

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Педагогикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Педагогическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-2661

№ 2 (2026)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Педагогическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области педагогики,
психологии и методики преподавания

Подписной индекс – 76137

<https://doi.org/10.48081/BGQF2048>

Бас редакторы – главный редактор

Тулекова Г. М.

доктор PhD, профессор

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Попандопуло А. С., *доктор PhD, профессор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Мағауова А. С.,

д.п.н., профессор

Бекмағамбетова Р. К.,

д.п.н., профессор

Самекин А. С.,

доктор PhD, ассоц. профессор

Син Куэн Фунг Кеннет,

д.п.н., профессор (Китай)

Желвис Римантас,

д.п.н., к.псих.н., профессор (Литва)

Авагян А. В.,

д.п.н., ассоц. профессор (Армения)

Томас Чех,

д.п.н., доцент п.н. (Чешская Республика)

Искакова З. С.

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

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

***Б. К. Кыстаубаева¹, А. Ж. Куракбаева²,
М. С. Байдилданова³**

^{1,2,3}Жетысуский университет имени Ильяс Жансугурова,
Республика Казахстан, г. Талдыкорган.

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9449-1485>

²ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1483-3079>

³ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1395-585X>

*e-mail: b.kystaubayeva@zu.edu.kz

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ, ОБУЧАЮЩИХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМУ ИСКУССТВУ

Научные работы, посвящённые природе пространственного мышления в образовательном ландшафте, содержат идею о том, что целенаправленное пространственное обучение позволяет улучшить пространственные навыки. В текущей статье рассматривается исследование, цель которого – оценка эффективности 8-сессионного курса с практическими самостоятельными заданиями на развитие пространственного мышления будущих педагогов начальных классов, которые, помимо основных учебных дисциплин, должны обучать младших школьников изобразительному искусству. Участниками стали две группы студентов из двух казахстанских вузов: контрольная группа без вмешательства – 78 человек, и посещавшая курс экспериментальная группа, состоящая из 64 обучающихся. В качестве инструмента измерения использовался специально разработанный и удовлетворяющий цели исследования трёхкомпонентный тест по оценке пространственного мышления для будущих педагогов. Согласно полученным результатам, до начала экспериментальной имплементации межгрупповых различий в уровне пространственных навыков не регистрировали. По окончании исследования баллы, отображающие уровень навыков пространственного мышления возросли у участников, посещавших курс изобразительного искусства, в значительной степени. Результаты ковариационного анализа с поправкой на баллы по итогам первоначального тестирования,

свидетельствуют о позитивном эффекте сконструированного режима на все три компонента пространственного мышления: выявление предыдущего шага в алгоритме, оценка вероятности распада конструкции, а также идентификация геометрического соответствия. При этом последний компонент претерпел наибольший количественный рост. Полученные результаты доказывают, что пространственное мышление не является исключительно врождённой способностью, а поддаётся целенаправленному развитию даже в рамках относительно краткосрочных образовательных программ. Прослеживается критическая взаимосвязь между уровнем развития пространственных компетенций педагога и его готовностью к эффективному преподаванию дисциплин художественно-эстетического цикла. Перспективы дальнейших исследований связаны с репликацией эксперимента в условиях более длительного курса и включением отсроченного тестирования для выявления устойчивости эффекта.

Ключевые слова: пространственное мышление, пространственные навыки, пространственная грамотность, курс изобразительного искусства, учителя начальных классов, педагогическая подготовка.

Введение

Наш мир состоит из множества трёхмерных пространственных объектов, начиная от простых твёрдых тел, таких как куб, конус и пирамида, и заканчивая такими многомерными конструктами, как молекула, человеческое тело, здания, природный ландшафт и обширное океанское дно. Как все живые существа, мы ежедневно пребываем в пространстве и перемещаемся по нему, непрерывно взаимодействуя с различными объектами. С их расположением, формами, отношениями и траекториями, по которым движутся данные объекты, тесно взаимосвязаны следующие понятия – пространственное мышление и пространственная грамотность [1, с. 2197–2207].

Неутихающий интерес к пространственным навыкам в образовательном, технологическом и дизайнерском сообществах сохраняется на протяжении тридцати пяти лет. Начало изучению пространственного мышления как предиктора развития умственных способностей у детей младшего возраста, особенно в контексте конструкторских и художественных задач, положила пионерская работа Прайса и Риды (1990) [2, с. 1134–1168.]. С указанного исследования (условно – отправной точки), пространственные навыки стали

рассматривать как фундаментальные в процессе развития креативности, инженерного мышления и архитектурного проектирования [3, с. 8].

Здесь следует подчеркнуть, что учёными-когнитивистами на протяжении десятилетий пространственные навыки изучались исключительно в «лабораторном» режиме. В современных исследованиях, включая настоящую работу, фокус смещается в сторону того, как интересующие нас навыки могут быть развиты непосредственно в условиях обучения.

Значимые компоненты пространственной грамотности (визуализация, рассуждение и коммуникация) представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Компоненты пространственной грамотности

Благодаря огромному пласту предшествующих исследований допустимо заключить, что пространственную грамотность возможно развивать, причём авторитетные учёные приходят к выводу, что пространственные навыки напрямую связаны с успехом во многих дисциплинах, но в первую очередь они несут колоссальную пользу для STEM-образования (для науки, технологий, инженерии и математики) [1, с. 2197–2207; 4, с. 59–87].

Развитые пространственные навыки имеют решающее значение не только для визуализации, но и для расширения возможностей решения проблем и когнитивной эффективности при выполнении графических задач, что является необходимостью для успешного обучения изобразительному искусству. Более того, в исследованиях сообщается, как данные навыки в высокой степени предсказывают успех в области точных наук, поскольку

способствуют лучшему пониманию пространственных отношений и управлению ими. Так, учёные заключили, что учащиеся с развитыми пространственными навыками лучше справляются с задачами STEM, что снижает когнитивную нагрузку, связанную с поиском решения проблем [5]. Также установлено, что высокоразвитые пространственные навыки значительно увеличивают объём рабочей памяти, позволяя более эффективно управлять когнитивной нагрузкой во время выполнения сложных задач, требующих от ученика максимальной концентрации [2, с. 1134–1168]. Кроме того, исследователи пришли к выводу, что обучающиеся с развитыми пространственными способностями быстрее обрабатывают визуальную информацию и эффективнее справляются с многозадачностью, особенно при работе с диаграммами, схемами и учебными картами [6, с. 395–425]. В условиях цифрового обучения, в котором визуальные элементы играют главенствующую роль, вышеизложенное подчёркивает критическую важность рассматриваемых навыков, в т.ч. при обучении изобразительному искусству.

Согласно оценкам экспертов, к сожалению, в настоящее время наблюдается периодическое игнорирование пространственного мышления в современных учебных программах по подготовке педагогических кадров и в процессе обучения школьников [5], что не может не вызывать некоторого беспокойства, учитывая доказанную авторитетными исследованиями эффективность пространственного мышления для повышения академической успеваемости. В этой связи актуальным представляется исследование, преследующее цель оценить влияние 8-сессионного курса, направленного на развитие у будущих учителей начальных классов пространственного мышления, на изменения в соответствующей переменной. В конечном итоге мы планируем получить экспериментально подтверждённую модель развития у студентов пространственного мышления, требуемого для дальнейшего успешного преподавания дисциплины «Изобразительное искусство», что отражает практическую значимость исследования. С точки зрения теоретической полезности будет проведена оценка эффективности внедрённого курса, предполагающего повышение интересующих нас навыков за короткий временной период.

Материалы и методы

В исследовании в добровольном порядке приняли участие второкурсники двух казахстанских педагогических вузов, обучающиеся по образовательной программе «Педагогика и методика начального обучения», и обладающие базовыми знаниями об изобразительном искусстве. Для удобства участников разделили на две группы согласно тому, в каком вузе они обучаются, в этой

связи численность в группах была неравной, и составила: в контрольной (без эмпирического вмешательства) – 78 студентов из КазНПУ им. Абая, а в экспериментальной – 64 обучающихся из ЖУ им. И. Жансугурова.

В качестве эмпирического воздействия исследователями был разработан 8-сессионный курс изобразительного искусства с практическими самостоятельными заданиями, нацеленными на развитие навыков пространственного мышления будущих учителей начальных классов, которые должны быть готовы к обучению младших школьников изобразительному искусству, и охватывающий компоненты (см. рисунок 1). При подготовке курса были использованы цифровые версии работ известных и начинающих казахстанских художников, в том числе современников: Абылхана Кастеева, Досбола Касымова, Зейнелхана Мухамеджана, Александра Махно, Георгия Макарова, Ерболат Толепбая и других, со свободной лицензией.

Таблица 1 – Содержание курса изобразительного искусства

№	Тема занятия	Компонент*	Краткое описание	Практическое задание
1	Введение. Понятия пространственное мышление и пространственная грамотность	Все три	Основные понятия, обзор компонентов, наглядные примеры из искусства.	Изобразить схему, объясняющую, каким образом художник использует пространство в композиции.
2	Визуализация: мысленное представление форм	Визуализация	Работа с объёмными формами и фигурами, ментальная трансформация объектов.	Изобразить предложенные объекты в трёх ракурсах: сверху, сбоку, в перспективе.
3	Ментальная ротация и трансформация	Визуализация + рассуждение	Изучение и практическое выполнение упражнений на мысленное вращение и изменение форм.	Создать серию эскизов трансформации простой формы (например, куба) в сложную композицию.
4	Пространственные отношения и масштаб	Рассуждение	Работа с пропорциями, расстоянием, масштабом.	Изобразить интерьер с соблюдением перспективы и масштабных отношений.

5	Коммуникация через визуальные образы	Коммуникация	Способы объяснения пространственных идей ученикам. Использование схем и моделей.	Подготовить мини-урок с объяснением перспективы, используя рисунок и устное описание.
6	Анализ произведений искусства	Рассуждение + коммуникация	Разбор пространственных решений в известных произведениях казахстанских художников.	Написать краткий анализ композиции картины (по выбору), акцентируя внимание на пространстве.
7	Коллаборативное проектирование	Коммуникация	Работа в группах над созданием визуального проекта.	Совместно разработать макет выставочного пространства или инсталляции.
8	Итоговое занятие	Все три	Презентация индивидуального проекта (макета), демонстрирующего освоенные навыки.	Создать серию рисунков с устным объяснением пространственных решений.

Примечание: *компонент пространственной грамотности

По окончании курса студентам обеих групп было предложено пройти специально разработанный для текущей цели исследования тест, определяющий пространственные навыки, и состоящий из 18 заданий трёх видов («Шаг назад» – определение предыдущего шага в завязывании узла; «Геометрическое соответствие» – идентификация узла с той же геометрией, несмотря на различие в материале; «Проверка на распад» – определение того, распадется ли узел при вытягивании того или иного конца). Каждый из трёх компонентов оценивался по шкале от 1 до 6, с начислением одного балла за каждый правильный ответ.

Изменения зависимых переменных внутри и между группами анализировались с помощью парных и независимых t-критериев. Кроме того, для сравнения средних различий между группами с учётом исходных показателей был проведён ковариационный анализ (ANCOVA). Эффекты помечали как статистически надёжные при $p < 0,05$. Практическая значимость

результатов определялась путём вычисления парциального эта-квадрата. Все анализы были задействованы с использованием нескольких пакетов R 4.5.1.

Процедуры исследования признаны гуманными и одобрены этическим комитетом Жетысуского университета им. И. Жансугурова.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования свидетельствуют о значимом влиянии экспериментального курса изобразительного искусства на развитие пространственного мышления будущих учителей начальных классов по всем трём исследуемым параметрам. Анализ способности к выявлению предыдущего шага в алгоритме завязывания узла показал статистически значимые различия между группами. В контрольной группе наблюдалось незначительное изменение результатов от входной оценки к пост-экспериментальной ($p = 0,135$), тогда как в интервенционной группе зафиксирован статистически значимый прирост показателя ($p = 0,001$) (таблица 2). Межгрупповое сравнение результатов заключительного тестирования выявило статистически надёжные различия в пользу группы, прошедшей курс ($p = 0,001$). Результаты ковариационного анализа подтвердили значимое влияние вмешательства ($p = 0,001$; $\eta^2 = 0,11$), что соответствует среднему размеру эффекта и свидетельствует о позитивном воздействии экспериментального курса на развитие данного компонента пространственного мышления.

Таблица 2 – Баллы по фактору «Шаг назад»

Группа	До	После	Р*	ANCOVA		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		F	P	Парциальный эта-квадрат
Контроль	$3,14 \pm 0,64$	$3,22 \pm 0,7$	0,135	53,7	0,001	0,11
Эксперимент	$2,98 \pm 0,49$	$4,30 \pm 0,81$	0,001			
Р**	0,109	0,001				

Примечание: * парный t-тест, ** непарный t-тест.

На рисунке 2 представлены регрессионные линии, отражающие взаимосвязь между исходными и конечными баллами теста пространственного мышления по показателю выявления предыдущего шага в алгоритме завязывания узла. Регрессионная линия контрольной группы демонстрирует более крутой наклон по сравнению с экспериментальной группой. Это указывает на то, что в группе сравнения исходные баллы по данному показателю сильнее предсказывают конечные результаты: участники с высокими исходными баллами демонстрируют более высокие конечные баллы, в то время как участники с низким исходным уровнем остаются

на относительно низком уровне. При этом регрессионная линия группы воздействия систематически расположена выше контрольной в области средних и низких исходных показателей, что свидетельствует об эффективности вмешательства для данных категорий участников. Экспериментальное состояние, по-видимому, оказало выравнивающий эффект на оцениваемый критерий пространственного мышления: оно особенно эффективно для участников с низкими исходными показателями, позволяя им достигать более высоких результатов независимо от начального уровня. В конвенциональной группе сохраняется более выраженная зависимость конечных результатов от исходного уровня. Таким образом, вмешательство не просто повышает общий уровень оцениваемого параметра, но и изменяет характер взаимосвязи между исходными и конечными показателями, уменьшая зависимость конечных достижений от начального балла.

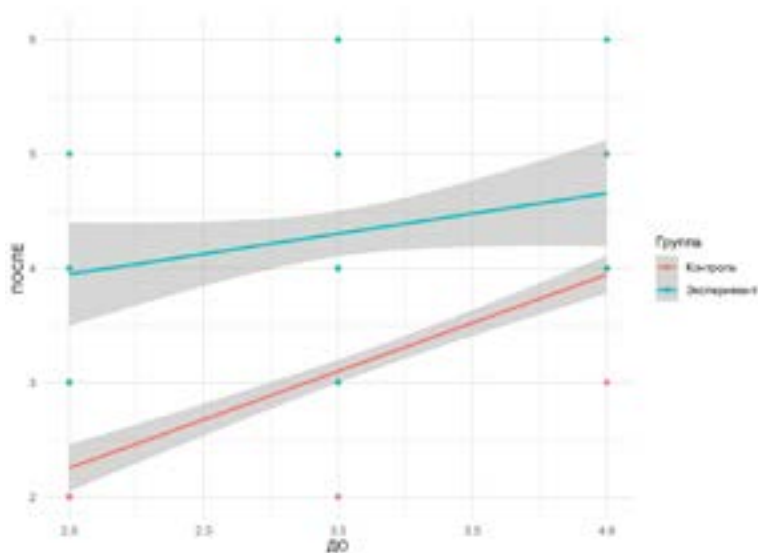


Рисунок 2 – Взаимосвязь между исходными и конечными баллами по фактору «Шаг назад». Серые участки = 95 %-ые доверительные интервалы

Исследование способности к идентификации геометрического соответствия узлов продемонстрировало наиболее выраженный эффект курса.

В контрольной группе наблюдалась тенденция к улучшению показателей ($p = 0,062$), не достигшая уровня статистической значимости, в то время как экспериментальная группа показала статистически значимый прирост результатов ($p = 0,001$) (таблица 3). Межгрупповое сравнение результатов пост-теста выявило значимые различия в пользу группы, посещавшей курс ($p = 0,001$). Ковариационный анализ подтвердил высокую значимость различий между группами ($p = 0,001$; $\eta^2 = 0,14$), что указывает на большой размер эффекта и свидетельствует об эффективности разработанного курса в развитии данного аспекта пространственного мышления.

Таблица 3 – Баллы по фактору «Геометрическое соответствие»

Группа	До	После	Р*	ANCOVA		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		F	P	Парциальный эта-квадрат
Контроль	$3,28 \pm 0,64$	$3,46 \pm 0,60$	0,062	146,8	0,001	0,14
Эксперимент	$3,39 \pm 0,58$	$4,63 \pm 0,75$	0,001			
Р**	0,297	0,001				

Примечание: * парный t-тест, ** непарный t-тест.

Результаты по показателю выявления геометрического соответствия узлов отображены на рисунке 3. В обеих группах наблюдается схожий наклон регрессионной линии, что указывает на одинаковый характер взаимосвязи между исходными и конечными показателями способности к идентификации геометрически идентичных узлов. При этом линия экспериментальной группы расположена выше контрольной по всей длине графика, свидетельствуя о равномерном положительном эффекте вмешательства для участников с любым исходным уровнем развития данной способности. В обеих группах наблюдается выраженная положительная связь: участники с более высокими исходными баллами демонстрируют и более высокие конечные результаты по выявлению геометрического соответствия узлов. Полученная картина позволяет заключить, что экспериментальное вмешательство оказало общее стимулирующее воздействие на развитие способности к идентификации геометрических совпадений, равномерно повысив показатели всех участников экспериментальной группы независимо от их исходного результата.

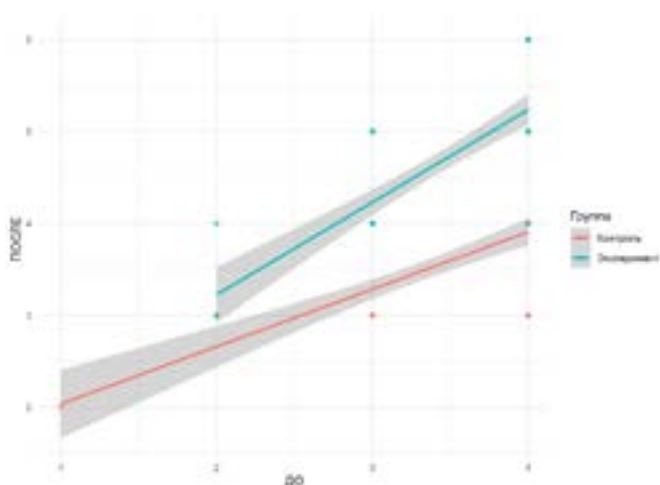


Рисунок 3 – Взаимосвязь между исходными и конечными баллами по фактору «Геометрическое соответствие».

Серые участки = 95%-ые доверительные интервалы

Анализ способности к прогнозированию распада узла при вытягивании одного из концов выявил расхождение результатов различных статистических подходов. Обе группы продемонстрировали статистически значимое улучшение показателей от предварительного тестирования к завершительному (таблица 4). Однако межгрупповое сравнение результатов пост-тестирования не выявило значимых различий ($p = 0,143$). Тем не менее, ковариационный анализ обнаружил статистически зримый эффект группы в пользу осуществлённого вмешательства ($p = 0,001$; $\eta^2 = 0,19$), что представляет собой большой размер эффекта и указывает на существенное преимущество экспериментального курса при поправке на исходные достижения респондентов.

Таблица 4 – Баллы по фактору «Проверка на распад»

Группа	До	После	Р*	ANCOVA		
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$		F	P	Парциальный эта-квадрат
Контроль	$5,15 \pm 0,58$	$5,35 \pm 0,62$	0,001	107,1	0,001	0,19
Эксперимент	$5,30 \pm 0,66$	$5,50 \pm 0,62$	0,001			
Р**	0,172	0,143				

Примечание: * парный t-тест, ** непарный t-тест.

На рисунке 4 изображена взаимосвязь между исходными и конечными баллами по показателю способности предсказывать распад узла при вытягивании. Регрессионные линии демонстрируют схожий наклон, но линия экспериментальной группы систематически расположена несколько выше группы сравнения по всей длине графика. Наблюдаемая картина объясняет расхождение между результатами t-теста и ANCOVA: несмотря на отсутствие значимых различий в средних значениях до и после вмешательства по t-критерию, ANCOVA выявила статистически значимый эффект благодаря учёту исходных баллов и уменьшению дисперсии ошибки. Полученные результаты свидетельствуют о том, что экспериментальное вмешательство оказало значимое положительное влияние на развитие способности к прогнозированию распада узла, однако этот эффект был выявлен только при использовании более чувствительного ковариационного анализа, учитывающего исходный уровень участников.

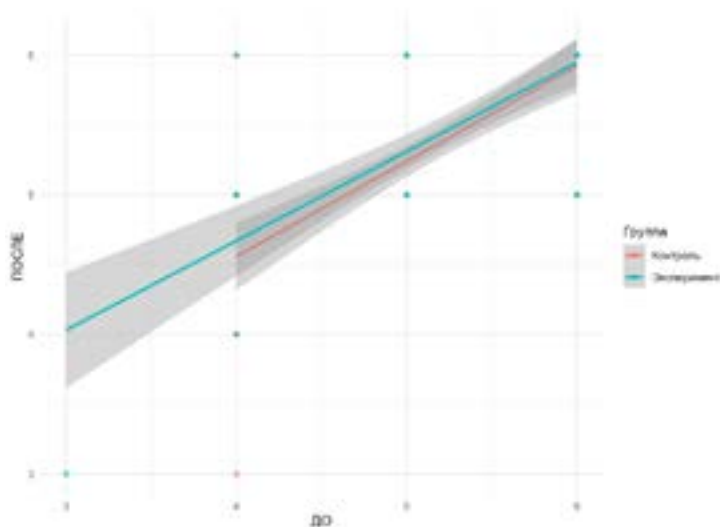


Рисунок 4 – Взаимосвязь между исходными и конечными баллами по фактору «Проверка на распад».

Серые участки = 95 %-ые доверительные интервалы

Таким образом, настоящее исследование было предпринято с целью эмпирической проверки эффективности краткосрочной образовательной интервенции, ориентированной на формирование пространственных

компетенций у студентов педагогических специальностей, готовящихся к преподаванию изобразительного искусства в начальной школе. Результаты демонстрируют устойчивый позитивный эффект экспериментального курса на все три компонента пространственного мышления будущих учителей начальных классов, при этом наиболее выраженное влияние наблюдалось в развитии способности к идентификации геометрического соответствия узлов. Полученные данные позволяют утверждать, что целенаправленное педагогическое воздействие, реализованное в формате 8-сессионного практико-ориентированного курса, статистически достоверно улучшает все исследованные аспекты пространственного мышления: способность к ретроспективному анализу алгоритмических последовательностей, навык идентификации геометрических инвариантов и умение прогнозировать пространственные трансформации.

Обсуждая механизмы, обусловившие наблюдаемые позитивные изменения, следует отметить, что, с высокой вероятностью, они носят многофакторный характер. В первую очередь, систематическая практика ментальной манипуляции пространственными объектами, заложенная в структуру экспериментального курса, могла способствовать нейропластическим изменениям в соответствующих мозговых участках, ответственных за пространственную обработку информации [7]. Во-вторых, интеграция трёх ключевых компонентов – визуализации, рассуждения и коммуникации – создала условия для формирования комплексных когнитивных схем, обеспечивающих более эффективную обработку пространственной информации [8, с. 637–653]. Следует подчеркнуть также значимое влияние культурно-специфичного контекста обучения – в курс были включены исключительно произведения казахстанских художников. Данное решение, очевидно, повысило личностную релевантность материала для участников, что, в свою очередь, могло усилить мотивационный компонент обучения [9, с. 589]. Нельзя не упомянуть и структурированный переход от простых визуализационных задач к сложным коллаборативным проектам, благодаря которому был реализован принцип постепенного усложнения, обеспечивающий оптимальную когнитивную нагрузку и предотвращающий перегрузку рабочей памяти [10, с. 202–235].

Особого внимания заслуживает выявленный дифференциальный эффект вмешательства в зависимости от исходного уровня подготовки. Анализ регрессионных паттернов по показателю «Шаг назад» демонстрирует выраженный компенсаторный эффект: экспериментальное воздействие оказалось особенно результативным для студентов с низкими исходными показателями, существенно нивелируя разрыв в достижениях. Этот феномен

можно объяснить тем, что структурированное обучение предоставило недостающий концептуальный каркас именно тем обучающимся, которые ранее не имели адекватных стратегий решения пространственных задач. Напротив, результаты по показателю «Геометрическое соответствие» свидетельствуют об универсальной эффективности интервенции, равномерно повышающей результативность всех участников независимо от стартовых позиций. Изложенное указывает на то, что специфические навыки идентификации геометрических инвариантов, вероятно, в недостаточной степени представлены в традиционной педагогической подготовке и требуют целенаправленного развития у всех категорий обучающихся.

Выводы

Реализованная модель экспериментального курса предлагает практически применимое решение актуальной проблемы педагогического образования – подготовки учителей, обладающих предметными знаниями в области изобразительного искусства, но, что наиболее значимо, развитыми когнитивными инструментами для эффективной трансляции этих знаний младшим школьникам. Способность мыслить пространственно, визуализировать трёхмерные отношения, ментально манипулировать формами и коммуницировать об этих процессах с обучающимися, составляет фундамент педагогического мастерства в художественном образовании.

Исследование обладает существенной теоретической и практической ценностью для системы высшего педагогического образования. Разработанная и эмпирически валидированная модель краткосрочного интенсивного курса может быть интегрирована в учебные планы подготовки учителей начальных классов как в качестве самостоятельного модуля, так и в виде компонента дисциплин художественно-педагогического цикла. 8-сессионный формат делает курс логистически реализуемым даже в условиях насыщенных образовательных программ. Культурно-специфичное наполнение курса произведениями казахстанских художников создаёт прецедент для адаптации подобных программ к различным национальным контекстам, что повышает их экологическую валидность и культурную релевантность. Кроме того, выявленный компенсаторный эффект для студентов с низкими исходными показателями указывает на потенциал подобных интервенций для выравнивания образовательных возможностей и преодоления дефицитов, сформировавшихся на предыдущих этапах обучения.

Текущая работа расширяет понимание пластичности пространственных способностей в юношеском возрасте, предоставляя эмпирические свидетельства того, что соответствующие когнитивные функции сохраняют высокую чувствительность к педагогическим воздействиям на этапе

профессионального обучения. Исследование демонстрирует продуктивность трёхкомпонентной модели пространственной грамотности применительно к контексту педагогического образования, предлагая концептуальную рамку для дальнейших исследований в данной области. Методологическое решение о применении ковариационного анализа наряду с традиционными *t*-тестами позволило выявить эффекты, которые остались бы незамеченными при использовании менее чувствительных статистических процедур, что подчёркивает важность учёта исходных различий между участниками при оценке педагогических интервенций.

Направления для будущих исследований могут включать изучение медиаторных механизмов (например, роли мотивации, метакогнитивной осознанности или визуально-пространственной рабочей памяти), которые могли бы более детально рассмотреть психологические процессы, опосредующие эффективность курса. Была бы интересна проверка сформированных навыков в условиях реальной педагогической практики – например, посредством анализа качества уроков изобразительного искусства, проводимых участниками экспериментальной группы.

References

1 Iftikhar, S. K., Rashid, A., & Kausar, S. Relationship of spatial scaling at distance and resilience in STEM education at secondary level [Text] // *ACADEMIA International Journal for Social Sciences*. – 2025. – № 4(3). – P. 2197–2207.

2 Plummer, J. D., Udomprasert, P., Vaishampayan, A., Sunbury, S., Cho, K., Houghton, H., Johnson, E., Wright, E. A., Sadler, P. M., & Goodman, A. Learning to think spatially through curricula that embed spatial training [Text] // *Journal of Research in Science Teaching*. – 2022. – № 59(7). – P. 1134–1168.

3 Kus, M., & Newcombe, N. S. Facilitation of students' disembedding in an online visual arts and mathematics education program [Text] // *International Journal of STEM Education*. – 2025. – № 12(1). – P. 8.

4 Pagkratidou, M., Michaelides, M. P., Pitsia, V., & Karakolidis, A. Factors associated with STEM career expectations of Greek 15-year-old students [Text] // *Journal for STEM Education Research*. – 2025. – № 8(1). – P. 59–87.

5 Gilligan-Lee, K. A., Hawes, Z. C. K., & Mix, K. S. Spatial thinking as the missing piece in mathematics curricula [Text] // *NPJ Science of Learning*. – 2022. – № 7(1). – Article 10.

6 **Delahunty, T., Seery, N., & Lynch, R.** Exploring problem conceptualization and performance in STEM problem solving contexts [Text] // Instructional Science. – 2020. – № 48(4). – P. 395–425.

7 **Drigas, A., & Sideraki, A.** Brain neuroplasticity leveraging virtual reality and brain-computer interface technologies [Text] // Sensors. – 2024. – № 24(17). – Article 5725.

8 **Taylor, H. A., Burt, H., & Renshaw, K. T.** Connecting spatial thinking to STEM learning through visualizations [Text] // Nature Reviews Psychology. – 2023. – № 2(10). – P. 637–653.

9 **Mohamed, A. M., Shaaban, T. S., Bakry, S. H., Guillén-Gámez, F. D., & Strzelecki, A.** Empowering the faculty of education students : Applying AI's potential for motivating and enhancing learning [Text] // Innovative Higher Education. – 2025. – № 50(2). – P. 589.

10 **Kurban, F.** Evolution of pre-service mathematics teachers' spatial visualisation skills during a cognitive load theory-based education [Text] // Problems of Education in the 21st Century. – 2024. – № 82(2). – P. 202–235.

Поступило в редакцию 08.02.25.

Поступило с исправлениями 02.12.25.

Принято в печать 15.05.26.

*Б. К. Кыстаубаева¹, А. Ж. Куракбаева², М. С. Байдишданова³

^{1,2,3}Ілияс Жансүгіров атындағы Жетісу университеті,

Қазақстан Республикасы, Талдықорған қ.

08.02.25 ж. баспаға түсті.

02.12.25 ж. түзетулерімен түсті.

15.05.26 ж. басып шығаруға қабылданды.

БЕЙНЕЛЕУ ӨНЕРІН ОҚЫТАТЫН БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУЫН ДАМУ

Білім беру ландшафтында кеңістіктің ойлау табиғатына қатысты ғылыми еңбектер мақсатты түрде кеңістіктік ойлау кеңістіктік дағдыларды жақсартатындығы туралы идеяны қамтиды. Бұл мақалада болашақ бастауыш сынып мұғалімдеріне арналған кеңістіктік ойлауды дамыту бойынша 8 сессиядан тұратын практикалық өзіндік тапсырмалар енгізілген курстың тиімділігін бағалауға бағытталған зерттеу қарастырылады, бұдан өзге олар негізгі оқу пәндерінен бөлек төменгі сынып оқушыларына бейнелеу

өнерін оқытуы тиіс. Қатысушылар Қазақстандық екі жоғары оқу орнының білім алушылары: ешқандай араласусыз бақылау тобы – 78 адам, эксперименттік топ 64 білім алушыдан құралған. Анықтау құралы ретінде болашақ мұғалімдердің кеңістіктік ойлауын бағалау үшін арнайы дайындалған және зерттеу мақсаттарын қанағаттандыратын үш компонентті тест қолданылды. Алынған нәтижелерге сәйкес, эксперимент енгізу басталғанға дейін топтар арасында кеңістіктік дағдылар деңгейіндегі айырмашылықтар тіркелмеген. Зерттеу аяқталғаннан кейін кеңістікті ойлау дағдыларының деңгейін білдіретін ұпайлық көрсеткіш бейнелеу өнері курсына бағандарда белгілі дәрежеде жоғарылады. Бастапқы алынған тестілеу нәтижелері бойынша алынған ұпайларға түзету енгізілген ковариациялық талдау нәтижелері кеңістіктік ойлаудың үш компонентіне де құрастырылған режимнің оң әсерін тигізетінін көрсетеді: алгоритмді алдыңғы қадамды анықтау, құрылымның ыдырау ықтималдығын бағалау, сондай-ақ геометриялық сәйкестікті анықтау. Бұл жағдайда соңғы компонент сандық жағынан ең көп жоғарылады көрсетті. Нәтижелер кеңістіктік ойлау туа біткен дағды болып саналмайтындығын, салыстырмалы түрде қысқа мерзімді білім беру бағдарламасы негізінде де мақсатты түрде дамытуға болатындығын дәлелдейді. Мұғалімнің кеңістіктік құзіреттіліктерінің осу деңгейі мен оның көркем-эстетикалық пәндер циклін тиімді оқытуы арасында маңызды өзара байланыс байқалады. Зерттеу нәтижелерінің алдағы дамуы экспериментті ұзақ мерзімді курс кезінде қайта жүргізумен және де тұрақты нәтижеге жету үшін кейінге қалтырылған тестілеуді енгізумен байланысты.

Кілтті сөздер: кеңістіктік ойлау, кеңістіктік дағдылар, кеңістіктік сауаттылық, бейнелеу өнері курсы, бастауыш сынып мұғалімдері, педагогикалық даярлық.

*B. K. Kystaubayeva¹, A. Zh. Kurakbayeva², M. S. Baidildanova³

^{1,2,3}Zhetysu University named after Ilyas Zhansugurov,

Republic of Kazakhstan, Taldykorgan.

Received 08.02.25.

Received in revised form 02.12.25.

Accepted for publication 15.05.26.

**BOLSTERING SPATIAL COGNITION IN NASCENT
PICTORIAL ARTS PRIMARY EDUCATORS**

Scholarly treatises devoted to the essence of spatial cognition within the educational milieu posit that deliberate spatial pedagogy hones spatial competencies. The present discourse undertakes an inquiry to appraise the efficacy of an octa-session curriculum replete with autonomous practical exercises, devised to cultivate spatial cognition among nascent primary educators, who, alongside core academic disciplines, are mandated to instruct junior pupils in pictorial arts. Two cohorts of students from two Kazakhstani tertiary institutions were enlisted: a non-intervention control subsample comprising 78 subjects, and a treated one encompassing 64 learners who attended the curriculum. A previously devised, purpose-aligned tripartite assessment was deployed to gauge spatial cognition proficiency among prospective pedagogues. Preliminary to the experimental instantiation, no intergroup disparities in spatial reasoning were unearthed. Post-intervention, spatial cognition points escalated markedly among the interventional pool. Covariance analysis, adjusted for the entry attainment, attests to a salutary impact of the constructed regimen upon all three facets of spatial reasoning: retrodiction of antecedent algorithmic steps, estimation of structural disintegration probability, and identification of geometric congruence. Notably, the latter constituent underwent the most pronounced quantitative augmentation. The derived outcomes substantiate that spatial cognition is not an exclusively innate faculty but is amenable to deliberate cultivation even within relatively abbreviated educational programs. A critical nexus is discernible between the development level of spatial competencies in instructors and their preparedness for efficacious instruction in aesthetico-artistic disciplines. Prospects for subsequent inquiry pertain to replicating the trial under extended curricular conditions and incorporating deferred assessments to ascertain the durability of the observed impact.

Keywords: spatial reasoning, spatial competencies, spatial literacy, pictorial arts curriculum, elementary educators, teacher education.

Теруге 15.05.2026 ж. жіберілді. Басуға 30.06.2026 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

26,3 Кб RAM

Шартты баспа табағы 50,81

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. Ж. Шокубаева

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

Тапсырыс № 4566

Сдано в набор 15.05.2026 г. Подписано в печать 30.06.2026 г.

Электронное издание

26,3 Кб RAM

Усл.п.л. 50,81. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. Ж. Шокубаева

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

Заказ № 4566

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

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

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

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

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz