

УДК 009: 373.51+372.857

МРНТИ 14.25.09; 12.51.01; 12.09.07

<https://doi.org/10.48371/PEDS.2025.78.3.023>

РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ КРЕАТИВНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ

Баженова Э.Д.¹, *Каратаева Т.О.², Усенова А.К.³

^{1,3}Жетысуский университет имени И. Жансугурова,
Талдыкорган, Казахстан

^{*2}Аркалыкский педагогический институт имени И. Алтынсарина,
Аркалык, Казахстан

Аннотация. В статье описывается эмпирическое исследование, демонстрирующее, что исследовательский подход к обучению является эффективным инструментом развития научной креативности и мотивации учащихся, и может применяться для совершенствования образовательного процесса. Цель работы – изучение влияния данного подхода на развитие научной креативности у школьников. Основные направления включали оценку следующих показателей: уровня научной креативности, мотивации к развитию научной креативности, уровня научных знаний. Исследование проводилось с участием 52-х семиклассников, которых разделили на контрольную и экспериментальную группы. Опытная группа школьников обучалась по специально разработанной программе, направленной на развитие научной креативности, состоящей из 8-ми пятиэтапных интервенционных уроков биологии. Пред- и пост-исследовательские оценки изучаемых показателей производили с помощью опросника C-SCA, шкалы мотивации СТМ, а также записей об академической успеваемости семиклассников. Анализ эффектов осуществлялся с использованием методов дескриптивной статистики, тестов Шапиро-Уилка, Левена и ANCOVA. В результате регистрировали статистически значимое межгрупповое различие по окончании исследования в пользу опытной группы при анализе уровня научной креативности и мотивации к её развитию. В незначительной степени отмечено повышение уровня научных знаний в обеих группах, что, предположительно, обусловлено длительностью опытного периода. Уникальность исследования в том, что через изменения в урочном и внеурочном пространстве демонстрируются методы активизации научного потенциала учеников. Практическая значимость заключается в возможности интеграции данных методов в обучение естественно-научным дисциплинам для изменения восприятия научных процессов учащимися и мотивации заниматься научно-исследовательской деятельностью. Предоставляя эмпирические доказательства того, что рассматриваемая модель значительно повышает научную креативность учащихся, и объясняя,

как образовательные методики влияют на когнитивные и мотивационные аспекты обучения, текущее исследование вносит весомый вклад в модернизацию педагогической науки. Воспроизводимость эксперимента позволит администрации учебных заведений разрабатывать и внедрять образовательные программы с пятиэтапными уроками, стимулирующими научное мышление и креативность школьников, особенно при изучении предметов естественно-научного цикла, когда важное значение имеет не столько знание концепций, сколько их креативное практическое применение.

Ключевые слова: исследовательский подход, научная креативность, мотивация, научные знания, академическая успеваемость, школьники, предмет биология, эмпирическое исследование

Введение

Противоречивые данные авторитетных эмпирических исследований, рассматривающих влияние исследовательского подхода к обучению на научную креативность школьников, послужили причиной для проведения настоящего исследования, первостепенная задача которого – привлечение учеников к занятиям наукой благодаря развитию у них научной креативности, а цель – изучение влияния исследовательского подхода к обучению на развитие научной креативности.

В исследование включили 52-х семиклассников одной из казахстанских школ, которых, согласно учебным классам, разделили на контрольную группу, изучавшую предмет биологии в обычном режиме, и экспериментальную группу подростков, которые участвовали в пятиэтапных интервенционных уроках, ожидаемо, способствующих развитию научной креативности учеников. Этапы опытных уроков учитывали развитие дивергентного (этапы 1-2 и 5) и конвергентного (этапы 3-4) типов мышления. Ожидалось, что изучение имеющихся научных данных с формулированием собственных творческих идей могут повысить научную креативность, уровень научных знаний, а также мотивацию школьников к развитию научной креативности. В статье приводится пример одного из таких уроков для наглядности и дальнейшей воспроизводимости с внесением соответствующих корректив.

Арсенал инструментов измерения включал опросник комплексной оценки научной креативности (C-SCA), шкалу мотивации креативных качеств (СТМ), а также записи об академической успеваемости семиклассников в пред- и пост-исследовании. Ответы на тесты оценивались по 5-бальной шкале Лайкерта. Обработка данных осуществлялась методами дескриптивной статистики, тестами Шапиро-Уилка, Левена и тремя анализами ANCOVA.

Результаты свидетельствуют об эффективности исследовательского подхода к обучению в повышении научной креативности учащихся: зарегистрировано статистически значимое межгрупповое различие в пользу

опытной группы при анализе уровня научной креативности и мотивации к её развитию в пост-исследовательский период. Повышение уровня научных знаний в обеих группах отмечено в незначительной степени, что может быть обусловлено длительностью экспериментального периода.

Полученные эмпирические данные об эффективности исследовательского подхода в развитии детской научной креативности открывают возможности их применения для совершенствования образовательного процесса.

В одном из докладов научной школы под руководством академика С. С. Кунанбаевой (2023) подчёркивается стратегическая приоритетность развития науки, в контексте которой обсуждается принятие глобальных системных мер по ускорению реализации Стратегии развития «Казахстан – 2050», таких как эффективная синергия науки и бизнес-сообщества с применением научного потенциала для решения приоритетных экономических задач, а со стороны национальной экономики – потребность в реальной востребованности и спроса на научные достижения [1, с. 8].

Увлечённость наукой и её популяризация в нашей стране должны начинаться со школьной поры, когда любовь к науке современному поколению прививают увлечённые своей профессией педагоги, готовые разрабатывать и внедрять интересные, и при этом эффективные методы обучения, подходить к образовательному процессу творчески, и стремиться максимально проявлять свои профессиональные способности.

Учитывая, что в нынешних условиях гуманизации образования ключевым моментом является развитие человека как личности [2, с. 62], одной из немаловажных задач обучения значитесь помощь школьникам в развитии их научной креативности [3, с. 1357], – многомерного конструкта, охватывающего различные компоненты: научное знание, мотивацию и личностные черты, способствующие развитию научной креативности, а также дивергентное и конвергентное мышление [4; 5, с. 190].

Каждый компонент конструкта имеет свою неоспоримую значимость и направленность. Научное знание гарантирует, что творческие научные идеи базируются на надёжных теоретических, технических и эмпирических знаниях. Мотивация способствует творческому процессу: учащиеся получают удовольствие и удовлетворение от совершения захватывающих открытий; творческие ученики демонстрируют открытость новому опыту и стремление к творческим достижениям. Дивергентное мышление, в свою очередь, позволяет школьникам генерировать идеи, которые затем они могут проанализировать с помощью конвергентного мышления для достижения предпочтительного решения [6, с. 295]. Кроме того, дивергентное мышление обеспечивает всестороннее наблюдение за явлениями и получение информации, способствующей возникновению научных идей, а конвергентное – позволяет проработать экспериментальные

гипотезы и найти подходящие решения, провести научные исследования, сформулировать убедительные выводы на основе подтверждающих данных, а также критически оценивать, анализировать и комментировать собственные или чужие выводы.

Актуальность исследования обоснована всесторонней поддержкой развития науки в нашей Республике. В этой связи правительство освещает ряд задач, связанных с обеспечением одарённым школьникам и их педагогам должной мотивации. Стоит гордиться тем, что казахстанские старшеклассники на протяжении пяти лет занимают лидирующие места на международных научных олимпиадах по естественно-научным дисциплинам [7]. Ключевая задача настоящего исследования – привлечение школьников к занятиям наукой через развитие их научной креативности, учитывая доказанный факт, что школьники с развитой научной креативностью способны к нестандартному мышлению при решении проблем, склонны к инсайдам и научным открытиям, и в будущем могут внести свой вклад в развитие научных инноваций [8].

В этой связи интерес вызывает исследовательский подход к обучению. Цель исследования – изучение влияния данного подхода на развитие научной креативности у школьников. Уникальность работы заключается в том, что через изменения в урочном и внеурочном пространстве демонстрируются методы активизации научного потенциала учеников. Возможность интеграции указанных методов в обучение естественно-научным дисциплинам для изменения восприятия научных процессов учащимися и мотивации заниматься научно-исследовательской деятельностью подчёркивает практическую значимость исследования. Воспроизводимость подробно описанного эксперимента позволит администрации учебных заведений разрабатывать и внедрять образовательные программы, стимулирующие научное мышление и креативность школьников. Более того, текущее исследование вносит весомый вклад в модернизацию педагогической науки, предоставляя эмпирические доказательства того, что рассматриваемая модель значительно повышает научную креативность учащихся, и объясняя, как образовательные методики влияют на когнитивные и мотивационные аспекты обучения, что доказывает теоретическую значимость работы.

Материалы и методы

В исследовании с согласия родителей приняли участие 52 ученика двух 7-х классов КГУ Средняя школа-лицей № 5 имени М. В. Ломоносова г. Талдыкорган. Согласно исследовательскому дизайну, были сформированы контрольная группа учеников ($n = 24$), интактная, изучающая предмет биологии в обычном режиме, и экспериментальная группа ($n = 28$), которые обучались на интервенционных уроках, ожидаемо, способствующих развитию научной креативности.

Дизайн интервенционных уроков соответствовал теоретической структуре и охватывал пять этапов (рис. 1) с адаптациями, соответствующими конкретному содержанию занятия.

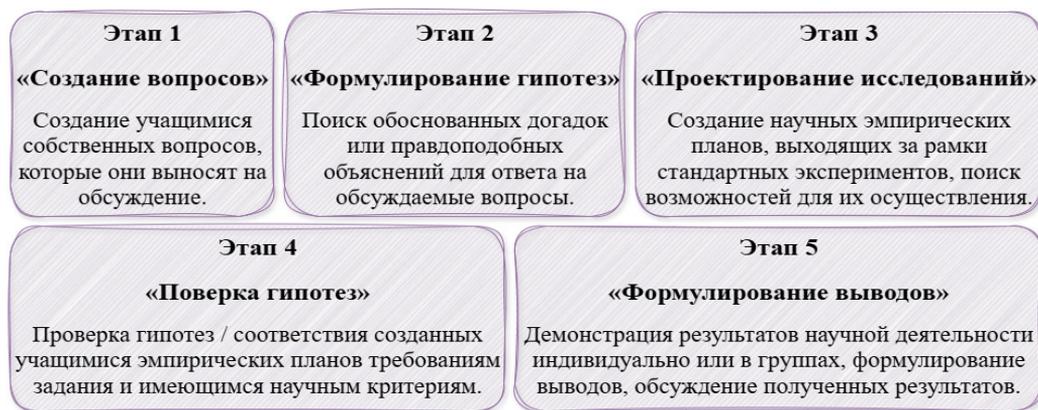


Рисунок 1 – План интервенционного урока [9]

Исследование охватило 8 уроков биологии. Этапы реализовывались в рамках 45-минутных уроков и домашних заданий. Успешное достижение цели работы подразумевало плодотворное сотрудничество между исследователями, учителем биологии и учащимися экспериментальной группы, от которых требовалось строгое выполнение домашних заданий.

В первую очередь исследователи совместно с учителем выбрали темы из учебника, подходящие исследовательской цели. Затем также совместно были разработаны планы уроков, а именно адаптация классических планов в соответствии с требованиями исследовательского обучения. Обратная связь и рефлексия учителя позволила исследователям вносить в планы требующиеся коррективы. Более того, один из исследователей лично присутствовал на всех занятиях и отслеживал процесс обучения.

Пример интервенционного урока по теме «Транспорт веществ»:

На уроке учащиеся должны были провести эксперимент, описанный в учебнике. Отличие от интактных участников заключалось в том, что в контрольной группе учитель биологии самостоятельно объяснял принципы и этапы эксперимента, после чего учащиеся получали руководство по его выполнению. В опытной группе занятие проводили согласно схеме (рис. 1) с предоставлением отчётов об аналогичных экспериментах по биологии для дальнейшего самостоятельного изучения:

Этап 1. Учащимся предлагается придумать вопросы, всесторонне рассматривая процесс транспорта веществ в растительной клетке. К примеру, как транспорт веществ связан с другими процессами в клетке; как бы функционировала клетка с нарушенным переносом питательных

веществ; какие альтернативные способы данного процесса могли бы существовать?

Этап 2. На основании озвученных вопросов семиклассники формулируют различные гипотезы о механизмах транспорта веществ в растительной клетке, предлагают свои идеи о том, как можно усовершенствовать или изменить существующие механизмы переноса, разрабатывают и предлагают новые способы изучения данного процесса, а также строят предположения о влиянии внешних условий на процессы транспорта в клетке.

Этап 3. Школьники разрабатывают план эксперимента по изучению процессов осмоса и диффузии с использованием клеток красного лука. Они чётко описывают необходимые материалы (микроскоп, луковица, предметное и покровное стёкла, растворы поваренной соли и йода, и т. д.), формулируя строгую последовательность действий и ожидаемые результаты.

Этап 4. Ученики проводят эксперимент, записывают наблюдения, делают зарисовки клеток в растворах с различной концентрацией, анализируют причины плазмолиза и деплазмолиза, формулируют выводы на основе полученных данных. Школьники оценивают, какие вещества проходят через мембрану клетки, какой механизм транспорта веществ является наиболее эффективным, и критически сравнивают полученные ими результаты с ожидаемыми, обсуждая с одноклассниками предположительные причины расхождения.

Этап 5. Семиклассники обсуждают возможные способы изучения транспорта веществ в растительной клетке, предлагают альтернативные методы исследования, рефлексирюя о применении полученных знаний в различных областях (медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии и т. п.), озвучивают новые идеи для будущих исследований. Таким образом, ученики рассматривают различные экспериментальные методы, сравнивают их со своими собственными, анализируя преимущества и недостатки, а также формулируют дополнительные вопросы.

Обязательное требование эксперимента: чтобы этапы 1-3 были выполнены до урока (самостоятельное изучение), а 4-5 – во время и после урока. Ожидается, что изучение имеющихся научных данных с формулированием собственных творческих идей могут в значительной степени повысить мотивацию семиклассников к научной креативности и способствовать её развитию.

Методы оценки уровня научной креативности школьников

Для изучения влияния исследовательского обучения на развитие научной креативности, проводили предварительную и пост-исследовательскую оценку обеих групп, используя опросник комплексной оценки научной креативности (C-SCA) [6]. Мотивация к развитию научной креативности

у учащихся оценивалась по шкале мотивации креативных качеств (СТМ) [4], состоящей из 20-ти пунктов. Ответы на оба теста подразумевали оценку от «1 – категорически не согласен», до «5 – полностью согласен» по шкале Лайкерта. Уровень научных знаний определяли согласно записям об академической успеваемости учащихся по учебной дисциплине (биологии) до и после проведения текущего исследования.

Полученные данные анализировали методами дескриптивной статистики. Нормальность распределения данных проверяли тестом Шапиро-Уилка, а гомогенность дисперсий – критерием Левена. Анализы проводили в программной среде с привлечением пакетов R. Границу статистической значимости обозначали на уровне $p < 0,05$. Мэру величины полученного эффекта в настоящем исследовании демонстрировал частичный эта-квадрат (η^2), со значениями 0,01; 0,06 и 0,14, которые, соответственно, обозначались как малый, средний и большой эффекты.

Для оценки эффектов вмешательства были проведены три анализа ковариации (ANCOVA) для переменных отклика, чтобы исследовать связь между исследовательским подходом к обучению и постэкспериментальными результатами научной креативности, мотивации к её развитию, а также уровня научных знаний, с учётом предэкспериментального состояния зависимой переменной.

Результаты и обсуждение

Гомогенность дисперсий в результатах по значениям научной креативности ($p = 0,54$), мотивации к развитию научной креативности ($p = 0,389$) и уровня научных знаний ($p = 0,397$) подтвердилась статистической незначимостью критерия Левена, который применяли для оценки равенства дисперсий выборок. Нормальность распределения данных по научной креативности ($p = 0,165$), мотивации к развитию научной креативности ($p = 0,805$) и уровня научных знаний ($p = 0,683$) демонстрировал тест Шапиро-Уилка.

Согласно результатам анализа дескриптивной статистики, для изучаемых показателей рассчитаны групповые средние, а также стандартные отклонения, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Дескриптивные статистические данные

Временная точка	$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$
	Экспериментальная группа (n = 28)	Контрольная группа (n = 24)
Научная креативность		
До эксперимента	2,25 \pm 1,01	2,33 \pm 0,96
После эксперимента	2,86 \pm 1,11	2,54 \pm 1,06
Мотивация к развитию научной креативности		
До эксперимента	2,55 \pm 1,17	3,04 \pm 1,3

После эксперимента	3,11 \bar{y} 1,13	3,25 \bar{y} 1,29
Уровень научных знаний		
До эксперимента	4,04 \bar{y} 0,624	4,33 \bar{y} 0,761
После эксперимента	4,07 \bar{y} 0,466	4,43 \bar{y} 0,634

Анализ уровня научной креативности ANCOVA-1 продемонстрировал, что семиклассники из экспериментальной группы обладали более высоким уровнем изучаемого показателя по сравнению со школьниками из интактного класса по окончании эксперимента. Различие отмечали как статистически значимое, с размером эффекта между средним и большим ($F(1, 49) = 4,36$; $p = 0,042$; $\eta^2 p = 0,082$).

Аналогичным образом, статистически значимое межгрупповое различие регистрировали согласно анализу ANCOVA-2, который выявил более высокий уровень мотивации к развитию научной креативности школьников опытной группы по сравнению с уровнем, который достигли в конце исследования ученики из группы контроля, при этом размер эффекта также находился между средним и большим ($F(1, 49) = 4,17$; $p = 0,047$; $\eta^2 p = 0,078$).

Статистически незначимое межгрупповое различие наблюдалось лишь в одной зависимой переменной – уровне научных знаний: анализ ANCOVA-3 выявил, что по завершении интервенционных уроков у семиклассников из экспериментальной группы уровень научных знаний хоть и был несколько выше по сравнению с учащимися из контрольной группы, однако незначительно, с малым размером эффекта ($F(1, 49) = 0,21$; $p = 0,649$; $\eta^2 p = 0,011$), что может быть связано с ограниченной длительностью экспериментального воздействия, недостаточной для достижения весомого эффекта.

Обсуждая полученные результаты, мы руководствуемся принципом, что исследовательский подход к обучению подразумевает активное взаимодействие следующих компонентов научной креативности. Во-первых, это научные знания, необходимые на каждом этапе исследования. Они позволяют учащимся формулировать обоснованные научные вопросы и гипотезы, планировать и проводить во время исследований требуемые научные процедуры, а затем делать выводы, позволяющие проложить путь к новым научным знаниям. Во-вторых, это мотивация учащихся к развитию научной креативности, без которой занятия наукой невозможны, или представляют тяжёлое испытание. В свою очередь, научная креативность включает научное знание, мотивацию к творческому участию в научной деятельности, а также дивергентное и конвергентное мышление, подчёркивая многомерность структуры исследовательского обучения [6, с. 296].

Полученные нами результаты частично совпадают с результатами

аналогичного по дизайну исследования Xu et al. (2024), доказывающего значительное положительное влияние преподавания биологии с использованием исследовательского подхода на повышение научной креативности старшеклассников. При этом авторы не регистрировали статистически значимых межгрупповых различий в показателях академической успеваемости [9], что находит подтверждение в текущем исследовании. Учёные также обнаружили, что наблюдалась повышенная мотивация к научной креативности, однако уровень внутренней мотивации возрос в обеих группах, а внешней – только в контрольной группе [9]. В нашей работе повышение уровня мотивации отмечено в обеих группах, а межгрупповые различия обладали высоким уровнем значимости.

В аналитическом исследовании учёных из ОАЭ Areepattamannil et al. (2020) рассматривалось отношение старшеклассников из 66-ти стран мира к преподаванию естественных наук с помощью исследовательского подхода к обучению. Показано, что внедрение подхода в значительной степени повлияло на повышение мотивации к изучению науки, интереса подростков к широким научным темам. Школьники получали удовольствие от занятий наукой, что отражалось на научной самоэффективности и эпистемологических убеждениях о науке [10]. Данные исследования частично подтверждаются полученными нами результатами в отношении мотивации к развитию научной креативности.

В исследовании Zhang et al. (2021), в котором принимали участие китайские старшеклассники и младшие школьники, получены противоречивые результаты, а именно: положительное влияние исследовательского подхода к обучению на академическую успеваемость регистрировали у учеников старших классов, при этом успеваемость младшеклассников не претерпела значительных изменений от экспериментального вмешательства [11]. Результаты нашего исследования опровергают полученные автором данные, указывая на то, что показатель уровня научных знаний не достиг значимого эффекта в текущей работе.

Аналогично, английские исследователи Jerrim et al. (2022) выявили незначительную положительную корреляцию между исследовательским подходом к обучению и научными достижениями учащихся [12], что опосредованно подтверждается полученными нами результатами.

Примечательна недавняя статья учёных Wan et al. (2024), которые дифференцировали процесс исследования на «исследовательские аспекты», когда учащимся разрешено разрабатывать свои собственные эксперименты, и «объяснительные аспекты», когда обучающиеся должны обосновывать свои научные идеи. Учёные пришли к выводу, что объяснительные аспекты способствуют научным достижениям учащихся, а исследовательские аспекты, напротив, оказывают на них негативное влияние [13].

В целом, результаты авторитетных работ в области исследовательского

подхода к обучению демонстрируют неоднозначное мнение в вопросе влияния данной модели на развитие научной креативности, повышение академических достижений и научной мотивации, что свидетельствует о потребности в будущих исследованиях, учитывающих и другие зависимые переменные.

Заключение

Проведённое исследование обладает достаточной значимостью, которая подкрепляется заключением казахстанских учёных о том, что специфическая область науки и техники нуждается в современных моделях формирования и развития исследовательского потенциала у школьников [14, с. 145]. Представленный в исследовании подход к обучению воспроизводим и применим не только в биологии, но и других естественно-научных дисциплинах, таких как, к примеру, химия и физика. Уникальность модели в том, что она позволяет в значительной степени привить подрастающему поколению любовь к науке, повышая уровень научной креативности и соответствующую мотивацию к занятиям научно-исследовательской деятельностью.

Более того, рассматриваемый в статье исследовательский подход имеет комплексное позитивное воздействие на мышление ребёнка. Представленные в работе этапы 1-2 и 5 интервенционного урока направлены преимущественно на развитие дивергентного мышления учащихся, побуждая к исследованию различных интересующих их вопросов, многочисленных возможностей и творческих подходов, а этапы 3-4 способствуют развитию конвергентного мышления, позволяя учащимся сосредоточиться на логических научных процедурах. Таким образом, процесс исследования можно рассматривать как динамическое взаимодействие между творчеством и рациональностью, как синергию логики и воображения.

В завершении добавим, что, безусловно, роль педагога в процессе обучения современного ребёнка главенствующая, [15, с. 105], ведь именно учитель решает, какими подходами к обучению он будет руководствоваться в своей педагогической деятельности. От того, насколько правильным будет выбор той или иной методики преподавания, зависит не только эффективность обучения в целом, но и желание школьников познавать новое, становясь юными исследователями, а в будущем – незаменимыми научными деятелями.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Модернизация иноязычного образования на основе обновленной когнитивно-лингвокультурологической методологии // Научная школа под руководством Кунанбаевой С. (доклад). – 2023. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://skunanbayeva.kz/wp-content/uploads/2023/10/Научная-школа-Кунанбаевой-С1.pdf> [дата обращения: 19.01.2025].

[2] Akhmetova M. K., Kunanbayeva S. S., Derijan I. Conceptual principles and approaches in the foreign language natural science educational process in a profile school //Bulletin of KazNU. The pedagogical sciences series. – 2020. – No. 1 (62). – pp. 54-64.

[3] Hong O., Park M.-H., Song J. The assessment of science classroom creativity: Scale development //International Journal of Science Education. – 2022. – No. 8 (44). – pp. 1356-1377.

[4] Taylor C. L., Kaufman J. C. The creative trait motivation scales // Thinking Skills and Creativity. – 2021. – Vol. 39. – Article 100763.

[5] Li J., Zhang J., Bu X., Zhang N. Does a creative person necessarily exhibit creativity? The interaction between creative personality and positions in social networks //Innovation. – 2024. – No. 1 (26). – pp. 188-206.

[6] Xu S., Reiss M. J., Lodge W. Comprehensive Scientific Creativity Assessment (C-SCA): A new approach for measuring scientific creativity in secondary school students //International Journal of Science and Mathematics Education. – 2025. – Vol. 23. – pp. 293-319.

[7] Как стимулируют казахстанскую молодежь заниматься наукой //24KZ. – 16.10.2024. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://24.kz/ru/news/obrazovanie-i-nauka/676018-kak-stimuliruyut-kazakhstanskuyu-molodezh-zanimatsya-naukoj> [дата обращения: 19.01.2025].

[8] Ramly S. N. F., Ahmad N. J., Yakob N. Development, validity, and reliability of chemistry scientific creativity test for pre-university students // International Journal of Science Education. – 2022. – No. 14 (44). – pp. 1-16.

[9] Xu S., Reiss M. J., Lodge W. Enhancing scientific creativity through an inquiry-based teaching approach in secondary science classrooms //International Journal of Science Education. – 2024. – pp. 1-18.

[10] Areepattamannil S., Cairns D., Dickson M. Teacher-directed versus inquiry-based science instruction: Investigating links to adolescent students' science dispositions across 66 countries //Journal of Science Teacher Education. – 2020. – No. 6 (31). – pp. 675-704.

[11] Zhang Z., Dong Y., Yang Y. The effects of non-traditional science instruction on students' science achievement – A meta-analysis of experimental studies from the past 20 years //Creative Education Studies. – No. 6 (9). – pp. 1860-1872.

[12] Jerrim J., Oliver M., Sims S. The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England //Learning and Instruction. – 2022. – Vol. 80. – Article 101310.

[13] Wan Z. H., Zhan Y., Zhang Y. Positive or negative? The effects of scientific inquiry on science achievement via attitudes toward science //Science Education. – 2024. – No. 1 (108). – pp. 3-24.

[14] Оценка имиджа ученого в Казахстане: результаты пилотного этапа исследования / Д. С. Сабитова, Г. М. Ракишева, М. Б. Жантемирова

и др. //Известия КазУМОиМЯ имени Абылай хана, серия «Педагогические науки». – 2024. – № 4 (75). – С. 144-161.

[15] Каратаева Т., Аспанова, Г. Баженова, Э. Роль учителя как ментора в смешанном обучении младших школьников с интеграцией ChatGPT // Вестник КазНУ, серия педагогическая. – 2024. – Т. 81. – № 4. – С. 97-108.

REFERENCES

[1] Modernizacija inozajychnogo obrazovanija na osnove obnovlennoj kognitivno-lingvokul'turologicheskoj metodologii (Modernization of foreign language education based on the updated cognitive-linguistic and cultural methodology). Nauchnaja shkola pod rukovodstvom Kunanbaevoj S. (doklad). – 2023. – [Electronic recourse]. – URL: <https://skunanbayeva.kz/wp-content/uploads/2023/10/Научная-школа-Кунанбаевой-С1.pdf> [Data obrashcheniya:: 19.01.2025).

[2] Akhmetova M. K., Kunanbayeva S. S., Derijan I. Conceptual principles and approaches in the foreign language natural science educational process in a profile school //Bulletin of KazNU. The pedagogical sciences series. – 2020. – No. 1 (62). – pp. 54-64.

[3] Hong O., Park M.-H., Song J. The assessment of science classroom creativity: Scale development //International Journal of Science Education. – 2022. – No. 8 (44). – pp. 1356-1377.

[4] Taylor C. L., Kaufman J. C. The creative trait motivation scales // Thinking Skills and Creativity. – 2021. – Vol. 39. – Article 100763.

[5] Li J., Zhang J., Bu X., Zhang N. Does a creative person necessarily exhibit creativity? The interaction between creative personality and positions in social networks //Innovation. – 2024. – No. 1 (26). – pp. 188-206.

[6] Xu S., Reiss M. J., Lodge W. Comprehensive Scientific Creativity Assessment (C-SCA): A new approach for measuring scientific creativity in secondary school students //International Journal of Science and Mathematics Education. – 2025. – Vol. 23. – pp. 293-319.

[7] Kak stimulirujut kazahstanskuju molodezh' zanimat'sja naukoj (How to encourage Kazakhstan youth to engage in science). 24KZ. – 16.10.2024. – [Electronic recourse]. – URL: <https://24.kz/ru/news/obrazovanie-i-nauka/676018-kak-stimuliruyut-kazahstanskuyu-molodezh-zanimatsya-naukoj> [Data obrashcheniya:: 19.01.2025].

[8] Ramly S. N. F., Ahmad N. J., Yakob N. Development, validity, and reliability of chemistry scientific creativity test for pre-university students // International Journal of Science Education. – 2022. – No. 14 (44). – pp. 1-16.

[9] Xu S., Reiss M. J., Lodge W. Enhancing scientific creativity through an inquiry-based teaching approach in secondary science classrooms //International Journal of Science Education. – 2024. – pp. 1-18.

[10] Areepattamannil S., Cairns D., Dickson M. Teacher-directed versus

inquiry-based science instruction: Investigating links to adolescent students' science dispositions across 66 countries //Journal of Science Teacher Education. – 2020. – No. 6 (31). – pp. 675-704.

[11] Zhang Z., Dong Y., Yang Y. The effects of non-traditional science instruction on students' science achievement – A meta-analysis of experimental studies from the past 20 years //Creative Education Studies. – No. 6 (9). – pp. 1860-1872.

[12] Jerrim J., Oliver M., Sims S. The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England //Learning and Instruction. – 2022. – Vol. 80. – Article 101310.

[13] Wan Z. H., Zhan Y., Zhang Y. Positive or negative? The effects of scientific inquiry on science achievement via attitudes toward science //Science Education. – 2024. – No. 1 (108). – pp. 3-24.

[14] Ocenka imidzha uchenogo v Kazahstane: rezul'taty pilotnogo jetapa issledovaniya (Assessment of the image of a scientist in Kazakhstan: results of the pilot phase of the study), D. S. Sabitova, G. M. Rakisheva, M. B. Zhantemirova, A. Ye. Ismagulova //Izvestiya KazUMOiMYA imeni Abylay khana, seriya «Pedagogicheskiye nauki». – 2024. – № 4 (75). – S. 144-161 [in Rus.]

[15] Karataeva T. O., Aspanova G. R., Bazhenova E. D. Rol' uchitelja kak mentora v smeshannom obuchenii mladshih shkol'nikov s integraciej ChatGPT (Teacher's mentor role in primary students' ChatGPT-integrated blended learning) // Vestnik KazNU, seria pedagogicheskaja. – 2024. – № 4 (81). – S. 97-108 [in Rus.]

ОҚЫТУҒА ЗЕРТТЕУШІЛІК ТӘСІЛ АРҚЫЛЫ ҒЫЛЫМИ КРЕАТИВТІЛІКТІ ДАМУ

Баженова Э. Д.¹, *Каратаева Т. О.², Усенова А. К.³

^{1,3}И. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан

²Ы.Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты,
Арқалық, Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада оқытудағы ізденімпаздық тәсілі студенттердің ғылыми креативтілік мен ынтасын дамытудың тиімді құралы және оқу үдерісін жақсарту үшін қолдануға болатынын көрсететін эмпирикалық зерттеу сипатталған. Жұмыстың мақсаты-оқушылардың ғылыми креативтілік дамытуға осы тәсілдің әсерін зерттеу. Негізгі бағыттар келесі көрсеткіштерді бағалауды қамтыды: ғылыми креативтілік деңгейі, ғылыми креативтілік дамытуға мотивация, ғылыми білім деңгейі. Зерттеу бақылау және эксперименттік топтарға бөлінген 52 жетінші сынып оқушыларының қатысуымен жүргізілді. Оқушылардың тәжірибелі тобы биологияның сегіздің бес сатылы интервенциялық сабақтарынан тұратын ғылыми креативтілікті дамытуға бағытталған арнайы әзірленген бағдарлама

бойынша оқыды. Зерттелетін көрсеткіштердің алдын - ала және пост-зерттеу бағалары CSKA сауалнамасы, СТМ мотивациялық шкаласы, сондай-ақ жетінші сынып оқушыларының оқу үлгерімі туралы жазбалар арқылы жүргізілді. Әсерлерді талдау сипаттамалық статистика әдістерін, Шапиро-Уилка тесттерін, Левен тесттерін және ANCOVA әдістерін қолдана отырып жүргізілді. Нәтижесінде ғылыми креативтілік деңгейін және оны дамытуға ынталандыруды талдау кезінде зерттеу аяқталғаннан кейін эксперименттік топтың пайдасына статистикалық маңызды топаралық айырмашылық тіркелді. Екі топта да ғылыми білім деңгейінің жоғарылауы шамалы дәрежеде байқалды, бұл, мүмкін, тәжірибе кезеңінің ұзақтығына байланысты. Зерттеудің бірегейлігі-сабақтағы және сабақтан тыс кеңістіктегі өзгерістер арқылы оқушылардың ғылыми әлеуетін жандандыру әдістері көрсетіледі. Тәжірибелік маңыздылығы оқушылардың ғылыми процестерді қабылдауын және ғылыми-зерттеу іс-әрекетіне мотивациясын өзгерту үшін жаратылыстану пәндерін оқытуға осы әдістерді енгізу мүмкіндігінде жатыр. Қарастырылып отырған модель оқушылардың ғылыми креативтілікті айтарлықтай арттыратыны туралы эмпирикалық дәлелдер келтіре отырып және білім беру әдістемелерінің оқытудың когнитивті және мотивациялық аспектілеріне қалай әсер ететінін түсіндіре отырып, ағымдағы зерттеу педагогикалық ғылымды жаңғыртуға айтарлықтай үлес қосады. Эксперименттің қайталануы білім беру ұйымдарының әкімшілігіне мектеп оқушыларының ғылыми ойлауы мен креативтілікті ынталандыратын бес сатылы сабақтармен білім беру бағдарламаларын әзірлеуге және енгізуге мүмкіндік береді, әсіресе жаратылыстану пәндерін оқу кезінде, ұғымдарды білу маңызды емес, оларды креативтілік тәжірибеде қолдану маңызды.

Тірек сөздер: зерттеу тәсілі, ғылыми креативтілік, мотивация, ғылыми білім, академиялық үлгерім, оқушылар, биология пәні, эмпирикалық зерттеу

CULTIVATING SCIENTIFIC CREATIVITY THROUGH INQUIRY-BASED LEARNING

Bazhenova E. D.¹, *Karataeva T. O.², Usenova A. K.³

^{1,3}Zhetysu State University named after I.Zhansugurov,
Taldykorgan, Kazakhstan

^{*2}Arkalyk Pedagogical Institute named after I. Altynsarin, Arkalyk, Kazakhstan

Abstract. This paper delineates an empirical investigation that elucidates the efficacy of an inquiry-based pedagogical paradigm in fostering scientific ingenuity and augmenting student motivation, thereby providing a viable avenue for refining the educational process. The primary objective of this study was to scrutinize the impact of this paradigm on the cultivation of scientific ingenuity among middle school students. The core facets of the investigation encompassed the assessment of the following metrics: the caliber of scientific

ingenuity, the impetus for nurturing scientific ingenuity, and the breadth of scientific erudition. The study was conducted with a cohort of 52 seventh-grade students, who were bifurcated into a control group and an experimental group. The experimental cohort was subjected to a bespoke curriculum designed to cultivate scientific ingenuity, comprising eight interventionist biology lessons, each structured around a five-stage framework. Pre- and post-intervention appraisals of the aforementioned metrics were executed utilizing the C-SCA questionnaire, the CTM motivation scale, and academic performance records of the seventh-graders. The analysis of the effects was undertaken employing descriptive statistical methodologies, Shapiro-Wilk and Levene tests, and ANCOVA. The findings revealed statistically significant intergroup disparities at the study's culmination, favoring the experimental cohort in the realms of scientific ingenuity and the motivation to foster it. A marginal enhancement in the breadth of scientific knowledge was observed in both groups, a phenomenon potentially attributable to the duration of the experimental period. The uniqueness of this study resides in its demonstration of methodologies for galvanizing the scientific potential of students through alterations in both curricular and extracurricular milieus. The practical implications are manifest in the potential for integrating these methodologies into the instruction of natural sciences, thereby transforming students' perceptions of scientific processes and incentivizing engagement in scientific inquiry. By furnishing empirical evidence that the examined model substantially elevates students' scientific ingenuity and elucidating the influence of educational methodologies on the cognitive and motivational facets of learning, this study makes a significant contribution to the modernization of pedagogical science. The replicability of the experiment will empower educational institutions' administrations to develop and implement curricula featuring five-stage lessons that stimulate scientific thinking and ingenuity among students, particularly in the study of natural sciences, where the creative practical application of concepts holds more significance than mere conceptual knowledge.

Keywords: inquiry-based approach, scientific ingenuity, motivation, scientific knowledge, academic performance, middle school students, biology, empirical research

Статья поступила / Мақала түсті / Received: 24.02.2025.

Принята к публикации / Жариялауға қабылданды / Accepted: 26.09.2025.

Информация об авторах:

Баженова Эльмира Даулетхановна (автор-корреспондент) – PhD, ассоциированный профессор (доцент) образовательной программы общего развития Высшей школы физической культуры и искусства, Жетысуский университет им. И. Жансугурова (Талдыкорган, Казахстан, e-mail: e.bazhenova@api.edu.kz).

Каратаева Татьяна Олеговна – PhD, и. о. ассоциированного профессора образовательной программы «Педагогика и психология», Аркалыкский педагогический институт им. И. Алтынсарина (Аркалык, Казахстан, e-mail: b_tatuana@mail.ru).

Усенова Аида Кажмухановна – кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор образовательной программы «Музыкальное образование» кафедры творческого образования, Жетысуский университет им. И. Жансугурова (Талдыкорган, Казахстан, e-mail: a.ussenova@bk.ru).

Авторлар туралы мәлімет:

Баженова Эльмира Даулетхановна (корреспондент-автор) – PhD, «Дене шынықтыру және өнер жалпы даму» білім беру бағдарламасының Жоғары мектебінің қауымдастырылған профессоры (доценті), І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті (Талдыкорған, Қазақстан, e-mail: e.bazhenova@api.edu.kz).

Каратаева Татьяна Олеговна – PhD, «Педагогика және психология» білім беру бағдарламасының қауымдастырылған профессорының м. а., Ы. Алтынсарин атындағы Аркалык педагогикалық институты (Аркалык, Қазақстан, e-mail: b_tatuana@mail.ru).

Усенова Аида Кажмухановна – педагогика ғылымдарының кандидаты, «Музыкалық білім» білім беру бағдарламасының, шығармашылық білім беру кафедрасының қауымдастырылған профессоры (доценті), І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті (Талдыкорған, Қазақстан, e-mail: a.ussenova@bk.ru).

Information about the authors:

Bazhenova Elmira Dauletkhanovna (corresponding author) – PhD, Associate Professor of the of the “General Development of Higher School of Physical Culture and Art” educational program, Zhetysu University named after I. Zhansugurov (Taldykorgan, Kazakhstan, e-mail: e.bazhenova@api.edu.kz).

Karataeva Tatyana Olegovna – PhD, Acting Associate Professor of the educational program “Pedagogy and Psychology”, Arkalyk Pedagogical Institute named after I. Altynsarin (Arkalyk, Kazakhstan, e-mail: b_tatuana@mail.ru).

Ussenova Aida Kazhmukhanovna – Candidate of Sciences, Associate Professor of the “Music education” educational program of the Department of Creative Education, Zhetysu University named after I. Zhansugurov (Taldykorgan, Kazakhstan, e-mail: a.ussenova@bk.ru).