

**БАСТАУЫШ МЕКТЕП МӘСЕЛЕЛЕРІ
ПРОБЛЕМЫ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ
ISSUES OF PRIMARY SCHOOL**

МРНТИ 13.07.02

<https://doi.org/10.51889/2959-5967.2026.1.1.002>

БАЗАРБЕКОВА Р.Ж.^{1}, КАЗИЕВА Г. К.²*

¹*Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ, Қазақстан*

²*И.Арабаев атындағы Қырғыз мемлекеттік университеті
Бішкек қ., Қырғызстан*

**e-mail: rabiga1768@gmail.com*

**БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА STEM БІЛІМ БЕРУДЕ
НЕЙРОДИДАКТИКАЛЫҚ ТӘСІЛДЕРДІ ҚОЛДАНУ**

Аңдатпа

Бұл мақалада бастауыш сынып оқушыларына STEM білім берудегі нейродидактикалық тәсілдемелердің қолданылуы қарастырылады. Нейродидактика дамып келе жатқан пәнаралық сала ретінде оқу процестерін онтайландыру үшін неврология, психология және педагогиканы біріктіреді. Зерттеу мультисенсорлық оқыту, жарты шарды синхрондау, зейінге бағытталған тапсырмалар және геймификацияланған әрекеттер сияқты нейродидактикалық стратегиялардың бастауыш сынып оқушыларының мотивациясын, сыни ойлауын және проблемаларды шешу дағдыларын қалай арттыратынын анықтауға бағытталған. Зерттеуде аралас әдістер қолданылды. Сандық деректер математика мен жаратылыстану сабақтарында когнитивті көрсеткіштерді өлшейтін экспериментке дейінгі және кейінгі тесттер арқылы жиналды, ал сапалық ақпараттар сыныптағы өзгерістерді бақылау мен мұғалімдермен сұхбат жүргізу арқылы алынды.

Зерттеу нәтижесінде STEM сабақтарында нейродидактикалық тәсілдерді біріктіру дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда оқушылардың белсенділігін, шығармашылығын және ғылыми тұжырымдамаларды есте сақтауын айтарлықтай жақсартқанын көрсетеді. Мақалада тереңірек оқытуды ынталандыру және бастауыш білім беруде оқушының біртұтас дамуын қолдау үшін нейродидактикаға негізделген оқыту үлгілерін енгізу бойынша ұсыныстар беріледі.

Түйінді сөздер: Нейродидактика, STEM білім беру, бастауыш мектеп, танымдық даму, жарты шарды синхрондау, мәселелерді шешу, мотивация

БАЗАРБЕКОВА Р.Ж.^{1}, КАЗИЕВА Г. К.²*

¹ *Казахский национальный педагогический университет имени Абая,
г. Алматы, Казахстан*

² *Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызстан*

**e-mail: rabiga1768@gmail.com*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОДИДАКТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ В STEM-ОБРАЗОВАНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация

Данное исследование посвящено применению нейродидактических подходов в STEM-образовании младших школьников. Нейродидактика как развивающаяся междисциплинарная область объединяет нейробиологию, психологию и педагогику с целью оптимизации учебных процессов. Исследование направлено на выявление того, каким образом нейродидактические стратегии – такие как мультисенсорное обучение, синхронизация полушарий, задания на концентрацию внимания и геймифицированные активности повышают мотивацию младших школьников, развивают их критическое мышление и навыки решения проблем. В работе использовались смешанные методы: количественные данные собирались с помощью до и пост тестов, измеряющих когнитивные показатели на уроках математики и естествознания, а качественная информация – посредством наблюдений за изменениями в классе и интервью с учителями.

Результаты исследования показали, что интеграция нейродидактических подходов в STEM-занятия по сравнению с традиционными методами обучения значительно улучшает активность учащихся, их креативность и запоминание научных концепций. В статье представлены рекомендации по внедрению моделей обучения на основе нейродидактики для стимулирования углублённого обучения и поддержки целостного развития учащихся в начальной школе.

Ключевые слова: Нейродидактика, STEM-образование, начальная школа, когнитивное развитие, синхронизация полушарий, решение проблем, мотивация

BAZARBЕКOVA R.Zh.^{1}, KAZIYEVA G.K.²*

¹ *Abai Kazakh National Pedagogical University,
Almaty, Kazakhstan*

² *I. Arabayev Kyrgyz State University,
Bishkek, Kyrgyzstan*

**e-mail: rabiga1768@gmail.com*

USING NEURODIDACTIC APPROACHES IN STEM EDUCATION OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Abstract

This study explores the application of neurodidactic approaches in STEM education for primary school students. As an emerging interdisciplinary field, neurodidactics integrates neuroscience, psychology, and pedagogy to optimize learning processes. The research focuses on how neurodidactic strategies such as multisensory learning, hemispheric synchronization, attention-focused tasks, and gamified activities enhance young learners' motivation, critical thinking, and problem-solving skills. A

mixed-methods design was employed: quantitative data were collected through pre- and post-tests (control tasks) measuring cognitive performance in mathematics and science lessons, while qualitative insights were obtained from classroom observations and teacher interviews.

The findings demonstrate that integrating neurodidactic approaches into STEM lessons significantly improves students' engagement, creativity, and retention of scientific concepts compared to traditional teaching methods. The article provides recommendations for implementing neurodidactic-based learning models that foster deeper learning and support the holistic development of primary school students.

Keywords: Neurodidactics, STEM education, primary school, cognitive development, hemispheric synchronization, problem-solving, motivation.

Кіріспе. Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту, ғылыми ойлауын қалыптастыру және ақпараттық қоғамда табысты өмір сүруге дайындау басты мақсаттардың бірі болып отыр. Осы тұрғыдан алғанда STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) білім беру бағыты мектептегі оқу мазмұнын жаңғыртудың маңызды құралына айналды. STEM оқыту оқушылардың зерттеушілік қабілетін дамыта отырып, теориялық білімді практикалық жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді. Дегенмен, бастауыш мектеп жасындағы оқушылар үшін STEM пәндерінің мазмұны кейде дерексіз, күрделі және қызығушылық тудырмайтын сипатқа ие болуы мүмкін. Сондықтан олардың жас ерекшелігіне сәйкес келетін инновациялық әдістерді іздеу өзекті мәселе болып табылады.

Соңғы онжылдықта білім беруде нейродидактика ұғымы ерекше назарға ілінді. Нейродидактика – неврология, психология және педагогика ғылымдарының тоғысында пайда болған жаңа бағыт. Зерттеуші ғалымдар ми қызметінің заңдылықтарына сүйене отырып, оқыту процесін оңтайландырып (Chi-Cheng Chang (2023) және Howard-Jones, 2014) ойын элементтері мен марапаттау жүйесінің оқудағы тиімділігін дәлелдеген [1, 9 б.].

Шетелдік ғалымдар Friedman, I., Grobged, E. and Teichman-Weinberg, A. (2019) мақаласында нейрпедагогиканы бейімдеу бойынша үш жылдық эксперименттік жоба (NAP) ұсынылған, оның аясында тәжірибелі мұғалімдер өздерінің оқыту және сыныпты басқару тәжірибесіне енгізу мақсатында нейроғылым тұжырымдамаларымен және ғылыми зерттеулердің нәтижелерімен танысты. Жоба екі негізгі мәселені шешуге бағытталған. Біріншіден, оқыту мен оқытуға ең қолайлы неврологияның тиісті салаларын таңдау. Екіншіден, білім беруде нейроғылыми білімді енгізу үшін әдіснама мен практиканы құру. Мақалада жобаны іске асыру бойынша ұсыныстар, сондай-ақ қатысушылардың нейроғылыми тұжырымдамаларды сынып тәжірибесінде және мұғалімдер мен оқушылар арасындағы қарым-қатынаста қолдану мысалдары келтірілген [2, 142 б.].

Namati және әріптестері (2016) геймификация элементтерін оқу процесіне енгізу оқушылардың табандылығын, зейінін және ынтасын арттыратынын эмпирикалық зерттеулер арқылы дәлелдеді. Олар ойынды оқу мотивациясының қуатты құралы ретінде қарастырады [3, 177 б.].

Халықаралық зерттеулерде нейродидактиканың тиімділігі түрлі қырынан қарастырылған. Paul A. Howard-Jones (2014) нейроғылым мен білім беру тоғысында қалыптасқан жалған түсініктерді (нейромифтер) сынға алып, оқыту барысында ми қызметінің ғылыми заңдылықтарына сүйену қажеттігін атап өтті. Автор ойынға негізделген оқытудың мидағы марапаттау жүйесін белсендіретінін, бұл оқушылардың мотивациясын арттыратынын дәлелдейді [4, 819 б.].

Cizem Bas және Askin Kiraz (2025) «Primary School Teachers' Needs for AI-Supported STEM Education» мақаласында бастауыш сынып мұғалімдерінің STEM сабақтарында жасанды интеллектіні қолдану қажеттіліктері мен дайындық деңгейлері талданған. Авторлар AI технологияларын сабаққа енгізу мұғалімдердің пәнаралық ойлауын дамытуға және оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілетін жетілдіруге ықпал ететінін көрсетеді. Бұл нейродидактиканың когнитивті белсенділікті арттыру қағидаттарымен сәйкес келеді, себебі мұғалімдерге оқушылардың мидың танымдық механизмдеріне бейімделген әдістерді қолдануға мүмкіндік береді.

Мұнда бастауыш сынып мұғалімдерінің AI-қолдауы бар STEM білім беру бойынша білімдері мен дағдылары, сондай-ақ 21-ғасыр дағдыларына, пәнаралық ойлауға және технологияларды сабақтарға енгізу қажеттілігі зерттелген [5, 12 б.].

Kefalis Ch, Skordoulis C, Drigas A. (2025) «Digital Simulations in STEM Education: Insights from Recent Empirical Studies, a Systematic Review» мақаласында соңғы бес жылда жүргізілген STEM біліміндегі цифрлық симуляцияларды қолдану бойынша эмпирикалық зерттеулер жүйеленді. Авторлар виртуалды зертханалар мен модельдеулер оқушылардың абстрактілі ғылыми ұғымдарды нақты түсінуіне, есте сақтауына және проблемаларды шешу қабілеттеріне оң әсер ететінін анықтады. Бұл нейродидактикада айтылатын мультисенсорлық оқыту мен когнитивтік жүктемені басқару принциптеріне сай келеді [6, 8 б.].

Jihe Chen, Xi He, Yimin Ning, Tommy Tanu Wijaya, Jinhai Liu (2025) «Task/Technology Fit or Technology Attraction? The Intentions of STEM Teachers to Use AI Technologies for Teaching Innovation» мақаласында (Asia-Pacific Education Researcher, Scopus) STEM мұғалімдерінің AI технологияларын оқыту инновацияларына қолданудағы көзқарастары мен ниеттері зерттелген. Зерттеу нәтижелері мұғалімдердің технологияны қолдануы тек қызығушылыққа емес, оның оқыту мақсаттарына сәйкес келуіне байланысты екенін көрсетті. Бұл нейродидактикалық тұрғыдан маңызды, өйткені технологияны тиімді қолдану оқу мақсаты мен оқушының когнитивтік дамуына сәйкес болуы тиіс [7, 12 б.].

Radu, I., Schneider, B. (2019) толықтырылған шындық (AR) арқылы дерексіз ұғымдардың қолжетімді әрі тартымды болатынын дәлелдейді. AR технологияларын қолдану бойынша метаталдау жасап, AR негізіндегі тапсырмалар оқушылардың танымдық белсенділігін арттыратынын, оқу нәтижелеріне оң әсер ететінін атап өтті. Толықтырылған шындықтың (AR) білім берудегі қолданылуын жүйелі шолу жасап, оның оқушылардың визуалды қабылдауын күшейтіп, абстрактілі ұғымдарды нақтылауға мүмкіндік беретінін көрсетті [8, 11 б.].

Dekker & Jolles (2020) бірлескен оқытудың когнитивті даму мен әлеуметтік өзара әрекеттесудегі маңызын айқындады. Ол нейропсихология мен педагогика тоғысында бірлескен оқытудың тиімділігін қарастырды. Олар топтық және кооперативті оқыту барысында оқушылардың жоғары деңгейлі ойлау дағдылары (critical thinking) дамитынын, әрі білімнің тәжірибелік қолданылуы жақсаратынын көрсетті [9, 12 б.].

Sousa (2022) «How the Brain Learns» кітабында ми ақпаратты қалай өңдейтінін және әртүрлі оқыту әдістері мидың қандай аймақтарын белсендіретінін түсіндіреді. Оның еңбектері мұғалімдерге оқыту әдістемесін ғылыми тұрғыдан қайта құруға мүмкіндік береді [10, 121 б.].

Жалпы нейропедагогика, мектептегі білім беру процесінде ми қызметі туралы тың деректерді пайдаланып, өскелең ұрпақты тәрбиелеу мен дамыту технологияларын жасайтын нейродидактика сияқты ғылым салаларында Қазақстанда отандық зерттеулер аз, мақалалар аз. Отандық еңбектерде «Білім берудегі STEM-тәсілін іске асырудың дидактикалық негіздері» әдістемелік құралында (Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2023) STEM білім беру жүйесін трансформациялаудың шарттары, инновациялық трендтер, мұғалімдердің дайындығы туралы терең талдау ұсынады [11, 48 б.].

Отандық ғалымдардан Мамбеталина мен Жұмағалиеваның (2019) мақаласында нейропедагогика ғылымының оқыту мен тәрбиелеу процесіндегі маңыздылығын, оқушының танымдық және кең ауқымды қабілеттерін дамытуда мидың сол және оң жарты шарларын дамыту тапсырмаларының мүмкіндіктерін көрсеткен [12, 96 б.].

Жұмабаева Ж.А., Базарбекова Р.Ж., Стамбекова А.С., Нұржанова С.А. және т.б. (2024) ғалымдардың жоба аясында дайындаған «Бастауыш сынып оқушыларының интеллектісін нейродидактикалық тәсілдер арқылы дамыту» оқу-әдістемелік құралында нейрожаттығулардың оқушылардың зейінін, есте сақтауын және ми жарты шарларының үйлесімді жұмысын дамытудағы маңызын тәжірибелік тұрғыдан сипаттайды. Нейродидактиканың басты қағидаларын аша отырып, оқыту барысында эмоциялық тәжірибе есте сақтауды күшейтіп, білімді ұзақ мерзімді жадыда бекітеді деп санайды [13, 24 б.].

Ал К.Д.Бузаубакова, А.С.Амирова, А.А.Маковецкая (2022) инновациялық педагогикалық тәсілдердің бастауыш білім сапасына ықпалын зерттеп, білім беру процесінде оқушылардың шығармашылық әлеуетін дамыту үшін жаңа әдістерді қолдану қажеттігін айтады. Оқу үдерісінде цифрлық оқыту әдістерін қолдану оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, ақпаратты есте сақтау қабілетін күшейтетінін көрсетеді.

Сонымен қатар, авторлар STEM тәсілін енгізуде оқу мазмұнын жаңарту, педагогикалық кадрлардың біліктілігін арттыру, мектеп пен университеттердің ынтымақтастығын арттыруды ұсынады [14, 125 б.].

Осылайша нейробидактика принциптерін STEM білімінде қолдану бастауыш мектеп оқушыларының мотивациясын арттырудың, дерексіз ғылыми ұғымдарды жеңілдетудің және топтық ынтымақтастықты дамытудың тиімді жолы болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Бұл зерттеуде бастауыш деңгейдегі STEM білім беру контекстінде нейробидактикалық ұстанымдар мен тәсілдердің тиімділігін тексеруге бағытталған қалыптастырушы эксперимент дизайны қолданылды. Эксперимент 2024-2025 оқу жылында Алматы қаласында ұйымдастырылды. Зерттеуде нейробидактикалық стратегиялардың когнитивті дамуға, оқу мотивациясына және проблемаларды шешу қабілеттеріне әсерін жан-жақты түсінуді қамтамасыз ету үшін сандық және сапалық тәсілдер біріктірілді. Қалыптастырушы эксперименттің негізгі алғышарты нәтижелерді өлшеу ғана емес, сонымен қатар процесс барысында оқыту әдістерін нақтылау, оны балалардың оқу қажеттіліктеріне жауап беруін тексеру болды.

Эксперименттік зерттеуге Алматы қаласындағы №185 мектеп-гимназияның бастауыш сынып оқушылары қатысты. Зерттеуге барлығы 7 мен 8 жас аралығындағы 58 оқушы қатысты. Олар екі топқа бөлінді: Эксперименттік топ 30 оқушы ($n=30$) болып белгіленді. Оқушылармен нейробидактикалық принциптерге сәйкес жасалған STEM сабақтары жүргізілді. Бақылау тобы 28 оқушы ($n=28$) болып белгіленді. Бақылау сыныбындағы оқушылар стандартты оқу бағдарламасымен оқуды жалғастырды, яғни нейробидактикалық принциптер қолданылған жоқ. Қатысушыларды іріктеу салыстырмалы базалық көрсеткіштер принципіне негізделді. Экспериментке дейін екі топтың да бастапқы деңгейлерін тексеру үшін математика және жаратылыстану пәндері бойынша алдын ала диагностикалық сынақ жүргізілді.

Эксперимент барысында абстрактілі ғылыми тұжырымдамаларды қол жетімді және эмоционалды түрде тартымды ететін цифрлық баяндау және AR элементтері, бірлескен жобалар, топтық жұмысты және тең-теңімен оқытуды дамытатын нейробидактикалық құралдар қолданылды. Бақылау тобы, керісінше, қосымша нейробидактикалық құралдарсыз ұлттық оқу жоспарына негізделген әдеттегі нұсқауларды алды.

Танымдық нәтижелерді де, сыныптағы динамиканы да анықтау үшін аралас құралдар жиынтығы қолданылды. Зерттеу кезінде алынған эксперимент алдындағы және эксперименттен кейінгі текст математика мен жаратылыстану ғылымдарындағы есептерді шешуді, логикалық пайымдауды және қысқа мерзімді есте сақтауды анықтауға арналды. Бақылау хаттамалары, сыныптағы құрылымдық бақылау парақтарын тәуелсіз бақылаушылар оқушылардың белсенділігін, зейінін және қатысуын бақылау үшін пайдаланды. Сынып жетекшілерімен жартылай құрылымдалған сұхбат жүргізілді, оқушылардың мінез-құлқындағы және мотивациялық өзгерістері туралы түсінік берді. Оқушылардың оқытудың жаңа әдістері туралы ойлары, пікірлері сабақтағы кері байланыс пен қысқаша рефлексия арқылы жинақталды.

Тестілеуге дейінгі және кейінгі нәтижелер топ ішіндегі және олардың арасындағы елеулі айырмашылықтарды зерттеу үшін жұптастырылған t-сынақтары мен айырмашылықты талдау немесе өрістер арасындағы қатынастарды бағалаудың сызықтық үлгілеу әдісінің (ANOVA) көмегімен статистикалық түрде өңделді. Маңыздылық деңгейі $p<0,05$ деңгейінде белгіленді. Мотивацияға, зейінге және проблемаларды шешу стратегияларына байланысты қайталанатын заңдылықтарды анықтау үшін тақырыптық кодтау арқылы бақылау жазбалары мен сұхбаттардың транскриптітері талданды. Сенімділікті арттыру үшін екі топқа да бірдей сынақ құралдары енгізілді және екі тәуелсіз сарапшыны тарта отырып, сыныптағы бақылаулар үшін рейтингтер

арасындағы сенімділік қамтамасыз етілді. Аралас әдістердің дизайны дереккөздер (тесттер, бақылаулар, сұхбаттар) арқылы жарамдылығы артты.

Нәтижелері. Қалыптастырушы кезеңде эксперименттік топта оқыту 12 аптаға созылды (бір академиялық мерзім) және нейродидактикалық стратегияларды біріктіретін STEM сабақтарынан тұрды. Мультисенсорлық оқыту іс-әрекеті жаратылыстану және математика сабақтарында ғылыми тұжырымдамаларға негізделген және интеграцияланған визуалды, есту және кинестетикалық тапсырмалар жиі күнделікті сабақта қолданылды. Әр сабақтың басында «Нейрожаттығулар» (авторы Базарбекова Р.Ж, Жұмабаева Ж.А, Умирбекова А.) атты дидактикалық оқу құралында көрсетілген зейінді белсендіру және ми жарты шарларын теңестіру үшін нейрожаттығулар мен жарты шарды синхрондау жаттығулары жүргізіліп отырды [15]. Сондай-ақ ойынға негізделген тәсілдер арқылы мәселелерді шешуді ынталандыратын геймификацияланған STEM тапсырмалары берілді.

Эксперименттен кейінгі кезеңде оқушылардан қайтадан тест сұрақтары мен тапсырмалар беріліп, нәтижелері тексерілді. Оқушыларға («Математикалық лабиринт» ойыны) сандық теңдеулерді шешу арқылы лабиринттен шығу ұсынылды. Балалар ойынды жоғары қызығушылықпен орындап, орташа есеппен 12 минутта лабиринттен шықты. Қате жауаптар саны аз (орташа – 2). Балалар өзара кеңесіп, шешім қабылдады. Эксперименттік топтың орындау уақыты 40% қысқарды, бірлескен әрекет деңгейі айқын артты.

Бақылау тобына дәстүрлі есептер түрінде берілді. Орташа орындау уақыты – 20 минут, қателер саны – 5–6. Оқушылардың көбі жеке жұмыс істеп, топтық талқылау аз байқалды.

Жаратылыстану сабағында «Су молекуласының сапары» атты қысқа анимациялық сторителлинг («AR storytelling») тапсырмасы берілді. Оқушылар AR қосымшасын пайдаланып, судың үш күйін (қатты, сұйық, газ) көру арқылы тәжірибе жасады. Эксперименттік топта оқушылар AR арқылы молекулалардың қозғалысын көріп, процесті сипаттап берді. 28 оқушының ішінде 24-і дұрыс түсіндіріп, «булану – молекулалардың жылдам қозғалысы» деген қорытындыға келді.

Бақылау тобында дәстүрлі оқулықтағы суреттер мен мұғалімнің түсіндірмесіне сүйенді. 28 оқушының тек 15-і ғана дұрыс жауап берді, қалғандары судың күй өзгерісін жай ғана «жоғалады» немесе «пайда болды» деп сипаттады. Ал эксперименттік топтың оқушыларының ғылыми ұғымды дұрыс түсіндіру деңгейі 35%-ға жоғары болды.

Оқушыларға жоба ретінде «Эко-үй жобасын» (Collaborative projects) жасау ұсынылды. Оқушылар коллаборациялық шағын топқа бөлініп, табиғи материалдардан энергия үнемдейтін үй макетін құрастырып, оны түсіндірді. Эксперименттік топта оқушылар идеяларды бөлісіп, макетке әркімнің үлесін қосқаны байқалды. Ал бақылау тобында жоба дәстүрлі форматта «плакатқа сурет салу» түрінде жүргізілді. Тек 3 топ қана жобада энергия үнемдеу элементтерін көрсетті, ал қалғандары үйді жай әсемдік үшін сипаттады. Эксперименттік топтағы жобалар проблеманы шешуге бағытталса ал бақылау тобы көрнекілік деңгейінде қалып қойған. Эксперименттік топта оқушылардың 85%-ы тапсырмаларды «қызықты және жеңіл есте сақталатын» деп бағалады. Бақылау тобында мұндай көрсеткіш 52% болды.

«Gamified» тапсырмалар арқылы эксперименттік топ 2 есе аз қате жіберген. Жаратылыстану сабағында «AR storytelling» тапсырмасында эксперименттік топ 86% дұрыс жауап берді, бақылау тобы – тек 54%. Жобамен («Collaborative projects») тапсырма орындаған кезінде эксперименттік топтағы 90% оқушы белсенділік танытса, бақылау тобында 60%-дан аспады. Экспериментте қатысқан топтардың нәтижелері келесі 1-кестеде көрсетілді.

Кесте 1. Эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелері (%)

Көрсеткіш	Эксп. алдындағы	Эксп. кейінгі	Бақ. алдындағы	Бақ. кейінгі
Математика	62	80	61	68
Жаратылыстану	60	78	59	66

1-кестенің жалғасы

Есте сақтау	58	74	57	63
Белсенділік	55	85	54	65

Тестілеуге дейінгі және кейінгі нәтижелер топтар ішіндегі және олардың арасындағы елеулі айырмашылықтарды зерттеу үшін жұптастырылған t-сынақтары және қатынастарды бағалаудың сызықтық үлгілеу әдістері (ANOVA) көмегімен статистикалық түрде өңделді. Маңыздылық деңгейі $p < 0,05$ деңгейінде белгіленді. Жұптастырылған t-тест нәтижелері келесі 2-кестеде көрсетілді.

Кесте 2. Жұптастырылған t-тест нәтижелері

Көрсеткіш	Эксперимент тобы t (p)	Бақылау тобы t (p)	Маңыздылық деңгейі	Қорытынды
Математика	t=4.73 (p<0.001)	t=1.65 (p=0.11)	p<0.05	Елеулі айырмашылық тек эксперимент тобында
Жаратылыстану	t=4.52 (p<0.001)	t=1.72 (p=0.09)	p<0.05	Елеулі айырмашылық тек эксперимент тобында
Есте сақтау	t=3.98 (p<0.01)	t=2.05 (p=0.05)	p<0.05	Елеулі айырмашылық эксперимент тобында айқын
Белсенділік	t=6.21 (p<0.001)	t=2.12 (p<0.05)	p<0.05	Екі топта да бар, бірақ экспериментте айқын

Нәтижелер көрсеткендей, эксперименттік топта барлық көрсеткіштер бойынша елеулі жақсару байқалды, ал бақылау тобында өзгерістер шектеулі болды. ANOVA нәтижелері эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелері арасында статистикалық тұрғыдан елеулі айырмашылық бар екенін дәлелдейді. Бұл айырмашылық келесі 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3. Қатынастарды бағалаудың сызықтық үлгілеу (ANOVA) нәтижелері

Көрсеткіш	F-мәні	p-мәні	Эффект мөлшері (η^2)
Математика	F(1,56) = 12.35	p<0.01	$\eta^2=0.18$
Жаратылыстану	F(1,56) = 11.42	p<0.01	$\eta^2=0.17$
Есте сақтау	F(1,56) = 9.84	p<0.01	$\eta^2=0.15$
Белсенділік	F(1,56) = 14.27	p<0.001	$\eta^2=0.20$

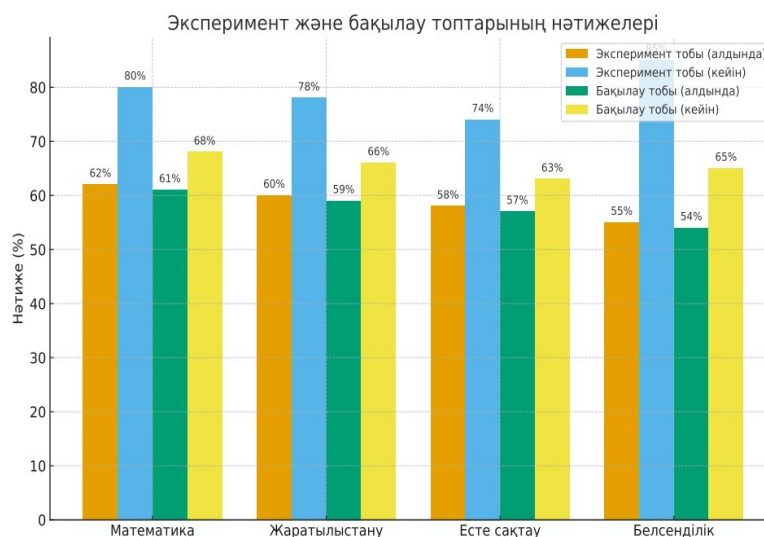
Талқылау. Бұл зерттеудің нәтижелері нейродидактикалық принциптерді бастауыш сынып оқушыларына арналған STEM біліміне біріктіру когнитивті және аффективті оқыту нәтижелерін айтарлықтай жақсартатынын растайды. Өзірленген тапсырмалар-геймификацияланған мәселелерді шешу әрекеттері, AR элементтері бар цифрлық әңгімелеу және бірлескен эко-жобалар өнімділік көрсеткіштері, қатысу деңгейлері және сапалы кері байланыс арқылы дәлелденетін дәстүрлі оқытудан айқын артықшылықты көрсетті.

«Математикалық лабиринт» ойын әрекеті эксперименттік топтағы есептерді шешудің тиімділігін едәуір арттырды, тапсырмаларды орындау уақыты 40%-ға қысқарды және бақылау тобымен салыстырғанда қателер аз болды. Бұл нәтижелер Paul A. Howard-Jones (2014) тұжырымдарына сәйкес келеді, ол ойынға негізделген оқыту мидағы марапаттау жолдарын белсендіреді, осылайша зейін мен шешім қабылдауды жақсартады деп тұжырымдады. Сол сияқты Namari және әріптестері (2016) геймификация оқу тапсырмаларында мотивация мен табандылықты арттыратынын анықтады, бұл оқушылардың әдеттегі жаттығуларға қарағанда геймификацияланған форматта белсендірек жұмыс істегенін байқауымызға сәйкес келеді.

Цифрлық баяндауға және дерексіз ұғымдарға арналған AR (AR storytelling) бойынша бақылау эксперименті «Су молекуласының саяхаты» сияқты кеңейтілген шындық техно-логиясын қолдана отырып, цифрлық баяндауды қолдану оқушыларға материяның күйінің өзгеруі сияқты дерексіз ғылыми құбылыстарды елестетуге мүмкіндік берді. Бақылау тобының оқушыларының тек 54%-ы булану процесін дұрыс түсіндіре алғанымен, эксперименттік топтың 86%-ы нақты түсініктемелерге қол жеткізді. Бұл Chen (2025) және Radu (2019) тағы басқалардың пікіріне сәйкес келеді және олар AR иммерсивті және интерактивті көріністерді қамтамасыз ету арқылы тұжырымдамалық түсінікті жақсартатынын көрсетті. Сонымен қатар есте сақтау қабілетін нығайтудағы эмоционалды өзара әрекеттесудің рөлін атап өтті, бұл эксперименттік топтағы оқушылардың нәліктен дәлірек терминологияны сақтағанын және тереңірек түсінуді көрсеткенін түсіндіреді.

«Эко-үй жобасы» (Collaborative projects) бірлескен нейродидактикалық әдістердің тиімділігін атап өтті. Эксперименттік топта 6 топтың 5-і экологиялық мәселелерді шешудің нақты стратегияларын (күн батареялары, суды үнемдеу жүйелері) біріктірді, ал бақылау тобында мұны тек жартысы ғана жасады, ал басқалары тек сәндік аспектілерге назар аударды. Бұл нәтиже Dekker & Jolles (2020) растаған Выготскийдің әлеуметтік-конструктивистік көзқарастарын растайды, бұл «тең-теңімен» ынтымақтастығы жоғары деңгейлі ойлауды ынталандырады және білімнің қолданбалы контексттерге ауысуына ықпал етеді деп болжайды. Нейродидактикалық теория мұны бірлескен міндеттер жарты шардың синхрондалуына да, әлеуметтік-эмоционалды дамуына да ықпал ететін көптеген нейрондық желілерді белсендіретінін көрсету арқылы күшейтеді.

Эксперименттік деректер нейродидактикалық STEM стратегиялары білім сапасының жақсартуға ықпалы бар екенін көрсетеді. Атап айтқанда, танымдық нәтижелер (проблемаларды шешу, есте сақтау, концептуалды түсіну) 16-22%-ға жақсарды. Мотивациялық және аффективті нәтижелер (белсенділік, алаңдаушылықтың төмендеуі, қызығушылық) бақылау тобымен салыстырғанда 30%-ға өсті. Бұл нәтижелер төмендегі 1-суретте көрсетілді.



Сурет 1: Эксперимент және бақылау тобының нәтижелері

Бұл нәтижелер миға негізделген педагогика бойынша халықаралық зерттеулерге сәйкес келеді (Chang C., Sousa, 2022), онда оқыту әдістері мидың табиғи түрде қалай үйренетініне сәйкес келсе-мультисенсорлық, эмоционалды және әлеуметтік интерактивті тапсырмалар арқылы оқушылар тұрақты оқу жетістіктеріне қол жеткізеді.

Дегенмен зерттеу бойынша алынған нәтижелер перспективалы болғанымен салыстырмалы түрде шағын үлгідегі (n=58) Алматыдағы бір мектеппен шектелді. Жалпылау мүмкіндігін растау үшін әртүрлі әлеуметтік-мәдени контексттердегі ауқымды зерттеулер қажет болады. Сонымен қатар, болашақ зерттеулер STEM-ге нейродидактикалық тәсілдердің ұзақ мерзімді әсерін бағалау үшін адаптивті оқыту технологиялары мен бойлық құрылымдардың интеграциясын зерттей алады.

Қорытынды. Бұл зерттеу нәтижелері бастауыш сынып оқушыларына арналған STEM білімінде нейродидактикалық принциптерді қолданудың тиімділігін нақты дәлелдеді. Эксперимент барысында қолданылған мультисенсорлық жаттығулар, ойынға негізделген тапсырмалар, AR элементтері және бірлескен жобалар оқушылардың когнитивтік дамуына (математика, жаратылыстану, есте сақтау қабілеті), аффективтік көрсеткіштеріне (мотивация, белсенділік, қызығушылық) және әлеуметтік дағдыларына (ынтымақтастық, тең-теңімен оқыту) айтарлықтай оң әсер етті.

Жұптастырылған t-тест пен ANOVA нәтижелері эксперименттік топта барлық негізгі көрсеткіштер бойынша елеулі жақсару болғанын көрсетті, ал бақылау тобында өзгерістер шектеулі деңгейде қалды. Бұл нейродидактикалық тәсілдердің тиімділігі халықаралық зерттеулерде (Howard-Jones, 2014; Hamari, т.б., 2016; Radu, 2019; Dekker, Jolles, 2020) дәлелденген тұжырымдармен толық сәйкес келеді.

Эксперименттік топта оқушылардың математикалық есептерді шешу жылдамдығы 40%-ға артып, қателік деңгейі екі есеге азайды; жаратылыстану ұғымдарын дұрыс түсіндіру көрсеткіші 35%-ға жоғары болды; топтық жобаларды орындаудағы шығармашылық белсенділік пен нақты шешімдер қабылдау 30%-ға артты. Бұл нәтижелер нейродидактикалық стратегиялардың білімді тек есте сақтауды емес, сонымен қатар оны тәжірибеде қолдануға мүмкіндік беретінін дәлелдейді.

Зерттеу шектеулеріне Алматы қаласындағы бір мектептің (n=58) үлгісі жатады. Сондықтан нәтижелерді кеңірек әлеуметтік-мәдени контексттерде тексеру қажет. Болашақ зерттеулерде нейродидактикалық тәсілдердің ұзақ мерзімді әсерін, сондай-ақ жасанды интеллект пен адаптивті оқыту технологияларымен интеграциясын бағалау ұсынылады.

Қорыта айтқанда, нейродидактикалық тәсілдерді STEM білімінде қолдану бастауыш мектеп оқушыларының танымдық және мотивациялық дамуын арттырудың пәрменді жолы болып табылады. Ол оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, олардың шығармашылық әлеуетін дамытуға ықпал етеді. Сондықтан нейродидактикаға негізделген әдістерді бастауыш мектептегі STEM сабақтарына жүйелі түрде енгізу – ұлттық білім беру жүйесінің заманауи талаптарына сай стратегиялық маңызды бағыт.

Пайдаланылған әдебиеттер

Chang, C. C., & Yang, S. T. (2023). Interactive effects of scaffolding digital game-based learning and cognitive style on adult learners' emotion, cognitive load and learning performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(16). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00385-7>

Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15, 817–824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>

Friedman, I., Grobged, E., & Teichman-Weinberg, A. (2019). Imbuing education with brain research can improve teaching and enhance productive learning. *Psychology*, 10, 122–311. <https://doi.org/10.4236/psych.2019.102010>

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., et al. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>

Bas, C., & Kiraz, A. (2025). Primary school teachers' needs for AI-supported STEM education. *Sustainability*, 17(15), 7044. <https://doi.org/10.3390/su17157044>

Kefalis, Ch., Skordoulis, C., & Drigas, A. (2025). Digital simulations in STEM education: Insights from recent empirical studies, a systematic review. *Brain Sciences*, 12(12), 1622. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121622>

Chen, J., He, X., Ning, Y., et al. (2025). Task/Technology Fit or Technology Attraction? The intentions of STEM teachers to use AI technologies for teaching innovation. <https://doi.org/10.1007/s40299-025-01020-x>

Radu, I., & Schneider, B. (2019). What can we learn from augmented reality (AR)? Benefits and drawbacks of AR for inquiry-based learning of physics. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300774>

Dekker, S., & Jolles, J. (2015). Teaching about brain and learning in high school biology classes: Effects on teachers' knowledge and students' theory of intelligence. *Frontiers in Psychology*, 6, 1848. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01848>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Sousa A. (2022) «How the Brain Learns» CORWIN PRESS. 309. https://us.sagepub.com/sites/default/files/upm-assets/122211_book_item_122211.pdf

Goldberg, H. (2020). Growing brains, nurturing minds – Neuroscience as an educational tool to support students' development as life-long learners. *Brain Sciences*, 12(12), 1622. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121622>

Б. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы (2023) Білім берудегі STEM-тәсілін іске асырудың дидактикалық негіздері. *Әдістемелік құрал*. – Астана, -160 б.

Мамбеталина А.С., Рыскулова М.М., Жумағалиева З.Н. Применение нейропедагогического подхода в процессе обучения в Казахстане и в зарубежных странах. Педагогика: история, перспективы. 2019. Том. 2. No 5. С. 99-107. <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-neyropedagogicheskogo-podhoda-v-protssesse-obucheniya-v-kazahstane-i-v-zarubezhnyh-stranah/viewer>

Жұмабаева Ж.А., Базарбекова Р.Ж., Стамбекова А.С., Нұржанова С.А. және т.б. (2024) Бастауыш сынып оқушыларының интеллектісін нейродидактикалық тәсілдер арқылы дамыту. *Оқу-әдістемелік құрал*, Алматы, «Adal» баспасы, -128 б.

К.Д.Бузаубакова, А.С.Амирова, А.А.Маковецкая (2022) Цифрлы педагогика [Электронды ресурс]: *Оқулық*. -Тараз: «ИП «Бейсенбекова Ә.Ж.», -314 б. <https://smart-pedagog.kz/images/document/digital/digital-ped-textbook-kaz.pdf>

Базарбекова Р. Ж, Жұмабаева Ж. А, Умирбекова А.Н. *Нейрожаттығулар. 1-4-сыныпқа арналған дидактикалық материалдар*. Алматы, «Adal» баспасы, -102 б.

References

Chang, C. C., & Yang, S. T. (2023). Interactive effects of scaffolding digital game-based learning and cognitive style on adult learners' emotion, cognitive load and learning performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(16). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00385-7>

Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15, 817–824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>

Friedman, I., Grobgeld, E., & Teichman-Weinberg, A. (2019). Imbuing education with brain research can improve teaching and enhance productive learning. *Psychology*, 10, 122–311. <https://doi.org/10.4236/psych.2019.102010>

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., et al. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>

Bas, C., & Kiraz, A. (2025). Primary school teachers' needs for AI-supported STEM education. *Sustainability*, 17(15), 7044. <https://doi.org/10.3390/su17157044>

Kefalis, Ch., Skordoulis, C., & Drigas, A. (2025). Digital simulations in STEM education: Insights from recent empirical studies, a systematic review. *Brain Sciences*, 12(12), 1622. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121622>

Chen, J., He, X., Ning, Y., et al. (2025). Task/Technology Fit or Technology Attraction? The intentions of STEM teachers to use AI technologies for teaching innovation. <https://doi.org/10.1007/s40299-025-01020-x>

Radu, I., & Schneider, B. (2019). What can we learn from augmented reality (AR)? Benefits and drawbacks of AR for inquiry-based learning of physics. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300774>

Dekker, S., & Jolles, J. (2015). Teaching about brain and learning in high school biology classes: Effects on teachers' knowledge and students' theory of intelligence. *Frontiers in Psychology*, 6, 1848. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01848>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* [Развитие высших психологических процессов]. Cambridge, MA: Harvard University Press. [in English]

Sousa A. (2022) «How the Brain Learns» CORWIN PRESS. 309. https://us.sagepub.com/sites/default/files/upm-assets/122211_book_item_122211.pdf

Goldberg, H. (2020). Growing brains, nurturing minds – Neuroscience as an educational tool to support students' development as life-long learners. *Brain Sciences*, 12(12), 1622. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121622>

Altynsarin, Y. National Academy of Education. (2023). Bilim berudegi STEM-tәsilin iske asyrudyn didaktikalыk negizderi: әdistemelik kural [Didactic foundations of implementing the STEM approach in education: Methodological guide]. Astana, 160 p. [in Kazakh].

Mambetalina, A. S., Ryskulova, M. M., & Zhumagaliyeva, Z. N. (2019). Primenenie nejropeda-gogicheskogo podhoda v processe obucheniya v Kazahstane i v zarubezhnyh stranah [Application of the neuro-pedagogical approach in the learning process in Kazakhstan and abroad]. *Pedagogika: istoriya, perspektivy*, 2(5), 99-107. [in Kazakh]. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-nejropedago-gicheskogo-podhoda-v-protsesse-obucheniya-v-kazahstane-i-v-zarubezhnyh-stranah/viewer>

Zhumabayeva, Zh.A., Bazarbekova, R.Zh., Stambekova, A.S., & Nurzhanova, S.A. (2024). *Bastauysh synyp oqushylarynyn intellektisin nejrodidaktikalыk tasilder arkyly damytu* [Developing the intelligence of primary school students through neurodidactic methods]. Almaty: Adal, 128 p. [in Kazakh].

Buzaubakova, K. D., Amirova, A. S., & Makovetskaya, A. A. (2022). *Cyfrly pedagogika. Oqulyk* [Textbook]. Taraz: IP Beisenbekova A. Zh., 314 p. [in Kazakh]. <https://smart-pedagog.kz/images/document/digital/digital-ped-textbook-kaz.pdf>

Bazarbekova, R. Zh., Zhumabayeva, Zh. A., & Umirbekova, A. N. (2023). *Neirozhattygular. 1-4-synypqa arналган didaktikalыk materialdar* [Neuro-exercises: Didactic materials for grades 1-4]. Almaty: Adal Publishing, 102 p. [in Kazakh].

УДК 371.4

<https://doi.org/10.51889/2959-5967.2026.1.1.001>

КУДРЯВЦЕВА Е.Ю.^{1*}, КЕРГИЛОВА Н.В.¹, САЗОНОВА О.К.¹

¹Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
г.Горно-Алтайск, Россия

*e-mail: ekudris@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация

Статья посвящена актуальной проблеме современного общества – ценностным ориентациям. В настоящее время особенно значимым становится изучение условий и закономерностей формирования ценностных ориентаций младших школьников в условиях современной информационно-коммуникативной среды. В рамках педагогического исследования особый интерес представляют ценностные ориентации и особенности их формирования у младших школьников в условиях общеобразовательной школы. Именно в этом возрасте формируются основы мировоззрения. Значение же деятельности организаций общего образования определяется тем, что именно образование как институт социализации и механизм человеческого развития, наряду с семейным воспитанием и общественной средой,