ситуация: после аварии на объекте были зафиксированы разные уровни радиации. Специалистам необходимо определить степень опасности. Кейс-задания (выбор роли):

Роль А – «Классификатор». Назовите три вида радиоактивного излучения. Укажите, какое излучение имеет наибольшую проникающую способность.

Роль В – «Пояснитель». Объясните, почему α -излучение опасно при попадании внутрь организма, но может быть остановлено листом бумаги. Используйте физические понятия.

Роль С – «Аналитик». Сравните α -, β - и γ -излучение по: проникающей способности; ионизирующему действию. Сделайте вывод, какое излучение наиболее опасно в разных условиях.

На этапе первичного освоения материала обучающимся предоставляется возможность выбрать вариант учебной деятельности: решение типовых расчётных задач, проведение качественного анализа физических явлений либо самостоятельный поиск примеров проявления изучаемого закона в повседневной или практической реальности. При этом содержание обучения остаётся единым для всех учащихся, однако уровень его осмысления и форма познавательной активности варьируются. Данный кейсовый приём позволяет избежать ситуации, при которой часть учащихся оказывается пассивными наблюдателями учебного процесса. При выборе роли самим обучающимся, создаются благоприятные условия для его индивидуального развития, так как есть возможность продемонстрировать обучающимся на каком уровне знаний он находится, а затем улучшая свои знания по теме, постепенно переходить от более низкого уровня заданий к более высокому.

На этапе углубления изучения раздела, предлагается виртуальная лабораторная работа «Build a Nucleus». Выполнить ее можно с помощью симуляции на платформе PhET Interactive Simulations [8].

Однако в разделе «Ядерная физика» её проведения в форме реального эксперимента существенно ограничена. Это обусловлено как требованиями радиационной безопасности, так и невозможностью прямого наблюдения и воспроизведения ядерных процессов в условиях школьного кабинета.

В этой связи особую значимость приобретает использование виртуальных экспериментов и модельных форм экспериментальной деятельности. Учащимся предлагается виртуальная лабораторная работа «Создать ядро», в которой можно изменять число протонов и нейтронов и наблюдать, является ли полученное ядро устойчивым или радиоактивным.

Кейс № 3 Виртуальный эксперимент: «Создание и устойчивость атомного ядра» (рис.

1). Учебная задача: исследовать как изменение числа протонов и нейтронов влияет на устойчивость атомного ядра. Есть возможность выбрать уровень самостоятельности выполнения задания.

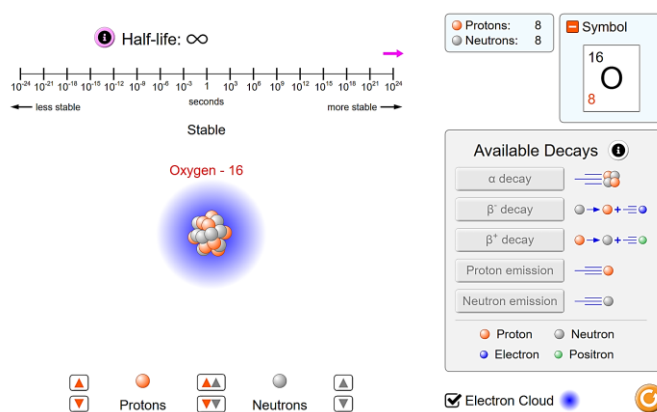


Рисунок 1 – Интерфейс симуляции PhET « Build a Nucleus»

Уровень 1 – наблюдательный (минимальная самостоятельность). Задание:

1. Создайте ядро атома кислорода, добавив 8 протонов и 8 нейтронов.
2. Определите, является ли полученное ядро устойчивым.
3. Сделайте вывод: что означает устойчивость ядра.

Уровень 2 – частично-поисковый. Задание: оставив число протонов равным 8, изменяйте количество нейтронов.

1. Определите, при каких значениях нейтронов ядро становится неустойчивым.
2. Сформулируйте вывод о роли нейтронов в устойчивости ядра.

Уровень 3 – поисково-исследовательский. Задание: самостоятельно создайте устойчивое и неустойчивое ядро любого элемента.

1. Сравните полученные ядра по числу протонов и нейтронов.
2. Сформулируйте обобщённое правило устойчивости атомных ядер.

Такая форма организации виртуальной экспериментальной деятельности позволяет учитывать индивидуальные различия в уровне подготовки учащихся и способствует формированию исследовательских умений, навыков анализа и интерпретации результатов.

После освоения теоретического материала применяется анализ ошибок. В процессе изучения физики обращение к ошибкам обучающихся даёт возможность определить на каком этапе мыслительной деятельности возникают трудности [9, 10]. Практическая реализация данного подхода представлена следующим кейсом.

Кейс № 4 «Ошибочное утверждение».

Учебная задача: «Гамма-излучение самое опасное из всех видов радиоактивного излучения». Задание:

1. Можно ли считать это утверждение полностью верным?
2. От чего на самом деле зависит опасность радиоактивного излучения?
3. Запишите более точное утверждение.

В процессе анализа учащиеся объясняют причину допущенной неточности, сопоставляют ошибочный и правильный варианты решения и формулируют корректный вывод.

Данный приём способствует развитию рефлексивных умений, критического мышления и формированию индивидуальной ответственности за результат учебной деятельности. Кроме того, он снижает уровень тревожности учащихся и формирует конструктивное отношение к учебным трудностям.

На этапе обобщения раздела используется приём незавершённого объяснения («Ядерная энергия: польза или угроза?»).

Кейс № 5 «Ядерная энергия: польза или угроза?». Незавершённое объяснение: ядерная энергия может быть источником электроэнергии, но требует строгого контроля, потому что ...

Задание:

1. Завершите объяснение.

2. Укажите два фактора, влияющих на безопасность АЭС.

3. Сформулируйте вывод в одном предложении.

Использование данного приёма способствует активизации познавательной деятельности обучающихся, развитию инициативности и более глубокому осмыслению ядерных процессов. Кроме того, он формирует условия для перехода от пассивного восприятия учебной информации к самостоятельному выстраиванию логических рассуждений и выявлению причинно-следственных связей между физическими явлениями. Незавершённое объяснение стимулирует учащихся к формулированию собственных гипотез, осмысленному анализу изучаемого материала и проверке сделанных выводов с опорой на ранее усвоенные знания.

Результаты исследований

Рассмотренные методические приёмы и разработанные кейс-задания были внедрены в образовательный процесс при изучении раздела «Ядерная физика». В исследовании приняли участие обучающиеся 11 класса общеобразовательной школы. Общий объём выборки составил $N = 21$ человек в возрасте 16-17 лет. Следует отметить, что исследование носило апробационный характер и проводилось на ограниченной выборке учащихся одного класса.

Работа проводилась по схеме «до – после» и включало три этапа:

1. Констатирующий этап.

На данном этапе осуществлялась диагностика исходного уровня: понимания теоретического материала; учебной активности; степени самостоятельности; отношения к ошибке; уровня познавательной мотивации.

2. Формирующий этап.

В ходе формирующего этапа в процессе изучения раздела «Ядерная физика» поэтапно внедрялись разработанные методические приёмы: проблемный вопрос; выбор познавательной роли; виртуальный эксперимент с выбором уровня самостоятельности; анализ ошибок; приём незавершённого объяснения.

3. Контрольный этап.

На заключительном этапе проводилась повторная диагностика с целью выявления динамики показателей и анализа эффективности внедрённых подходов.

Оценка эффективности внедрения методических приёмов осуществлялась по познавательному, деятельностному, рефлексивному и мотивационному критериям, а также с учётом результатов суммативного оценивания в соответствии с нормативными документами Министерства просвещения Республики Казахстан [11].

Для наглядного представления динамики уровня обученности обучающихся на констатирующем и контрольном этапах результаты были представлены в графической форме. На рисунке 2 представлена сравнительная круговая диаграмма распределения уровней обученности (внутренний круг – констатирующий этап, внешний круг – контрольный этап).



Рисунок 2 – Сравнительная круговая диаграмма распределения уровней обученности

Представленная диаграмма демонстрирует положительную динамику распределения обучающихся по уровням обученности. Для уточнения количественных показателей и анализа прироста качества знаний обратимся к данным таблицы 2.

Таблица 2 – Динамика показателей уровня обученности учащихся

Уровень учебной подготовки	Констатирующий этап	Контрольный этап	Динамика	Описание динамики после применения методических приемов
Высокий	1 (4,8 %)	2 (9,5 %)	+1	Углубление теоретических знаний, переход к аргументированным объяснениям
Средний	12 (57,1 %)	12 (57,1 %)	-	Повышение самостоятельности, осознанное использование понятий ядерной физики
Базовый	8 (38,1 %)	7 (33,3 %)	-1	Рост познавательной активности, снижение количества типичных ошибок
Качество знаний	13 (61,9%)	14 (66,7%)	+ 4,8%	
Успеваемость	100%	100%	Без изменений	

Анализ представленных данных свидетельствует о положительной динамике учебных достижений обучающихся по результатам контрольного этапа. Качество знаний увеличилось с 61,9% до 66,7%, что составляет прирост 4,8%. Увеличение количества обучающихся высокого уровня, вероятно, связано с переходом ученика из категории ударников в категорию отличников. В то же время рост качества знаний может быть обусловлен сокращением числа обучающихся базового уровня вследствие перехода одного троечника в категорию ударников.

Заключение

Индивидуальное развитие учащихся является целенаправленным и организованным педагогическим процессом, который помогает развивать самостоятельность и умение применять полученные знания на практике. На сегодняшний день есть большая необходимость применять педагогические методы и подходы, которые будут помогать находить интеллектуальные различия у обучающихся без вреда учебному процессу.

Описанные выше результаты показывают эффективность применения предложенных методических приемов. Данные приемы положительно повлияли на индивидуальное развитие в условиях массового обучения. Стоит заметить, что предложенные нами методические подходы следует применять системно, в течение всего изучения раздела.

Их поэтапное применение в ходе изучения раздела обеспечивает сочетание массовой формы обучения с вариативной организацией познавательной деятельности и создаёт условия для индивидуального продвижения каждого обучающегося без перегрузки отдельного урока.

Анализ методических аспектов поддержки индивидуального развития учащихся на уроках физики позволяет утверждать, что наибольший педагогический потенциал имеют подходы, ориентированные на вариативную организацию учебной деятельности. Индивидуальное развитие при этом рассматривается не как результат формального дифференцирования обучающихся по уровню успеваемости, а как следствие включения каждого учащегося в учебную деятельность на доступном ему уровне с возможностью дальнейшего продвижения. Таким образом, поддержка индивидуального развития учащихся на уроках физики должна рассматриваться как системная методическая задача, предполагающая целенаправленное проектирование учебной деятельности и согласованность используемых педагогических приёмов. Реализация данного подхода ориентирована на повышение качества физического образования и соответствует современным требованиям к организации образовательного процесса, отражённым в научно-педагогических исследованиях.

Список литературы

1. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
2. Шорникова П.В. Дифференцированный подход на уроках физики. – 2014. <https://cyberleninka.ru/article/n/differentsirovannyy-podhod-na-urokah-fiziki> (дата обращения 10.04.2026).

3. Instructional differentiation in secondary education: Teachers' actions and reasoning / L. Jager et al // Teaching and Teacher Education. – Vol. 159. – Article 105009. – 2025. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105009> (дата обращения: 15.04.2026).
4. Марголис А.А. Зона ближайшего развития и организация учебной деятельности обучающихся / А.А. Марголис // Психологическая наука и образование. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 6-27.
5. Differentiated instruction in secondary education: A systematic review of research evidence / A. Smale-Jacobse et al // Frontiers in Psychology. – 2019. – Vol. 10, Article 2366. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2019.02366/full> (дата обращения: 20.04.2026).
6. Скаткин М.Н. Дидактика средней школы / М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер. – М.: Просвещение, 1982. – С. 87-95.
7. Махмутов М.И. Проблемное обучение: основные вопросы теории / М.И. Махмутов. – М.: Педагогика, 1975. – 364 с.
8. PhET Interactive Simulations. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-nucleus>. (дата обращения: 28.03.2026).
9. Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement / J. Hattie. – London: Routledge, 2009. https://inspirasifoundation.org/wp-content/uploads/2020/05/John-Hattie-Visible-Learning_-A-synthesis-of-over-800-meta-analyses-relating-to-achievement-2008.pdf (дата обращения: 30.03.2026).
10. Фридман Л.М. Педагогический опыт глазами психолога / Л.М. Фридман. – М.: Просвещение, 1987. – С. 112-118.
11. Об утверждении Типовых правил проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся для организаций среднего, технического и профессионального, послесреднего образования. – Приказ Министерства образования и науки Республики Казахстан от 02.08.2023. – № 244. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V080005191> (дата обращения: 03.04.2026).

References

1. Osnovy metodiki преподаvaniya fiziki v srednei shkole / V.G. Razumovskii, A.I. Bugaev, Yu.I. Dik i dr. – М.: Prosveshchenie, 1984. – s. 398. (In Russian).
2. Shornikova P.V. Differentsirovannyi podkhod na urokakh fiziki. – 2014. <https://cyberleninka.ru/article/n/differentsirovannyi-podkhod-na-urokah-fiziki> (data obrashcheniya 10.04.2026). (In Russian).
3. Instructional differentiation in secondary education: Teachers' actions and reasoning / L. Jager et al // Teaching and Teacher Education. – Vol. 159. – Article 105009. – 2025. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105009> (data obrashcheniya: 15.04.2026). (In English).
4. Margolis A.A. Zona blizhaishego razvitiya i organizatsiya uchebnoi deyatel'nosti obuchayushchikhsya / A.A. Margolis // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. – 2020. – Т. 25, № 4. – S. 6-27. (In Russian).
5. Differentiated instruction in secondary education: A systematic review of research evidence / A. Smale-Jacobse et al // Frontiers in Psychology. – 2019. – Vol. 10, Article 2366. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2019.02366/full> (data obrashcheniya: 20.04.2026). (In English).
6. Skatkin M.N. Didaktika srednei shkoly / M.N. Skatkin, I.Ya. Lerner. – М.: Prosveshchenie, 1982. – S. 87-95. (In Russian).
7. Makhmutov M.I. Problemnoe obuchenie: osnovnye voprosy teorii / M.I. Makhmutov. – М.: Pedagogika, 1975. – 364 s. (In Russian).
8. PhET Interactive Simulations. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-nucleus>. (data obrashcheniya: 28.03.2026). (In English).
9. Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement / J. Hattie. – London: Routledge, 2009. https://inspirasifoundation.org/wp-content/uploads/2020/05/John-Hattie-Visible-Learning_-A-synthesis-of-over-800-meta-analyses-relating-to-achievement-2008.pdf

content/uploads/2020/05/John-Hattie-Visible-Learning_-A-synthesis-of-over-800-meta-analyses-relating-to-achievement-2008.pdf (data obrashcheniya: 30.03.2026). (In English).

10. Fridman L.M. Pedagogicheskii opyt glazami psikhologa / L.M. Fridman. – M.: Prosveshchenie, 1987. – S. 112-118. (In Russian).

11. Ob utverzhdenii Tipovykh pravil provedeniya tekushchego kontrolya uspevaemosti, promezhutochnoi i itogovoi attestatsii obuchayushchikhsya dlya organizatsii srednego, tekhnicheskogo i professional'nogo, poslesrednego obrazovaniya. – Prikaz Ministra obrazovaniya i nauki Respubliki Kazakhstan ot 02.08.2023. – № 244. https://adilet.zan.kz/rus/docs/V080005191_ (data obrashcheniya: 03.04.2026). (In Russian).

ФИЗИКА САБАҚТАРЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЖЕКЕ ДАМУЫН ҚОЛДАУ: ӘДІСТЕМЕЛІК АСПЕКТІЛЕРІ

Д.Ш. Веселова^{1*}, Д.Х. Кенбаев², М.Ж. Байжуманов², Т.А. Такирова¹, Н.Ж. Қапанова¹

¹Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан

*e-mail: Veselova.Dl@yandex.kz

Аңдатпа: Бұл мақала физиканы жаппай оқыту жағдайында оқушылардың жеке дамуын қолдау мәселесіне арналған. Сыныптағы барлық оқушыларға ортақ оқу процесін ұйымдастыру мен оқушылардың дайындық деңгейі, оқу материалын меңгеру қарқыны және оқу мотивациясының сипаты бойынша айқын жеке айырмашылықтарының арасындағы қайшылық қарастырылады.

Зерттеуде 11-сынып оқушыларының «Ядролық физика» бөлімін оқу барысындағы оқу әрекетінің ерекшеліктері талданады және оқытудың жаппай оқыту формасының тұтастығын сақтай отырып, оқу процесін вариативті ұйымдастыру арқылы оқытуды дараландыру мүмкіндігі қарастырылады. Зерттеудің теориялық негізін жақын арадағы даму аймағы тұжырымдамасы, дамыта оқыту және проблемалық оқыту қағидаттары, сондай-ақ қалыптастырушы бағалаудың заманауи тәсілдері құрайды. Ұсынылған оқу әрекетін ұйымдастыру моделі «Ядролық физика» бөлімін оқытудың бес кезеңін қамтиды және оқушылардың танымдық әрекетінің вариативтілігін қамтамасыз ететін әдістемелік тәсілдер кешенін қамтиды. Мұндай тәсілдерге проблемалық сұрақ қою, танымдық рөлді таңдау, әртүрлі дербестік деңгейімен виртуалды эксперимент жүргізу, қате тұжырымдарды талдау және аяқталмаған түсіндіру әдісін қолдану жатады. Ұсынылған тәсілдердің әрқайсысы белгілі бір дидактикалық қызмет атқарады және оқушылардың танымдық белсенділігінің ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік беретін диагностикалық әлеуетке ие. Ұсынылған модельді апробациялау нәтижелері оқушылардың танымдық белсенділігінің артуын, олардың дербестігінің дамуын және оқу жетістіктері сапасының жақсарғанын көрсетеді. Зерттеудің практикалық маңыздылығы – ұсынылған әдістемелік тәсілдерді физиканы оқытуда, соның ішінде танымдық белсенділігі жоғары дарынды оқушыларды оқытуды ұйымдастыруда қолдану мүмкіндігінде.

Түйін сөздер: оқытуды даралау, жақын арадағы даму аймағы, оқу қызметін вариативті ұйымдастыру, педагогикалық тәсілдер, жеке жауапкершілік, оқытуды саралау, танымдық іс-әрекет, зерттеушілік дағдылар.

SUPPORT OF INDIVIDUAL DEVELOPMENT OF STUDENTS IN PHYSICS LESSONS: METHODOLOGICAL ASPECTS

D.Sh. Veselova^{1*}, D.Kh. Kenbaev², M.Zh. Baizhumanov², T.A. Takirova¹, N.Zh. Kapanova¹

¹Shakarim University, Semey, Kazakhstan

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

*e-mail: Veselova.Dl@yandex.kz

Abstract: *The article addresses the relevant problem of supporting students' individual development in mass physics education. It examines the contradiction between the unified organization of classroom instruction and significant individual differences in students' prior knowledge, learning pace, and motivation.*

The study analyzes the learning activity of 11th-grade students while studying the «Nuclear Physics» section and explores the potential of a variable organization of the educational process as a means of individualizing learning without disrupting the integrity of whole-class instruction. The theoretical framework includes the concept of the zone of proximal development, principles of developmental and problem-based learning, and modern approaches to formative assessment. The proposed model of organizing learning activities covers five stages of studying “Nuclear Physics” and includes a set of methodological techniques ensuring variability in students' cognitive activity. These techniques include problem-based questioning, selection of cognitive roles, virtual experiments with different levels of independence, analysis of erroneous statements, and the method of incomplete explanation. Each technique performs specific didactic and diagnostic functions. The results show increased cognitive activity, greater student independence, and improved academic performance. The model can be applied in physics teaching, including work with gifted students.

Key words: *individualization of learning, zone of proximal development, variability in the organization of learning activities, pedagogical techniques, individual responsibility, differentiation of instruction, cognitive activity, research skills.*

Авторлар туралы мәлімет

Далиля Шамильевна Веселова* – «Физика» мамандығы бойынша магистрант, Шәкәрім университеті, Семей қ., Қазақстан; e-mail: Veselova.Dl@yandex.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0501-4512>.

Дауржан Хаджимуратович Кенбаев – PhD, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан; e-mail: edu.kdx@yandex.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7059-2211>.

Муратбек Жанатбекович Байжуманов – Техникалық физика кафедрасы бойынша ассоциацияланған профессор м.а., PhD, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан; e-mail: zharast@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8712-553X>.

Толкын Ауқеновна Такирова – техника ғылымдарының магистрі, Шәкәрім университеті, Семей қ., Қазақстан; e-mail: t.takirova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4606-1744>.

Назым Жайлауханқызы Қапанова – педагогика ғылымдарының магистрі, Шәкәрім университеті, Семей қ., Қазақстан; e-mail: Zhailauhanovna.n96@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7738-9139>.

Сведения об авторах

Далиля Шамильевна Веселова* – магистрант по специальности «Физика», Шәкәрім университет, Семей, Казахстан; e-mail: Veselova.Dl@yandex.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0501-4512>.

Дауржан Хаджимуратович Кенбаев – PhD, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, Астана, Казахстан; e-mail: edu.kdx@yandex.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7059-2211>.

Муратбек Жанатбекович Байжуманов – и.о. ассоциированного профессора кафедры техническая физика, PhD, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, Астана, Казахстан; e-mail: zharast@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8712-553X>.

Толкын Ауқеновна Такирова – магистр технических наук, Шәкәрім университет, Семей, Казахстан; e-mail: t.takirova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4606-1744>.

Назым Жайлауханқызы Қапанова – магистр педагогических наук, Шәкәрім университет, Семей, Казахстан; e-mail: Zhailauhanovna.n96@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7738-9139>.

Information about authors

Dalilya Shamilevna Veselova* – master's student in Physics, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: Veselova.Dl@yandex.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0501-4512>.

Daurzhan Hadzhimuratovich Kenbaev – PhD, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan; e-mail: edu.kdx@yandex.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7059-2211>.

Muratbek Zhanatbekovich Bajzhumanov – acting Associate Professor, Department of Technical Physics, PhD, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan; e-mail: zharast@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8712-553X>.

Tolkyn Aukenovna Takirova – Master of Technical Sciences, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: t.takirova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4606-1744>.

Nazym Zhajlauhanqyzy Kapanova – Master of Pedagogical Sciences, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: Zhailauhanovna.n96@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7738-9139>.

Поступила в редакцию 25.05.2026

Поступила после доработки 03.06.2026

Принята к публикации 04.06.2026

[https://doi.org/10.53360/3135-8160-2026-2\(6\)-2](https://doi.org/10.53360/3135-8160-2026-2(6)-2)

FTAXP: 14.35.09

КВАДРАТ ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

А. Ғабитқызы¹, О.М. Жолымбаев¹, А.Н. Қабласымова¹, М.Е. Сейткалиев²

¹Шәкәрім университеті, Семей қ., Қазақстан

²Жүсіп Баласағын атындағы Қырғыз ұлттық университеті, И.Ч. Исамидинов атындағы Педагогикалық институт, Бішкек қ., Қырғызстан

*e-mail: garuzhan401@gmail.com

Аңдатпа: Бұл мақалада квадраттық теңсіздіктерді оқытудағы цифрлық білім беру ресурстарының тиімділігі қарастырылады. WolframAlpha мен Symbolab платформаларына олардың педагогикалық, техникалық және білім беру нәтижелеріне баса назар аудара отырып, салыстырмалы зерттеу жүргізілді. Бұл зерттеу бұрынғы ғалымдардың еңбектеріне сүйене отырып, сол бағытты жалғастырып, жаңа салыстырулар мен қорытындылар ұсынады. Авторлар Rahman, Yilmaz және Tall еңбектерінде көрсетілген математиканы визуалды және динамикалық ресурстар арқылы оқытудың тиімділігі жөніндегі теориялық тұжырымдарға негізделі отырып, платформаның мүмкіндіктерін практикалық есептер арқылы тексерді. Сонымен қатар, Қазақстандық зерттеулерде көрсетілген цифрлық білім беру трендтері бұл жұмыстың өзектілігін арттырады. Нәтижелер WolframAlpha және Symbolab бағдарламалары шешім кезеңдерінің анықтығы мен жоғары графикалық дәлдігінің арқасында оқуда ең жақсы нәтижелерді көрсетінің көрсетті. Алынған мәліметтер негізінде Цифрлық платформаларды дәстүрлі оқыту әдістерімен біріктіру оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға,

©А. Ғабитқызы, О.М. Жолымбаев, А.Н. Қабласымова, М.Е. Сейткалиев, 2026