

Educontinuum: Research and Innovations

Ғылыми журнал



АРНАЙЫ БАСЫЛЫМ



EduContinuum: Research and Innovations

№2 шілде-қыркүйек 2026 жыл

«Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ тоқсан сайын жарық
көретін республикалық ғылыми журналы

Бас редакторы:

Алматов Ғалымжан Бауыржанұлы
«Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық
орталығы» АҚ Басқарма төрағасы

Редакциялық алқа:

А.Б. Мейркулова – PhD, «Өрлеу»
біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ
Басқарма төрағасының стратегиялық даму
мәселелері жөніндегі орынбасары

А.Ә. Бекіш – PhD, «Өрлеу» біліктілікті
арттыру ұлттық орталығы» АҚ

М.О. Искакова – PhD, «Өрлеу» біліктілікті
арттыру ұлттық орталығы» АҚ

Л.Ш. Алтынбаева – PhD, «Өрлеу»
біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ

Д.Е. Маханова – PhD, «Өрлеу» біліктілікті
арттыру ұлттық орталығы» АҚ

С.А. Рапикова – PhD, «Өрлеу» біліктілікті
арттыру ұлттық орталығы» АҚ

Севаль Фер – пед. ғыл. д-ры, профессор,
Nacettepe University (Түркия)

Томас Харриотт – пед. ғыл. д-ры, Ifield
Community College (Ұлыбритания)

Жауапты хатшы:

А.С. Муфталова
Стратегиялық даму және жоспарлау
департаментінің бас маманы «Өрлеу»
біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ

Шығарылым сарапшылары:

Л.Ш. Алтынбаева – PhD, «Өрлеу»
біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ

М.О. Искакова – PhD, «Өрлеу» біліктілікті
арттыру ұлттық орталығы» АҚ

С.А. Рапикова – PhD, «Өрлеу» біліктілікті
арттыру ұлттық орталығы» АҚ

С.А. Имажанов – магистр, «Өрлеу»
біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ

Н.А. Понамарева – магистр, «Өрлеу»
біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ

Мекен-жайы: Z05H9K6, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Достық к-сі, 18 үй, Moskva БО
22 қабат, тел: +7 (7172) 55 95 55, e-mail: info_1@orleu-edu.kz

“EduContinuum: Research and Innovations”. – 2026. – 2-шығ. – 130 б.

ISSN (ISSN-L): 3136-1390

Басылым жылына 4 рет шығады.

Меншік иесі: «Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде қайта тіркеліп,
18.03.2026 ж. №KZ96VPY00144771 куәлігі берілді.

АЛҒЫ СӨЗ

Білім беру сапасын арттыру – педагогтердің кәсіби құзыреттілігін жетілдірумен қатар, озық педагогикалық тәжірибені зерделеу, жинақтау және кеңінен таратуды талап ететін үздіксіз үдеріс.

Осы бағытта «Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы педагогтердің кәсіби дамуын қолдаумен бірге, білім беру үдерісін жетілдіруге ықпал ететін тиімді педагогикалық идеялар мен практикаларды анықтап, педагогтер қауымдастығына ұсынуға ерекше мән береді. Бұған дейін бұл бағыттағы жұмыстар «Педагогикалық идеялар панорамасы» байқауының жеңімпаздары мен қатысушыларының тәжірибелерін тарату арқылы жүзеге асырылса, бұл арнайы шығарылымда назар еліміздің білім беру кеңістігінде өзіндік орны мен қалыптасқан педагогикалық тәжірибесі бар Астана қаласындағы Республикалық физика-математика мектебінің (РФММ) педагогтерінің кәсіби тәжірибесіне бағыттталып отыр.

2016 жылдан бері жұмыс істеп келе жатқан РФММ тереңдетілген пәндік білім беру, олимпиадалық қозғалыс, STEM және зерттеушілік оқыту, халықаралық академиялық бағдарламалар бағыттарында жүйелі тәжірибе жинақтап, оқушылардың зияткерлік әлеуетін дамытуға қолайлы білім беру ортасын қалыптастырып келеді.

Мектеп тәжірибесінде пәнді терең меңгерту оқушының зерттеушілік ойлауын, өз бетінше ізденуін және білімін жаңа жағдаяттарда қолдануын дамыту міндеттерімен ұштасады.

Бұл басылымның басты ерекшелігі – мектептің жетістіктерін таныстырумен қатар, осы тәжірибені қалыптастырып отырған педагогтердің нақты кәсіби практикаларын ұсынуында. Басылымда РФММ педагогтерінің оқу үдерісін ұйымдастыруға, оқушылардың зерттеушілік және танымдық белсенділігін арттыруға, заманауи технологияларды қолдануға және білім алушылардың әлеуетін дамытуға бағытталған тәжірибелері қамтылған.

Ұсынылған жұмыстардың құндылығы – олардың нақты білім беру тәжірибесінде туындап, педагогтердің кәсіби ізденісі негізінде жүзеге асуында. Бұл тәжірибелерді зерделеу басқа педагогтерге өздерінің оқыту тәсілдерін жетілдіруге, тиімді практикаларды өз жағдайына бейімдеуге және жаңа педагогикалық идеялар қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Озық тәжірибені тарату – тәжірибе алмасумен қатар, педагогтердің кәсіби дамуы мен білім беру сапасын жетілдіруге бағытталған маңызды тетік. Осы арнайы шығарылым РФММ педагогтерінің тәжірибесін кең кәсіби қауымдастыққа ұсынып, осындай өзара тәжірибе алмасуға өз үлесін қосады деп сенеміз.

Оқырман педагогтерге пайдалы әрі тағылымды оқылым тілейміз!

**Құрметпен,
«Өрлеу» БАҰО» АҚ
Басқарма Төрағасы
Алматов Ғалымжан Бауыржанұлы**

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

1 Адайхан Н., Құдайбергенов Ғ.И.	
Өсуге бағытталған ойлау негізіндегі Lesson Study оқушылардың оқу үлгеріміне және мұғалімдердің ойлау жүйесіне қалай әсер етті	4
2 Джампиесова А.С., Джампеисова Ш.С.	
Математикалық олимпиадаға дайындықта Сингапур математикасындағы модельдеу әдісін қолданудың дидактикалық негіздері	11
3 Наурызбаева А.Ш., Боранбаева Ә.С.	
Эйлер түзуі мен шеңберін оқыту арқылы оқушылардың зерттеушілік құзыреттілігін дамыту	20
4 Оспанова З.С.	
Бастауыш сынып оқушыларына арналған геометриялық фигуралар әлемі (геометрия негіздері)	30
5 Агадилова М.А., Минулин А.А.	
Развитие критического мышления через обучение программированию: когнитивный фундамент и дидактические стратегии	40
6 Акимжанова Д.С., Кусаинова А.А.	
Синергия предметного и языкового содержания. Интеграция модели 4К в практику преподавания химии по технологии CLIL	49
7 Кабланбекова Б.А., Дүйсенбай Н.Н.	
Использование робототехники в образовании: новые возможности для учеников.....	59
8 Коптилеуова А.Б.	
Интеграция гончарного искусства в преподавание истории Казахстана для развития креативного мышления учащихся	73
9 Қуандыкова А.С.	
Осмысленное чтение как эффективный способ формирования функциональной грамотности у младших школьников	85
10 Оспанова Г.Г., Аблаисова Г.А.	
Инклюзия одаренности в условиях физико-математической школы.....	93
11 Салхаева Д.У., Хасенова Т.С.	
Искусственный интеллект в математическом образовании: возможности развития функциональной грамотности	105
12 Тлеубердиева А.М., Мамильянова И.М., Хамитова А.С.	
Обучение английскому языку в начальной школе: актуальные проблемы и пути решения	113
13 Alimkulova S.Zh., Kenzhebaeva G.T.	
Enhancing research and critical thinking skills through project-based learning and TED Talk-based digital activities	122

ӨСУГЕ БАҒЫТТАЛҒАН ОЙЛАУ НЕГІЗІНДЕГІ LESSON STUDY ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ҮЛГЕРІМІНЕ ЖӘНЕ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ ОЙЛАУ ЖҮЙЕСІНЕ ҚАЛАЙ ӘСЕР ЕТТІ?

**Адайхан Н.¹, Құдайбергенов Ғ.И.²*

^{1,2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

²ORCID 0009-0008-0232-7994

**(E-mail: nurtas.adaikhan@fizmat.kz¹, kudaibergenov.gaziz@fizmat.kz²)*

Аңдатпа

Мақалада білім беру үдерісіндегі өзекті мәселе - оқушылардың тек туа біткен қабілеттерге сенуі және оның оқу нәтижелеріне теріс әсері қарастырылды. Зерттеудің мақсаты - өсуге бағытталған ойлау жүйесін (*growth mindset*) қалыптастыруға негізделген Lesson Study тәсілінің оқушылардың үлгеріміне және мұғалімдердің кәсіби пайымдарына әсерін зерделеу. Мақалада сауалнама, жартылай құрылымдалған сұхбат және сабақты бақылау парақтарын қамтитын аралас әдістер дизайны (*mixed-methods design*) қолданылды. Зерттеуге 7 интервенциялық және 31 салыстырмалы топ мұғалімдері қатысты. Нәтижелер көрсеткендей, күш-жігер мен еңбекті бағалайтын мақсатты кері байланыс оқушылардың ішкі мотивациясын арттырып, қателіктерді даму мүмкіндігі ретінде қабылдауға және академиялық үлгерімді жақсартуға ықпал етті. Сонымен қатар, Lesson Study циклі мұғалімдердің ойлау жүйесін өзгертіп, олардың өз мүмкіндіктеріне деген сенімін, эмпатиясы мен эмоционалды сезімталдығын айтарлықтай арттырды. Сыныптарда психологиялық тұрғыдан қауіпсіз және қолдаушы орта қалыптасты. Өсуге бағытталған ойлау жүйесі бірлескен рефлексиямен ұштасқанда, оқушы оқуға деген ынтасын арттырып қана қоймай, мұғалімнің кәсіби болмысы мен сынып мәдениетін түбегейлі өзгертудің қуатты құралы бола алады деген тұжырым жасалды.

Түйін сөздер: lesson study, оқу үлгерімі, кері байланыс, шектеулі ойлау жүйесі, өсуге бағытталған ойлау жүйесі, эмпатия.

Кіріспе

Өсуге бейім ойлау жүйесіне бағытталған интервенция: мұғалімдер ретінде біз оқушыларымызды шектеулі ойлау жүйесінен өсуге бейім ойлау жүйесіне қалай көшіреміз?

Білім беру саласындағы ең көп таралған мәселелердің бірі - оқушылардың оқу процесінде тек өздерінің туа біткен қабілеттеріне сенуі. Зерттеу Астана қаласындағы «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы базасында жүргізілді. Мектептің білім беру контексті жаратылыстану-математика бағыты бойынша тереңдетілген білім берумен және оқушыларға қойылатын жоғары академиялық талаптармен сипатталады. Мұндай ортада оқушылар арасында сәтсіздіктен қорқу және оқу үлгерімін тек туа біткен интеллектпен байланыстыру («шектеулі ойлау жүйесі») жиі байқалады. Зерттеу жұмысы 2024–2025 оқу жылы бойы (9 ай / қазан–мамыр аралығында) жүзеге асырылды. Зерттеу аясында ұзақтығы 4 аптадан тұратын 3 негізгі Lesson Study циклі ұйымдастырылды. Зерттеу физика және математика пәндері бойынша жүргізілді. Зерттеуге 7 және 8-сыныптардың 168 оқушысы қатысты. Зерттеуге екі топ мұғалімдері тартылды:

1. Интервенциялық топ: Өсуге бағытталған ойлау жүйесіне негізделген Lesson Study циклдерін тікелей жоспарлап, жүргізген және бақылаған 7 мұғалім (физика және математика пәні мұғалімдері);

2. Салыстырмалы топ: Нәтижелерді салыстырмалы сауалнамалық талдау үшін тартылған, дәстүрлі сабақ беру форматында жұмыс істеген 31 мұғалім.

Жүргізілген сауалнама нәтижелеріне сүйенсек, ата-аналар мен мұғалімдер де бұл пікірмен келіседі. Ерекше атап өтетін жайт, сауалнамаға қатысушы оқушылардың 74%-ы (168 оқушының 124-і) «даму үшін интеллектке қарағанда, күш-жігер жұмсаған тиімдірек» деген тұжырыммен мүлдем келіспейтіні анықталды.

Даг Лемовтың айтуынша, егер балаларды ақыл-ойы үшін мақтаса, бұл олардың келесі жолы жақсырақ жұмыс істеуіне деген ынтасын оятпайды. Өйткені олар «келесі жолы бұрынғыдай ақылды көрінбей қалуым мүмкін» деп қауіптенеді. Ал егер оқушы атқарған жұмысы мен ынтасы үшін мақталса, бұл балаға күшті серпін беріп, оны анағұрлым күрделі әрі қызықты есептерді шешуге ұмтылдырады [2].

Бұл бізді оқушының еңбегін бағалайтын сөз тіркестерін қолдануға жетеледі. Бұл тіркестер бастапқыда тұлға психологиясын зерттеген Кэрл Дуэктің еңбектерінен алынды. Олар: «сен тек аяңбай еңбектенгенде ғана табысқа жете аласың», «сенің ынтамен жұмыс істеп жатқаның маған ұнайды», «бұл тапсырманы орындауға барынша тырысып жатқаныңды көріп тұрмын» және т.б. [1]. Кейінірек зерттеуге қатысқан әрбір пән мұғалімі өз тобындағы тапсырманың орындалу барысына қарай оқушыны еңбекке ынталандыратын сөз тіркестерін қолдана бастады. Нәтижесінде назардағы балалар өзгерді. Ең алдымен, оқушылар мынадай кері байланыс берді: «Үш рет тырысқаннан кейін ғана бірдеңе шыға бастады», «Апай (мұғалім), бұл пәннен жоғары баға аламын деп ешқашан ойламаппын». Бұл мақтау сөздерін жүйелі түрде қолданудың нәтижесі еді. Екінші жағынан, оқушылардың тапсырманы қызығушылықпен орындайтыны, көңіл-күйлері көтеріліп, өз білімдеріне деген сенімділігі артқаны байқалды. Сондай-ақ, мұғаліммен арадағы жайлы қарым-қатынас айтарлықтай жақсарып, бұл оқушылардың үлгерімі артты [3].

Зерттеу әдістері

Сабақ барысында мұғалімдер кері байланыстың екі түрінің оқушыларға әсерін бақылады. Бала: «Сен нәтижені дұрыс таппадың, қайтадан тырысып көр, сен мұны өткенсің», - деген сөздерді естігенде, А есімді оқушы мұғалім қасынан кеткенше басын көтермей, қабағын түйіп алды және оның қапаланған күйі айқын байқалды. Зерттеуші К. Дуэктің айтуынша, мұндай сәтте оқушы өзін басқалардың қолынан келген тапсырманы орындай алмаған дәрменсіз жан ретінде сезінеді. Ал мұғалім Б есімді оқушының дәптерінен де дәл сондай қате нәтижені көріп: «Есептеу барысында формулаларды дұрыс қолданғансың, бірақ таңбалардан қате жіберіпсің, соның салдарынан жауабы бұрыс болған. Көп еңбектенгенің көрініп тұр, бірақ әлі де таңбаларға назар аударуың керек», - дегенде, Б оқушы иығын тіктеп, алақанын шапалақтап, тапсырманы қайта қарауға кірісті. Оның ынтасы түскен жоқ. Осылайша, оқушыда «менің қолымнан келеді» деген ішкі сенім пайда болды.

Бір топ мұғалім сабақтағы оқушыларды бақылауды аяқтады. Бақылау нәтижесінде біз қай сөздердің әртүрлі оқушыларға қалай әсер ететінін анықтадық. Сабақтың әрбір кезеңі мен әрбір сәтіне рефлексия жасап, келесі сабақта қандай әдісті қолдануға болатынын қарастырдық. Баланың еңбегі бағаланып, мақтау мен қолдау көрсетілгенде (тапсырманың жақсы немесе жаман орындалғанына қарамастан) оның оқуға деген құлшынысы, күш-жігері, қызығушылығы мен жұмсаған уақыты артқаны байқалды. Нәтижесінде оқушының үлгерім көрсеткішінің өскенін тіркедік.

Жыл бойы жүргізілген жұмыс нәтижелерімен бөлісе отырып, біз мұғалімдердің өз сабақтарына рефлексия жасау кезінде оқушының танымдық белсенділігін мақтау үшін қандай сөздер мен тіркестерді қолдану керек екеніне назар аударудың маңыздылығын жеткізгіміз келеді. Күнделікті сабақтарымызда осы тіркестердің әсерін бақылап, байқап, содан кейін талдау жасау арқылы жақсы нәтижелерді көрдік, сондықтан бұл зерттеу әрбір мұғалім үшін пайдалы болады деп сенеміз. Деректер сауалнама (Ликерт шкаласы), жартылай құрылымдалған сұхбат, сабақты бақылау хаттамалары және бағалау көрсеткіштері арқылы жинақталды. Нәтижелер көрсеткендей, күш-жігер мен оқу стратегияларына бағытталған жүйелі кері байланыс оқушылардың сабаққа белсенді тартылуына оң ықпал етіп, орташа бағалау көрсеткішін 72,4-тен 81,6 пайызға дейін арттырды.

Біз мынадай қорытындыға келдік: оқу іс-әрекетінде әрбір баланың еңбегін жүйелі түрде мақтау оларды табысқа жетуге ынталандырады, олар оқудың мақсатқа жету құралы екенін түсінеді, мектепті өздерінің өсуі мен даму ортасы ретінде қабылдай бастайды. Мақтау олардың жауапкершілігі мен тәртібін нығайтады. Оқушы өз еңбегінің бағаланғанын, оның

ақталғанын сезінеді. Бұл оқушының өз жұмысы мен сыныптағы мінез-құлқына деген жауапкершілігінің өзгеруіне ықпал етеді. Ол білімнің құдіреті мен қуатын сезіне бастайды.

Талқылау

Бұл зерттеу білім беру кеңістігіндегі мақтау мен кері байланыстың оқушылардың ойлау жүйесіне әсерін зерттейді. Онда ата-аналар мен мұғалімдердің келісімін көрсететін сауалнама нәтижелерімен дәлелденгендей, оқушылардың тек туа біткен қабілеттеріне ғана сенуі сияқты кеңінен таралған мәселе қарастырылады. Атап айтқанда, зерттеу мақтаудың әртүрлі түрлерінің әсерін зерделейді және оқушыларда дамытушылық ойлау жүйесін қалыптастырудың маңыздылығын көрсетеді. Белгілі психологтар Кэрл Дуэк пен Даг Лемовтың зерттеулеріне сүйене отырып, оқыту тәсіліне күш-жігер мен қажырлы еңбекті баса көрсететін сөз тіркестері енгізілді. Бұл мақтау сөздері оқушыларды қиындықтарды қабылдауға, кедергілерге төтеп беруге және сәтсіздікке даму мүмкіндігі ретінде қарауға ынталандыруға бағытталған [4].

Зерттеу тұрақты және мақсатты мақтауды енгізу нәтижесінде оқушылардың мінез-құлқындағы айтарлықтай өзгерістерді тіркеді. Оқушылар тапсырмаларға көбірек тартылып, көңіл-күйлері жақсарғанын, өзіне деген сенімділіктің артқанын және мұғалімдерімен оңтайлы қарым-қатынас орнағанын көрсете бастады. Кері байланыс бұл процесте шешуші рөл атқарды, өйткені ол оқушылардың өз қабілеттерін қабылдауын қалыптастыруға көмектесті және олардың өсу әлеуетіне деген сенімін ұялатты. Назарды туа біткен интеллекттен күш-жігер мен дамуға аудару арқылы оқушылар ішкі уәжге ие болды, шешу үшін анағұрлым күрделі әрі мағыналы есептерді белсенді түрде іздей бастады.

Кері байланыстың екі түрін салыстыра отырып, зерттеу оқушылардың әртүрлі реакцияларын бақылады. Оқушы тек өзінің қателіктері мен кемшіліктерін көрсететін кері байланыс алған кезде, оның ынтасы төмендеп, өзін қабілетсіз сезіну белгілерін жиі көрсетті. Керісінше, кері байланыста олардың күш-жігері ескеріліп, жақсартуды қажет ететін тұстары анықталып, қажырлы еңбегі бағаланғанда, оқушылар төзімділік пен жауапкершілік танытты. Олар қателіктерді үйрену мүмкіндігі деп біліп, өз дағдыларын шыңдауды жалғастырды [5].

Мұғалімдер өз сыныптарында әртүрлі мақтау мен кері байланыс стратегияларының әсерін бақылау арқылы зерттеуге белсенді қатысты. Жүйелі бақылау мен талдау арқылы олар оқушылардың көзқарасы мен мінез-құлқына оң әсер ететін сөздер мен тіркестерді анықтады. Зерттеу тек нәтижеге ғана емес, күш-жігерге, дамуға және оқу үдерісіне назар аудара отырып, шынайы әрі нақты мақтау сөздерін айтудың маңыздылығын атап көрсетті. Оқушылардың оқу іс-әрекетін орындау сапасына қарамастан, оны үнемі мақтап отыру арқылы мұғалімдер тапсырмаларға деген құлшыныстың, қызығушылықтың және оған жұмсалатын уақыттың артқанына куә болды.

Бұл зерттеудің нәтижелері білім беру жағдайында саналы әрі тиімді мақтаудың маңыздылығын негіздейді. Оқушылардың күш-жігері мен жетістіктерін мойындап, бағалай отырып, мұғалімдер оқушыларды оқуға өз мақсаттарына жету құралы ретінде қарауға итермелейтін дамытушылық ойлау жүйесін қалыптастыра алады. Тұрақты мақтау оқушылардың жауапкершілік пен тәртіп сезімін нығайтып, олардың еңбегі құнды әрі негізді деген сенімді ұялатады. Нәтижесінде оқушылар білім алу жолында анағұрлым еркін, ынталы және жігерлі болады.

Бұл зерттеу дамытушылық ойлау жүйесін дамытатын жағымды оқу ортасын құруға ұмтылатын мұғалімдер үшін практикалық түсініктер береді. Осы зерттеудің нәтижелерімен бөлісе отырып, авторлар педагогтарды мақтауды қолдану тәсілдері және оның оқушылардың белсенділігіне, уәжіне (мотивациясына) және академиялық нәтижелеріне әсері туралы ойлануға шабыттандыруды көздейді. Зерттеу, сайып келгенде, оқушылардың ойлау жүйесін өзгертудегі және үздіксіз өсу мен даму мәдениетін қалыптастырудағы тиімді мақтаудың трансформациялық әлеуетін көрсетеді [6].

Өсуге бағытталған ойлау негізіндегі Lesson Study мұғалімдердің ойлау жүйесіне қалай әсер етті?

Жоғарыда баяндалған зерттеу циклі бірнеше рет, әртүрлі сыныппен және мұғалімдермен қайталанды. Осы зерттеуге қатысқан мұғалімдердің іс-тәжірибесіндегі өзгерістерді жүйелі қорытындылау үшін осы мұғалімдерден сауалнама және сұхбат алынды, олардың сабақтары бақыланды. Алынған мәліметтер мұғалімдердің өздері де терең когнитивтік және аффективтік (эмоциялық) өзгерістерді бастан өткергенін, бұл өз кезегінде оқыту тәжірибесін де, сыныптағы өзара қарым-қатынас динамикасын да оң өзгерістер алып келгендігін көрсетті.

Зерттеуде Ликерт шкаласы бойынша сауалнамаларды, жартылай құрылымдалған сұхбаттарды және сабақты бақылау парақтарын қамтитын аралас әдістер дизайны (*mixed-methods design*) қолданылды. Қатысушылардың құрамында өсу мен дамуға бағытталған ойлау жүйесіне (*growth mindset*) негізделген Lesson Study цикліне қатысқан 7 интервенциялық топ мұғалімі және оған қатыспаған 31 мұғалім (салыстырмалы топ) болды.

Негізгі нәтижелер

Сауалнама талдауы

– Мұғалімнің субъектілігі (Teacher Agency): Интервенциялық топ мұғалімдерінің 85,7%-ы ең үлгерімі төмен оқушыны да ең үздік оқушыға айналдыра алатынына сенім білдірді. Ал салыстырмалы топта бұл пікірмен толық келісетіндердің үлесі бәрі-жоғы 3,2%-ды ғана құрады.

– Күш-жігерге бағытталған сенімдер (Effort-Oriented Beliefs): Интервенциялық топтағы барлық мұғалім академиялық сәтсіздіктер оқу қабілетінің төмендігінен болады деген тұжырымды теріске шығарды, ал салыстырмалы топтағы мұғалімдердің 32,3%-ы бұл пікірмен әлі де келісетінін көрсетті.

– Мотивациялық кері байланыс (Motivational Feedback): Интервенциялық топ мұғалімдерінің 85,7%-ы «*Сенің зейінің зерек, тек тырыспайсың - нәтижеңнің жақсы болмауы да содан*» деген сияқты мәлімдемелердің оқушы уәжін (мотивациясын) түсіретінін және эмоционалды тұрғыдан зиян екенін түсініп, оларды теріске шығарды. Керісінше, салыстырмалы топтың 38,7%-ы мұндай кері байланысты орынды деп санаған.

Сұхбат нәтижелері

Сұхбаттар интервенциялық топ мұғалімдерінің пікірі бойынша

– оқушылардың қажеттіліктеріне эмоционалды тұрғыдан анағұрлым сезімтал бола түскенін;

– жоғары деңгейде эмпатия (жанашырлық) мен төзімділік танытқанын;

– кәсіби даму мен бірлесіп оқуға (ынтымақтастықта білім алуға) деген ынтасының (мотивациясының) артқанын көрсетті.

Бақылау парақтарын талдау

– Lesson Study циклдері барысында жүргізілген сыныптағы бақылаулар эмоционалды ахуалдың айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Мұғалімдер қолдау білдіретін, сыннан және айыптаудан ада сөйлеу мәнерін жиі қолданып, ашық диалогты ынталандырды және оқушылардың жұмсаған күш-жігерін қолдап (мойындап) отырды. Бұл психологиялық тұрғыдан қауіпсіз және эмоционалды байланысы орныққан оқу ортасын қалыптастыруға септігін тигізді. Бұл нәтижелер эмоционалды қолдау көрсететін сынып ортасы терең білім алуды, оқушы ынтасын (мотивациясын) және оқу процесіне тартылуын (академиялық белсенділігін) арттыратынын көрсететін зерттеулермен үндеседі.

Зерттеудің шектеулері

Зерттеудің бір шектеуі - интервенциялық топтың аздығы (7 мұғалім), бұл нәтижелерді статистикалық тұрғыдан жалпылау мүмкіндігін шектейді. Соған қарамастан, сауалнама, сұхбат және бақылау мәліметтері арасындағы бірізділік (сәйкестік) маңызды өзгерістердің

бар екенін аңғартады. Болашақ кезеңдерде қатысушылар ауқымын кеңейту және бақылау хаттамаларын жетілдіру көзделеді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы К. Дуэктің «өсуге бағытталған ойлау жүйесі» (*growth mindset*) концепциясы білім беру тәжірибесіне оқушыларға арналған оқшауланған, жекелеген тренингтер немесе онлайн курс түрінде емес, Lesson Study форматындағы мұғалімдердің бірлескен цикликалық зерттеуі мен кәсіби рефлексиясы ретінде алғаш рет кешенді түрде интеграциялануында жатыр.

Қорытынды

Бұл зерттеу өсу мен дамуға бағытталған ойлау жүйесіне (*growth mindset*) негізделген Lesson Study тәсілінің оқушылар үшін де, мұғалімдер үшін де барынша тиімді екеніне нақты дәлелдер келтіреді. Ол психологиялық тұрақтылықты, эмоционалды қауіпсіздікті және өзгерістер мен дамуға деген сенімді қалыптастырады. Зерттеудің негізгі ғылыми жаңалығы Кэрл Дуэктің «өсуге бағытталған ойлау» психологиялық концепциясын мектеп ортасында жекелеген тренингтер түрінде емес, Lesson Study форматындағы мұғалімдердің бірлескен кәсіби рефлексиясы ретінде кешенді интеграциялауында жатыр. Зерттеу тек оқушының ойлау жүйесін өзгертуді ғана емес, сонымен бірге оқытушының кәсіби болмысы мен сенімдерінің параллельді түрде трансформациялану заңдылықтарын ашып көрсетті. Өсу мен дамуға бағытталған ойлау жүйесі тек оқушы ынтасын (мотивациясын) арттыру стратегиясы ғана емес, ол бірлескен рефлексиямен (толғаныспен) ұштасқан жағдайда, мұғалімнің кәсіби болмысын, өзара қарым-қатынастарды және сынып мәдениетін түбегейлі өзгертудің қуатты құралына айналады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Dweck C.S. Mindset: The New Psychology of Success. – New York: Random House, 2006. – 320 p.
- 2 Lemov D. Teach Like a Champion: 49 Techniques that Put Students on the Path to College. – San Francisco : Jossey-Bass, 2010. – 352 p.
- 3 Pianta R.C., Hamre B.K., Allen J.P. Teacher–student relationships and engagement: Conceptualizing, measuring, and improving the capacity of classroom interactions // Handbook of Research on Student Engagement / ed. by S. Christenson et al. – Boston : Springer, 2012. – P. 365–386.
- 4 Immordino-Yang M.H., Damasio A. We Feel, Therefore We Learn: The Relevance of Affective and Social Neuroscience to Education // Mind, Brain, and Education. – 2007. – Vol. 1, No. 1. – P. 3–10.
- 5 Lewis C., Perry R., Hurd J. Improving Mathematics Instruction Through Lesson Study: A Theoretical Model and North American Case // Journal of Mathematics Teacher Education. – 2009. – Vol. 12, No. 4. – P. 285–304.
- 6 Timperley H., Wilson A., Barrar H., Fung I. Teacher Professional Learning and Development: Best Evidence Synthesis Iteration (BES). – Wellington: Ministry of Education, New Zealand, 2007. – 312 p.
- 7 Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. – London: Routledge, 2009. – 392 p.

REFERENCES

- 1 Dweck C.S. Mindset: The New Psychology of Success. – New York: Random House, 2006. – 320 p.
- 2 Lemov D. Teach Like a Champion: 49 Techniques that Put Students on the Path to College. – San Francisco : Jossey-Bass, 2010. – 352 p.
- 3 Pianta R.C., Hamre B.K., Allen J.P. Teacher–student relationships and engagement: Conceptualizing, measuring, and improving the capacity of classroom interactions // Handbook of

Research on Student Engagement / ed. by S. Christenson et al. – Boston : Springer, 2012. – P. 365–386.

4 Immordino-Yang M.H., Damasio A. We Feel, Therefore We Learn: The Relevance of Affective and Social Neuroscience to Education // Mind, Brain, and Education. – 2007. – Vol. 1, No. 1. – P. 3–10.

5 Lewis C., Perry R., Hurd J. Improving Mathematics Instruction Through Lesson Study: A Theoretical Model and North American Case // Journal of Mathematics Teacher Education. – 2009. – Vol. 12, No. 4. – P. 285–304.

6 Timperley H., Wilson A., Barrar H., Fung I. Teacher Professional Learning and Development: Best Evidence Synthesis Iteration (BES). – Wellington: Ministry of Education, New Zealand, 2007. – 312 p.

7 Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. – London: Routledge, 2009. – 392 p.

КАК УЧЕБНЫЙ ПОДХОД LESSON STUDY НА ОСНОВЕ РАЗВИВАЮЩЕГО МЫШЛЕНИЯ ПОВЛИЯЛ НА УСПЕВАЕМОСТЬ УЧАЩИХСЯ И МЫШЛЕНИЕ УЧИТЕЛЕЙ?

Адайхан Н.¹, Кудайбергенов Г.И.²

^{1,2} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан

Аннотация

В статье рассматривается актуальная проблема образовательного процесса – склонность учащихся полагаться исключительно на врожденные способности и ее негативное влияние на результаты обучения. Целью исследования является изучение влияния подхода Lesson Study, основанного на формировании развивающего мышления (growth mindset), на успеваемость учащихся и профессиональное мировоззрение учителей. В статье использовался дизайн смешанных методов (mixed-methods design), включающий анкетирование, полуструктурированные интервью и листы наблюдения за уроками. В исследовании приняли участие 7 учителей интервенционной группы и 31 учитель сравнительной группы. Результаты показали, что целенаправленная обратная связь, оценивающая усилия и труд, повышает внутреннюю мотивацию учащихся, способствует восприятию ошибок как возможностей для развития и улучшает академическую успеваемость. Кроме того, цикл Lesson Study трансформировал мышление самих педагогов, значительно повысив их веру в собственные возможности, эмпатию и эмоциональную отзывчивость. В классах сформировалась психологически безопасная и поддерживающая среда. Сделан вывод о том, что развивающее мышление в сочетании с совместной рефлексией не только повышает мотивацию учащихся к обучению, но и является мощным инструментом коренного изменения профессиональной идентичности учителя и культуры класса.

Ключевые слова: lesson study, академическая успеваемость, обратная связь, фиксированное мышление, развивающее мышление, эмпатия.

HOW DID A GROWTH MINDSET-DRIVEN LESSON STUDY AFFECT STUDENT ACADEMIC ACHIEVEMENT AND TEACHERS' MINDSETS?

Adaikhan N.¹, Kudaibergenov G.I.²

^{1,2} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

The article addresses a critical issue in the educational process: students' tendency to rely solely on innate abilities and its negative impact on learning outcomes. The purpose of the study is to examine the impact of a growth mindset-driven Lesson Study approach on student academic achievement and teachers' professional mindsets. A mixed-methods design was employed in the article, integrating questionnaires, semi-structured interviews, and lesson observation protocols. The study involved 7 teachers in the intervention group and 31 teachers in the comparative group. The results indicated that targeted, effort-oriented feedback enhances students' intrinsic motivation, encourages them to view mistakes as development opportunities, and improves academic performance. Furthermore, the Lesson Study cycles transformed teachers' mindsets, significantly increasing their belief in their own capabilities, empathy, and emotional sensitivity. A psychologically safe and supportive learning environment was successfully established in the

classrooms. In conclusion, a growth mindset, when combined with collaborative reflection, not only boosts student learning motivation but serves as a powerful tool to fundamentally reshape teacher professional identity and classroom culture.

Keywords: lesson study, academic achievement, feedback, fixed mindset, growth mindset, empathy.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Адайхан Нұртас – магистр, физика пәнінің мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, nurtas.adaikhan@fizmat.kz

Адайхан Нұртас – магистр, учитель физики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, nurtas.adaikhan@fizmat.kz

Nurtas Adaikhan – Master, physics teacher, National School of Physics and Mathematics in Astana, Astana, Kazakhstan, nurtas.adaikhan@fizmat.kz

Құдайбергенов Ғазиз Исабекұлы – магистр, физика пәнінің мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, kudaibergenov.gaziz@fizmat.kz

Құдайбергенов Ғазиз Исабекулы – магистр, учитель физики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, kudaibergenov.gaziz@fizmat.kz

Gaziz Kudaibergenov – Master, physics teacher, National School of Physics and Mathematics in Astana, Astana, Kazakhstan, kudaibergenov.gaziz@fizmat.kz

ӘОЖ 373.1.02:51

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЛИМПИАДАҒА ДАЙЫНДЫҚТА СИНГАПУР МАТЕМАТИКАСЫНДАҒЫ МОДЕЛЬДЕУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

**Джампиесова А.С.¹, Джампеисова Ш.С.²*

*^{1,2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана,
Қазақстан*

¹ORCID 0000-0002-1528-4494

²ORCID 0000-0001-6113-6065

**(E-mail: aiman.zhampeisova@fizmat.kz¹, sholpan.jampeisova@fizmat.kz²)*

Аңдатпа

Мақалада қазіргі білім беру жүйесіндегі өзекті мәселелердің бірі – бастауыш сынып оқушыларының логикалық ойлау қабілетін дамыту және стандарттан тыс математикалық олимпиадалық есептерді шешу жолдары қарастырылған. Зерттеудің негізгі нысаны ретінде халықаралық деңгейде жоғары нәтиже көрсетіп жүрген Сингапур математикасының модельдеу әдісі (bar modeling) алынып, оның дидактикалық негіздеріне терең ғылыми-әдістемелік талдау жасалады.

Зерттеу барысында олимпиадалық есептерді шешудегі Сингапур математикасы әдістемесінің тиімділігі теориялық-әдістемелік негіздеу, модельдеу тәсілдерін жүйелеу және сапалы салыстырмалы талдау әдістері арқылы айқындалады. Мақалада жас ерекшеліктеріне байланысты туындайтын қатынастарды есептеуге, комбинаторикалық заңдылықтарды анықтауға және көпсатылы күрделі логикалық ойлау әрекеттерін талап ететін мәтіндік есептерді шешудің нақты алгоритмдері мен құрылымдық модельдік сипаттамалары кеңінен ұсынылған.

Талдау нәтижесінде жолақтармен модельдеу (bar modeling) әдісі есептің шартын визуалды-кеңістіктік түрде бейнелеуге, абстрактілі математикалық тілді жүйелеуге және күрделі логикалық байланыстарды теңдеусіз-ақ оңай түсінуге мүмкіндік беретіні негізделді. Сондай-ақ бұл әдіс оқушылардың когнитивті жүктемесін айтарлықтай азайтып, реверсивті ойлау, функционалдық сауаттылық пен ішкі танымдық мотивацияны арттыруға септігін тигізеді.

Мақаланың қорытындысы бұл инновациялық әдістемені оқушыларды математикалық олимпиадалар мен интеллектуалдық конкурстарға дайындау үдерісінде мектеп тәжірибесіне кеңінен енгізудің маңыздылығы мен әдістемелік қажеттілігін айқындайды.

Түйін сөздер: Сингапур математикасы, модельдеу әдісі (bar modeling), логикалық ойлау, олимпиадалық есептер, дидактикалық тәсілдер, визуалды қабылдау.

Кіріспе

Қазіргі жаһандану дәуірінде білім беру жүйесін жаңғырту және оқытудың тиімді әдістерін енгізу – мемлекеттік саясаттың басым бағыттарының бірі. Жаңаша ойлай алатын, бәсекеге қабілетті тұлға қалыптастыруда оқушылардың математикалық сауаттылығы мен логикалық мәдениетін арттыру ерекше маңызға ие. Осы орайда, математикалық олимпиадалар оқушылардың тек академиялық білімін ғана емес, олардың стандарттан тыс жағдайларда шешім қабылдау және күрделі есептерді талдау қабілетін дамытатын маңызды құрал болып табылады.

Олимпиадалық есептердің өзіндік ерекшелігі олардың **стандарттан тыс сипаты мен күрделі логикалық құрылымында**. Мұндай тапсырмаларды орындауда дәстүрлі алгоритмдердің шектеулілігі білім беру процесіне инновациялық технологияларды **интеграциялау қажеттілігін тудырады**. Бүгінгі таңда халықаралық деңгейде жоғары нәтиже көрсетіп жүрген **Сингапур математикасында (Singapore Math) модельдік** әдістемесі оқушылардың математикалық ойлауын жүйелеуде жаңаша көзқарастар ұсынады. Бұл әдіс 1980 жылдары Сингапурдың Оқу бағдарламаларын әзірлеу институтында (CDIS) доктор *Kho Tek Hong* жетекшілігімен жасалған [1]. Әсіресе, ақпаратты визуалды модельдеу арқылы есептің мәнін ашуға негізделген, бұл әдіс күрделі логикалық есептерді қарапайым, әрі тиімді жолмен шешуге мүмкіндік береді. С. Әбенбаевтың (2011) еңбектеріне негізделген дидактикалық принциптер, соның ішінде көрнекілік, танымдық белсенділік және жүйелілік

қағидалары, оқушылардың математикалық ойлау қабілетін дамытуға бағытталған. Бұл тұжырымдар есептердегі модельдеу әдісінің теориялық негізін құрап, күрделі есептерді шешуде қарапайымнан күрделіге көшу принципін жүзеге асырады [2].

Осы зерттеу жұмысында Сингапур математикасының элементтерін олимпиадаға дайындық кезеңінде қолданудың артықшылықтары мен дидактикалық мүмкіндіктері қарастырылады.

Әдістеме

1. Олимпиадалық есептер және оларды шешу стратегиялары

Математикалық олимпиадалар - оқушының интеллектуалдық әлеуетін, тапқырлығы мен теориялық білімін сынға салатын жоғары бәсекелестік орта. Олимпиадалық деңгейдегі есептер стандартты мектеп бағдарламасынан тыс, тереңдетілген логикалық талдауды талап етеді. Күрделі және логикалық тапсырмаларды жүйелі орындау, оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыру үшін олимпиадалық мәтін есептерді шешудің әдістемелік алгоритмін қолдануды ұсынамыз.

1. Психологиялық дайындық (комфорт зонасын қалыптастыру): жұмысты өзіне таныс, салыстырмалы түрде жеңіл есептерден бастау. Есептің күрделілігінен қорқу сезімін жеңу, ішкі сенімділікті ояту.

2. Мәтінді семантикалық талдау (декомпозиция): есептің шартын мұқият оқып, маңызды ақпараттарды бөліп алу. Басты тірек сөздер мен сандық деректердің астын сызу, белгілі және белгісіз шамаларды ажырату.

3. Визуалды модельдеу (графикалық кезең): есептің қысқаша шартын, сызбасын (кесінділер, графтар) немесе құрылымдық кестесін құру. Бұл деректер арасындағы логикалық байланысты көрнекі түрде көруге мүмкіндік береді.

4. Математикалық модельді жүзеге асыру (интерпретация): таңдалған әдіс (арифметикалық немесе алгебралық) бойынша есептеулер мен логикалық тұжырымдарды ретімен орындау.

5. Рефлексия және верификация (тексеру): жауапты жазар алдында есептің сұрағын қайталап оқып, табылған нәтиженің бастапқы шарттарға сәйкестігін (логикалық қисындылығын) тексеру. Алынған жауаптың дұрыстығын бағалау.

Математикалық олимпиадалар мен интеллектуалдық конкурстарда мәтінді логикалық есептерді шешу оқушылардың ойлауын, функционалды сауаттылығын және математикалық модель құру дағдыларын дамытудың негізгі құралы болып табылады. Мектеп курсына мұндай есептерді шешудің екі негізгі концептуалды тәсілі қарастырылады: арифметикалық (визуалды-модельдік) және алгебралық (аналитикалық).

Төменде жас ерекшеліктеріне байланысты туындайтын қатынастарды есептеуге арналған олимпиадалық тапсырманың ғылыми-әдістемелік талдауы берілген.

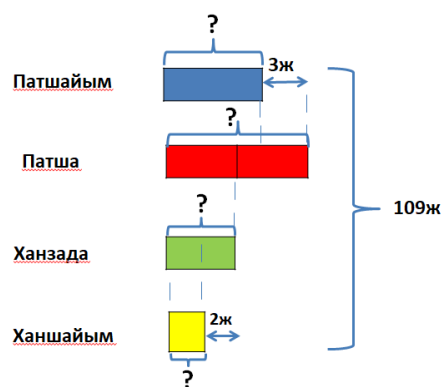
Мысал келтіре кетсек, 1-есеп: «Патша мен патшайымның ұлы мен қызы бар - ханзада мен ханшайым. Патша патшайымнан 3 жасқа үлкен. Ханзада да ханшайымнан 2 жасқа үлкен және патшадан екі есе кіші. Барлығының жастарының қосындысы 109 жасқа тең. Олардың әрқайсысы неше жаста?»

Есептің ғылыми-әдістемелік талдауы және шешуі

Көрнекілік модельдеу әдісі

Бастауыш сынып оқушылары үшін теңдеулер жүйесін құру абстрактілі деңгейде қиындық тудырады. Сондықтан бұл кезеңде графикалық модельдеу тиімді. Бұл әдіс күрделі логикалық байланыстарды көрнекі бейнеге көшіруге негізделген.

Модель құру логикасы: есептің ең негізгі салыстырмалы өлшем бірлігі ретінде ханзаданың жасын (1 бөлік) аламыз. Себебі, патша мен ханшайымның жастары тікелей ханзаданың жасына байланысты анықталады.



1-сурет – Есептің шартын графикалық модельдеу тәсілмен бейнелеу

Мұнда бөліктер әртүрлі, сондықтан барлық бөлікті ханзаданың бөлігіне сәйкестендіру үшін, ханшайымның 2 жасы жетпейді, сондықтан, $109 + 2 = 111$ ж, патшайым жасы екі бөлікке толтыру үшін $111 + 3 = 114$ жас шығады. Енді барлығы бірдей 6 бөлік болған соң,

$$6 \text{ бөлік} = 114$$

$$1 \text{ бөлік} = 114 : 6 = 19 \text{ ж (ханзада)}$$

$$19 - 2 = 17 \text{ ж (ханшайым)}$$

$$19 \cdot 2 = 38 \text{ ж (патша)}$$

$$38 - 3 = 35 \text{ ж (патшайым)}$$

Жауабы: Патша -38жаста, патшайым-35, ханзада-19, ханшайым -17.

Бұл есепті талдау және оның шығарылу жолын қорытындылау барысында маңызды дидактикалық және логикалық тұжырымдар айқындалды:

– Күрделі логикалық мәтінді есептерді модельдеу әдісімен шешудің жоғары тиімділігі байқалды. Сызба арқылы есептің шарты элементтері көрнекі бейнеге көшіріліп, оқушының когнитивті қабылдауын жеңілдетті.

– Есепті сәтті шешудің кілті – барлық айнымалылар тәуелді болып тұрған негізгі тірек шаманы (инвариантты) дұрыс анықтау болып табылады.

– Әртүрлі өлшемдегі бөліктерді біртекті жүйеге келтіру үшін жетпей тұрған шамаларды жалпы қосындыға аддитивті түрде қосу ($109 + 2 + 3 = 114$) әдісі қолданылды.

– Табылған нәтижелерді (38, 35, 19, 17) өзара қосу арқылы ($38 + 35 + 19 + 17 = 109$) есептің бастапқы шартының ақиқаттығы мен математикалық моделі құрылды.

Қарастырылған визуалды-модельдеу әдісі оқушыларды шаблондық ойлаудан арылтып, математикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуге, олимпиадалық есептерде стандартты емес логикалық алгоритмдерді еркін қолдануға жол ашады.

2. Сингапур математикасы: модельдеу (bar modeling) әдісі

Олимпиадалық есептерді шешудің тиімді құралы ретінде Сингапур математикасындағы модельдеу (bar modeling) әдісі негізге алынды. Бұл әдістің ерекшелігі – деректерді абстрактілі формуладан бұрын, визуалды жолақтар арқылы бейнелеуінде.

Модельдеу әдісінің кезеңдері

1. **Интерпретация:** есептің шартындағы сандық қатынастарды түсіну.

2. **Модель құру:** анықталған мәліметтер негізінде жолақтардан (плиткалы модельден) тұратын сызба салу.

3. **Математикалық шешім:** сызба негізінде сандық өрнек немесе теңдеу құрып, оны есептеу.

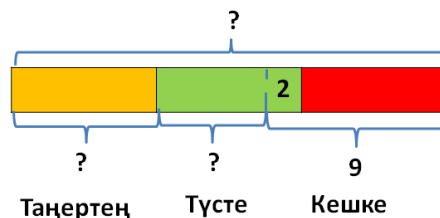
4. **Рефлексия:** алынған нәтиженің есеп шартына сәйкестігін тексеру.

Сондай-ақ С. Асқаровтың (2015) жинағындағы логикалық және олимпиадалық есептерді дәстүрлі x-пен теңдеу құру арқылы шығару бастауыш сынып оқушыларына

айтарлықтай ауырлық түсіреді [3]. Ал *Kho Tek Hong, Yeo Shu Hui, Lim Li Gek* ұсынған Сингапурлық модельдеу әдісін (жолақтармен кескіндеуді) қолдану арқылы оқушы бұл есептің логикалық құрылымын көрнекі түрде сезініп, теңдеусіз-ақ оңай шығара алады [1].

2-есеп: «Тәттіқұмарға бір қорап кәмпит сыйлады. Ол таңертең барлық кәмпиттің үштен бірін, түсте таңертеңге қарағанда 2 кәмпит кем жеді. Ал кешке қалған 9 кәмпитті жеді. Қорапта неше кәмпит болған?»

Шешуі:



2-сурет – Есептің шартын графикалық модельдеу тәсілмен бейнелеу

Есептің ғылыми-әдістемелік талдауы және шешуі

Бастауыш сынып оқушылары үшін бөлшектер мен белгісіз шамалары бар бұл есепті алгебралық жолмен шығару абстрактілі деңгейде қиындық тудырады. Сондықтан бұл кезеңде графикалық модельдеу (bar modeling) әдісі тиімді.

Модель құру логикасы: есептің ең негізгі салыстырмалы өлшем бірлігі (1 бөлік) ретінде таңертең желінген кәмпит санын аламыз. Себебі барлық кәмпит 3 тең бөліктен тұрады, ал түсте желінген кәмпит саны да, кешке қалған кәмпит саны да осы 1 бөлікке байланысты анықталады. Мұнда түсте желінген бөлік 1 толық бөліктен 2-ге кем. Демек, түсте желінбей қалған осы 2 кәмпит кешкі қалдыққа (9 кәмпитке) қосылып кеткен. Кешкі 9 кәмпитті 1 толық бөлікке сәйкестендіру үшін, оның құрамынан артық тұрған 2 кәмпитті алып тастаймыз:

$9 - 2 = 7$ кәмпит шығады. Енді барлығы бірдей 3 бөлік болған соң:

$$1 \text{ бөлік} = 9 - 2 = 7 \text{ кәмпит (таңертең желінген)}$$

$$3 \text{ бөлік} = 7 \cdot 3 = 21 \text{ кәмпит (барлығы)}$$

Жауабы: Қорапта барлығы 21 кәмпит болған.

Бастауыш сынып білім алушыларының логикалық талдау дағдыларын қалыптастыруда Сингапур математикасының модельдеу (bar modeling) әдісі жоғары дидактикалық тиімділікті көрсетеді. Бұл тәсіл оқушылардың когнитивті ойлау қабілетін арттырып, есептің математикалық моделін визуалды-кеңістіктік деңгейде жақсы түсінуге жағдай жасайды.

3. Тәжірибелік кезең және талдау

Зерттеу жұмысының эмпирикалық бөлімінде бастауыш сынып білім алушыларының логикалық-комбинаторлық ойлау қабілеттерін анықтау және дамыту мақсатында арнайы құралымдалған тапсырмалар блогы қолданылды. Осы блоктың негізгі бағыттарының бірі – сандық комбинациялар мен заңдылықтарды аналитикалық модельдеу болып табылады.

Төменде білім алушылардың когнитивтік икемділігі мен абстрактілі ойлау деңгейін тексеруге бағытталған стандарттан тыс олимпиадалық есептің құрылымы мен оны шешудің Сингапурлық модельдеу әдісіне негізделген алгоритмі берілген.

3-есеп: «Барлық цифрлары жұп сан болатын, неше үш таңбалы сан бар?»

Есептің ғылыми-математикалық талдауы және шешуі

Бұл есепте қолданылған разрядтардың кестелік матрицасы қатаң мағынадағы модельдеу (bar modeling) әдісі емес, визуализацияның туыстас көрнекілік әдісі болып табылады. Жұп цифрлары бар үш таңбалы сандарды санау комбинаторикалық көбейту ережесіне негізделгендіктен, мұндай кестелік бейнелеу оқушының разрядтар арасындағы байланысты визуалды қабылдауына көмектеседі.

Жүзд.	Онд.	Бірл.
2	0	0
4	2	2
6	4	4
8	6	6
	8	8

3-сурет – Есептің шартын графикалық модельдеу әдісімен бейнелеу

Математикалық логика тұрғысынан жұп цифрлар (0, 2, 4, 6, 8) жиынтығы бес элементтен тұрады. Алайда, үштанбалы санның позициялық құрылымына байланысты әр разрядтық бірлікке қойылатын келесідей қатаң математикалық шектеулер нақтыланады:

1. Жүздіктер разряды: Үштанбалы сан 0 цифрынан басталмайтындықтан, бұл позицияға таңдау мүмкіндігі тек төрт цифрмен (2, 4, 6, 8) шектеледі. Демек, мүмкін нұсқалар саны – $n_1=4$.

2. Ондықтар разряды: Бұл позицияда шектеу жоқ, бес жұп цифрдың барлығы қолданылады. Демек, мүмкін нұсқалар саны – $n_2=5$.

3. Бірліктер разряды: Ондықтар разряды секілді толық бестік қамтылады. Демек, мүмкін нұсқалар саны – $n_3=5$.

Комбинаториканың көбейту ережесі бойынша, жалпы комбинациялар саны келесі формуламен (1) анықталады:

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \quad (1)$$

$$N = 4 \cdot 5 \cdot 5 = 100$$

Жауабы: Барлық цифрлары жұп болатын 100 үштанбалы сан бар.

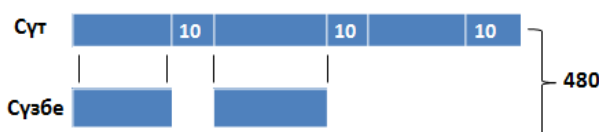
Аталған визуалды – модельдеу әдісі білім алушыларды барлық мүмкін нұсқаларды механикалық түрде тізіп жазу (репродуктивті әдіс) сияқты тиімсіз әрі уақытты қажет ететін үдерістен құтқарады.

Сингапурлық модельдеу әдісі есептің математикалық мазмұнын көрнекі құрылымға көшіру арқылы оқушының абстрактілі ойлау белсенділігін арттырады, комбинаторикалық заңдылықтарды дербес анықтауға және соңғы нәтижені логикалық – талдау жолымен есептеу дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

4. Құрылымы күрделі мәтіндік есептерді аналитикалық тұрғыда тұжырымдау

Зерттеу барысында білім алушылардың аналитикалық дағдыларын дамыту мақсатында көпсатылы логикалық операцияларды талап ететін құрылымы күрделі мәтіндік есептер блогы ұсынылды. Бастауыш сынып оқушылары үшін мұндай күрделі логикалық тапсырмаларды алгебралық әдіспен (теңдеу құру арқылы) шешу абстрактілі ойлаудың жеткіліксіздігінен қиын болады. Осы мәселенің оңтайлы дидактикалық шешімі ретінде Сингапурлық визуалды модельдеу әдісі қолданылды.

4-есеп: «Үш пакет сүт пен екі бума сүзбе үшін 480 теңге төленді. Егер сүттің пакеті сүзбенің бумасынан 10 теңге қымбат болса, онда сүттің пакеті қанша тұрады?»



4-сурет – Есептің шартын графикалық модельдеу тәсілмен бейнелеу

Есептің математикалық-модельдік талдауы және шешуі

Аталған тапсырманы шешуде Сингапур математикасының модельдік әдістің (Bar Model Method) ең негізгі әрі маңызды екі бағытының бірі «салыстырмалы модель» (comparison model) принципі негізге алынды. Бұл әдіс есептің мәтіндік шартын графикалық модельге (блоктар мен жолақтарға) көшіру арқылы белгісіз шамалар арасындағы функционалдық байланысты көрнекі түрде айқындайды.

Есептеу алгоритмі

1. **Артық мәнді анықтау:** Сүттің әр пакеті сүзбеден 10 теңгеге қымбат және барлығы 3 пакет сүт сатып алынған. Модель бойынша сүт бағасының сүзбе бағасынан жалпы артықшылығы (дифференциалы) есептеледі:

$$10 \times 3 = 30 \text{тг}$$

2. **Құндық бірліктерді теңестіру:** жалпы құннан (интегралды шамадан) табылған артық айырмашылықты алып тастау арқылы барлық тауар бірліктерінің (3 пакет сүт пен 2 бума сүзбенің, яғни 5 тең бөліктің) бағасын теңестіреміз:

$$480 - 30 = 450 \text{тг}$$

3. **Базалық бірліктің құнын есептеу:** теңестірілген жалпы құнын бес тең үлеске бөлу арқылы 1 бума сүзбенің бағасын анықтаймыз:

$$450 : 5 = 90 \text{ тг}$$

4. **Ізделінген шаманың дұрыстығын дәлелдеу:** базалық мәнге бастапқы баға айырмашылығын қосу арқылы 1 пакет сүттің бағасын табамыз:

$$90 + 10 = 100 \text{ тг}$$

Жауабы: 1 пакет сүттің бағасы 100 теңге.

Дидактикалық негіздеме

Салыстырмалы модельдеу форматы білім алушыларға күрделі мәтіндік есептердің мазмұнын деконструкциялауға, яғни оны кішігірім логикалық элементтерге бөлшектеуге мүмкіндік береді.

Бұл тәсілдің басты педагогикалық құндылығы – оқушы белгісіз айнымалылары бар теңдеулер жүйесін құрмай-ақ, заттардың баға айырмашылығын жалпы құнынан аналитикалық тәсілмен алып тастау арқылы барлық бірліктерді теңестірудің логикалық алгоритмін меңгереді. Нәтижесінде, білім алушылардың мәтіндік ақпаратты визуалды – кеңістік деңгейде модельдеу және есептеу процестерін когнитивті түрде жеңілдету күзінеттілігі қалыптасады.

Қорытынды

Зерттеу жұмысының нәтижелерін саралай келе, математикалық олимпиадаларға дайындық үдерісінде инновациялық дидактикалық тәсілдерді атап айтқанда, Сингапур математикасының модельдеу әдісін қолдану білім алушылардың логикалық ойлау деңгейін сапалы жаңа сатыға көтеретіні айқындалды. Аталған әдістеме тек стандарттан тыс есептерді шешу құралы ғана емес, сонымен қатар бірге оқушылардың когнитивті дербестігін, интеллектуалдық тұрақтылығын және күрделі есептерді талдау күзінеттілігін қалыптастыратын кешенді дидактикалық жүйе ретінде көрініс тапты.

Жүргізілген талдау мен әдістемелік шешімдерді қорытындылай келе, Сингапурлық модельдеу әдісінің олимпиадалық математикадағы негізгі артықшылықтары сараланып, оны оқу үдерісіне тиімді енгізудің педагогикалық шарттары қарастырылды. Зерттеулерді сараптау нәтижесінде модельдеу әдісінің мынадай басты артықшылықтары анықталды:

1. Әдістеменің дидактикалық негіздері

– **Есепті түсінуді жеңілдету:** құрылымы күрделі мәтіндік есептерді қарапайым графикалық модельдерді қолдану арқылы ақпаратты когнитивті түрде қабылдау оңай болады. Баланың миына түсетін ақпараттық жүктеме азайып, ол есептің мазмұнын терең ұғына алады.

– **Визуалды қабылдауды арттыру:** абстрактілі математикалық ұғымдар мен белгісіз шамалар арасындағы функционалдық байланыстарды көрнекі бейнелер (атап айтқанда, bar modeling – жолақтармен модельдеу) арқылы суреттеп («Pictorial» кезеңі) көрсету есептің мазмұнын қорытуды бірнеше есе жеңілдетеді. Бұл білім алушының ойлау қабілетін жоғары деңгейге көтереді.

2. Білім алушылардың даму нәтижелері

– **Логикалық – математикалық субъектіліктің дамуы:** модельдеу процесі оқушылардың сыни және логикалық ойлау қабілетін арттырып, функционалдық –математикалық сауаттылығының іргетасын бекітеді.

– **Интеллектуалдық әлеуетті дамыту:** көрнекі суреттер мен логикалық талдаудың ұштасуы оқушылардың есепті соңынан бастап кері қарай шешу (реверсивті ойлау) дағдысын қалыптастырады. Модельмен жұмыс істеу барысында баланың есеп шарттарын миында ұстау (жедел есте сақтау) қабілеті күшейіп, тапсырманы өз бетінше зерттеп шығаруға деген құштарлығы артады.

– **Танымдық мотивация және өздігінен даму:** стандарттан тыс олимпиадалық тапсырмаларды модельдік деңгейде сәтті верификациялау оқушының пәнге деген ішкі танымдық мотивациясын оятады. Бұл білім алушыны күрделі мәселелерді дербес талдауға, логикалық қорытындылар жасауға және өзін – өзі реттейтін білім беру автономиясына бағыттайды.

Дегенмен, Сингапурлық модельдеу әдісін (bar modeling) барлық есепке бірдей қолдана беруге болмайды. Әсіресе жоғары сыныптағы күрделі алгебралық есептерге, квадраттық және дәрежелік қатынастарға берілген тапсырмаларға модель құру тиімсіз. Жоғары сыныптарда оны дәстүрлі теңдеулер құру әдісімен ұштастыра пайдаланған жөн.

Қорыта айтқанда, Сингапур математикасының модельдеу әдісі – бастауыш пен орта буында есептің мәнін түсіндіруге арналған тамаша көпір. Бұл әдісті бастауыш сыныпта олимпиадалық дайындық жүйесіне енгізу – білім беруді жаңғырту жағдайында оқушылардың математикалық дарындылығын ерте жастан айқындау мен дамытудың ең тиімді де нәтижелі дидактикалық стратегияларының бірі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Kho Tek Hong, Yeo Shu Hui, Lim Li Gek (2009). *The Singapore Model Method for Learning Mathematics*. Singapore: EPB Pan Pacific.

2 С. Әбенбаев (2011). *Педагогика*. Алматы: Фолиант. (Дидактикалық принциптер мен оқыту теориясы бойынша негізгі оқулық).

3 С. Аскаров (2015). *Математикалық олимпиада есептері*. Алматы.

4 Dr Fong Ho Kheong, Gan Kee Soon, Chelvi Ramakrishnan (2024). *Workbook Maths 4A*. Marshall Cavendish Education.

5 Yeap, B. H. (2014). *Teaching Mathematics in Primary Schools: Principles and Practices*. Singapore: Marshall Cavendish Education.

REFERENCES

1 Kho Tek Hong, Yeo Shu Hui, Lim Li Gek (2009). *The Singapore Model Method for Learning Mathematics*. Singapore: EPB Pan Pacific.

2 Abenbaev S. (2011). *Pedagogika* [Pedagogy]. Almaty: Foliant.

3 Askarov S. (2015). *Matematikalyq olimpiada esepteri* [Mathematical olympiad problems]. Almaty.

4 Dr Fong Ho Kheong, Gan Kee Soon, Chelvi Ramakrishnan (2024). *Workbook Maths 4A*. Marshall Cavendish Education.

5 Yeap, B. H. (2014). *Teaching Mathematics in Primary Schools: Principles and Practices*. Singapore: Marshall Cavendish Education.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ СИНГАПУРСКОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ

Джампиесова А.С.¹, Джампеисова Ш.С.²

^{1, 2} *Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана,
Казахстан*

Аннотация

В статье рассматривается одна из актуальных проблем современной системы образования – развитие логического мышления учащихся начальных классов и способы решения нестандартных олимпиадных задач по математике. В качестве основного объекта исследования выбран метод моделирования Сингапурской математики (bar modeling), демонстрирующий высокие результаты на международном уровне, и проведен глубокий научно-методический анализ его дидактических основ.

В ходе исследования эффективность методики Сингапурской математики при решении олимпиадных задач обосновывается посредством теоретико-методологического обоснования, систематизации подходов к моделированию и качественного сравнительного анализа. В статье подробно представлены конкретные алгоритмы и структурно-модельные характеристики решения текстовых задач, требующих вычисления возрастных соотношений, определения комбинаторных закономерностей и выполнения многоступенчатых сложных логических операций.

В результате анализа обосновано, что метод моделирования с помощью брусков (bar modeling) позволяет визуально-пространственно представить условие задачи, систематизировать абстрактный математический язык и легко понять сложные логические связи без использования уравнений. Кроме того, данный метод значительно снижает когнитивную нагрузку на учащихся, способствует развитию реверсивного мышления, функциональной грамотности и внутренней познавательной мотивации.

В заключении статьи подчеркивается важность и методическая необходимость широкого внедрения данной инновационной методики в школьную практику при подготовке учащихся к математическим олимпиадам и интеллектуальным конкурсам.

Ключевые слова: Сингапурская математика, метод моделирования (bar modeling), логическое мышление, олимпиадные задачи, дидактические подходы, визуальное восприятие.

DIDACTIC FOUNDATIONS OF APPLYING THE SINGAPORE MATH BAR MODELING METHOD IN PREPARATION FOR MATH OLYMPIADS

Jampyessova A.S.¹, Jampeissova Sh.S.²

^{1, 2} *National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan*

Annotation

The article considers one of the pressing issues in the modern educational system: developing logical thinking skills in primary school students and finding ways to solve non-standard mathematical olympiad problems. The Singapore math bar modeling method, which demonstrates high performance globally, serves as the main subject of research, with a deep scientific and methodological analysis performed on its didactic foundations.

The effectiveness of the Singapore mathematics method in solving olympiad problems is substantiated through theoretical and methodological rationale, systematization of modeling approaches, and qualitative comparative analysis. The article extensively presents specific algorithms and structural model characteristics for solving word problems that involve age-related relations, combinatorial patterns, and multi-step complex logical thinking tasks.

The analysis proves that the bar modeling method allows for representing problem conditions visually and spatially, structuring abstract mathematical language, and understanding complex logical connections easily without relying on equations. Furthermore, this method significantly reduces cognitive load while enhancing reversible thinking, functional literacy, and intrinsic cognitive motivation in students.

The article concludes by highlighting the significance and methodological necessity of broadly implementing this innovative strategy into school practice when preparing students for mathematical olympiads and academic competitions.

Keywords: Singapore math, bar modeling method, logical thinking, olympiad math problems, didactic approaches, visual perception.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Джамписова Айман Сламиевна – педагогика ғылымдарының магистрі, Астана қаласы «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалының бастауыш сынып мұғалімі, Астана, Қазақстан, aiman.zhampeisova@fizmat.kz

Джамписова Айман Сламиевна – магистр педагогических наук, учитель начальных классов филиала НАО «Республиканская физико-математическая школа» города Астана, Астана, Казахстан, aiman.zhampeisova@fizmat.kz

Jampyessova Aiman Slamiyayevna – Master of Pedagogical Sciences, primary school teacher at the branch of NJSC “Republican Physics and Mathematics School” in Astana, Astana, Kazakhstan, aiman.zhampeisova@fizmat.kz

Джамписова Шолпан Сламиевна – педагогика ғылымдарының магистрі, Астана қаласы «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалының бастауыш сынып мұғалімі, Астана, Қазақстан, sholpan.jampeisova@fizmat.kz

Джамписова Шолпан Сламиевна – магистр педагогических наук, учитель начальных классов филиала НАО «Республиканская физико-математическая школа» города Астана, Астана, Казахстан, sholpan.jampeisova@fizmat.kz

Jampeisova Sholpan Slamiyayevna – Master of Pedagogical Sciences, primary school teacher at the branch of NJSC “Republican Physics and Mathematics School” in Astana, Astana, Kazakhstan, sholpan.jampeisova@fizmat.kz

ЭЙЛЕР ТҮЗУІ МЕН ШЕҢБЕРІН ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМУЫ

**Наурызбаева А.Ш.¹, Боранбаева Ә.С.²*

*^{1, 2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана,
Қазақстан*

**(E-mail: altynkul.naurzybayeva@fizmat.kz¹, assel.boranbayeva@fizmat.kz²)*

Аңдатпа

Бүгінгі таңдағы қоғамның жедел дамуы оқу жүйесінен тек академиялық дайындығы бар мамандарды емес, жаңа идеяларға ашық, күрделі түйткілдерді зерттеп, креативті әрі сыни тұрғыдан ойлана алатын тұлғаларды тәрбиелеуді талап етеді. Ғылым мен техниканың қарыштап өсуі, ақпарат тасқынының артуы және жаңа технологиялардың тұрмысымызға енуі оқушының тек дайын мәліметті қабылдаушы болуымен шектелмеуін міндеттейді. Керісінше, оқушы алған білімін іс жүзінде қолдана білетін, сараптама жасап, болжай алатын, қиын мәселелерді шешуге қабілетті және дербес ой қорыта алатын жеке тұлға болып қалыптасуы тиіс.

Математикалық тәжірибелер және зерттеулер оқушыларды математикалық дайындауда маңызды рөл атқарады. Оларды қолдану математикалық білімді тереңірек және толығырақ игеруде тиімділікті жоғарылатыны дәлелденген, оқушыларда креативті ойлау қасиеттері, гипотезаларды тұжырымдау, логикалық талдаулар, жалпылау, қорытындылау дағдылары қалыптасады.

Сондықтан мақала мақсаты геометрия тақырыбын оқушыларға GeoGebra компьютерлік ортасында математикалық тәжірибе жасата отырып, зерттеулер жүргізуді ұйымдастыру арқылы оқыту болып табылады.

Мақалада геометрияны тереңдетіп оқытын сыныптарда «Эйлер түзуі мен Эйлер шеңбері» тақырыбын оқытуға ұсынылатын дидактикалық әзірлеме қарастырылады. Оқушылар бұл екі теореманы қолданатындай дәрежеде түсіну үшін, оны өз бетімен дәлелдеу керек. Мұнда көптеген нүктелердің қасиеттері қатар қарастырылатындықтан, оқушылардың дербес игеруін қамтамасыз ету үшін күрделі теоремалар, олардың бірізділігі сақтала отырып, тапсырмаларға (леммаларға) бөлінді.

Бұл әдістемелік әзірлемеді мұғалім тек бағыттаушы, ал оқушы осы тамаша нүктелердің қасиеттерін зерттеуші рөлінде болады.

Бұл дайындалған жүйені 9-сынып оқушыларына факультативтік сабақтарда, бейіндік сыныптарда және оқушыларды олимпиадаға дайындау барысында қолдану ұсынылады.

Түйін сөздер: Эйлер түзуі, Эйлер шеңбері, зерттеушілік құзыреттілік, геометрияны оқыту әдістемесі, тамаша нүктелер, дидактикалық тапсырмалар.

Кіріспе. Қазіргі білім беру жүйесінің басты мақсаты — оқушыларға дайын фактілер мен формулаларды жаттату емес, олардың алған білімін өмірде және беймәлім жағдайларда қолдана алу қабілетін, яғни зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыру. Математика, оның ішінде планиметрия курсының оқушының логикалық ойлауын, болжам жасау және оны дәлелдеу дағдыларын дамытуда рөлі ерекше. Тереңдетілген мектеп бағдарламасындағы ең қызықты, әрі терең тақырыптардың бірі саналатын «Үшбұрыштың тамаша нүктелері. Эйлер түзуі мен шеңбері» тақырыбы оқулықтарда көлемді теоремалар ретінде беріледі.

Бұл теоремалардың дәлелдеу жолдары өте ұзақ және көпсатылы логикалық тізбектен тұратындықтан, оқушылар дәлелдеудің соңына жеткенше негізгі идеядан шатасып, қызығушылығын жоғалтып алады. Нәтижесінде, бұл материал сыныпта тек мұғалімнің түсіндіруімен өтеді де, оқушының танымдық белсенділігі төмен күйінде қалады [1].

Егер күрделі екі теореманың мазмұнындағы тамаша нүктелер мен Эйлер шеңберінің тоғыз нүктесінің қасиеттері логикалық тұрғыдан өзара байланысқан кішігірім тапсырмаларға бөлініп берілсе, оқушы материалды қиналмай, өздігінен зерттеп, дәлелдеп шыға алады. Сабақ үдерісінде бұл мақсатты жүзеге асыру үшін арнайы құрастырылған алты практикалық зерттеу тапсырмасы әзірленді.

Зерттеушілік дағдылар — оқушының мәселені өз бетінше анықтау, болжам ұсыну, оны математикалық әдістермен дәлелдеу, алған нәтижелерін талдау және түпкілікті қорытынды шығару қабілеттерінің жиынтығын білдіреді. Басқаша айтқанда, бұл тек математикалық есептерді шығару шеберлігі емес, сонымен бірге логика мен шығармашылықты

тоғыстыратын ойлау мәдениеті. Осы тұрғыда геометрия сабақтары аталған дағдыларды шыңдауға өте тиімді, өйткені әрбір тақырып дайын формуланы қолданып қана қоймай, зерттеу жүргізуге, себеп-салдарлық байланыстарды табуға және ойды қорытуға мүмкіндік береді [2].

Зерттеушілік оқыту — баланың айналаны өзіндік танып-білуге деген табиғи ұмтылысына негізделген оқытудың ерекше тәсілі. Зерттеушілік оқытудың басты мақсаты — оқушының адамзат мәдениетінің кез келген саласында іс-әрекеттің жаңа тәсілдерін өз бетінше, шығармашылықпен меңгеруге және қайта құруға деген дайындығы мен қабілетін қалыптастыру.

Зерттеушілік оқытудың заманауи теориясында оны іс жүзінде жүзеге асырудың үш деңгейі бөліп көрсетіледі:

- мұғалім мәселені қояды және оны шешудің стратегиясы мен тактикасын белгілейді, ал шешімді оқушылар өз бетінше табуы тиіс;

- мұғалім мәселені қояды, бірақ оны шешу әдісін оқушылар өздері іздейді;

- мәселені қою, оны зерттеу әдістерін іздеу және шешімін әзірлеуді оқушылар толығымен өз бетінше жүзеге асырады [3].

«Құзыреттілік» ұғымы деп есептерді шығару үшін жинақталған білімді және алынған тәжірибе негізіндегі дағдыны қолдану қабілеттілігін түсінетін боламыз. «Зерттеу құзыреттілігі» деп өз әрекетін жоспарлай алатын, оның нәтижесін болжай алатын, ақпаратты жинап, оны талдап және жүйелендіре алатын алатын білім мен дағдылар жиынтығын түсінеміз [4].

Геометрияның мектеп курсы оқушылардың зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыруға үлкен мүмкіндіктер береді, ол үшін ақпараттық технологияны қолдану тиімді болады. Қазіргі кезде кең тараған GeoGebra компьютерлік ортасы геометрия сабағында зерттеуді ұйымдастырудың мықты құралы болып табылады. Оның мультиплатформалық, динамикалық, интербелсенділік болып табылатын негізгі ерекшеліктері оқушылардың сыни және креативті ойлауына қолайлы жағдай тудырады. Сондай-ақ, GeoGebra-ны қолдану қолмен салу есептеріне кететін уақытты үнемдеп, оқу процесінің тиімділігін арттырады.

Түсініктеме. ABC үшбұрышы үшін келесі белгілеулерді қолданамыз:

A1, B1, C1 – сәйкесінше BC, AC, AB қабырғаларының орталары;

A2, B2, C2 – сәйкесінше A, B, C төбелерінен түсірілген биіктіктердің табандары;

H- ортоцентр;

A3, B3, C3 – сәйкесінше AH, BH, CH орталары;

M – медианалардың қиылысу нүктесі;

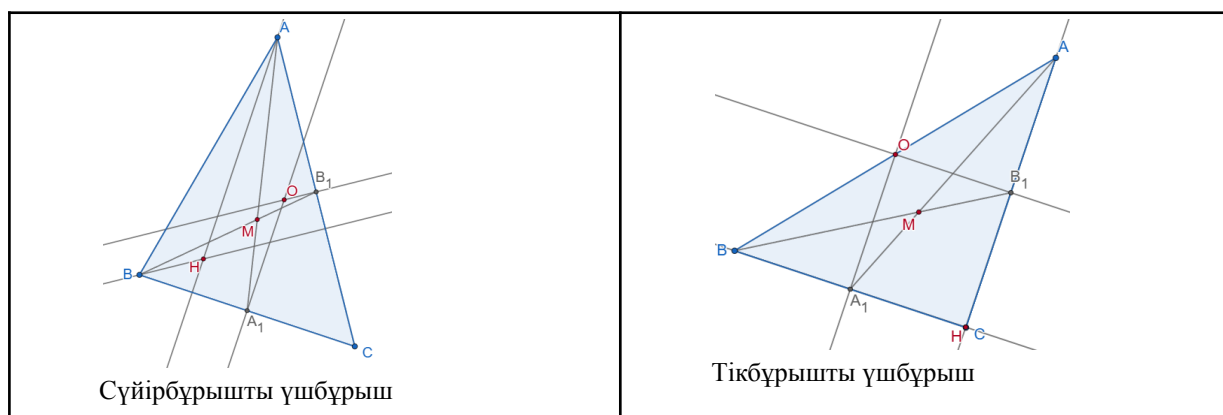
O- сырттай сызылған шеңбердің центрі.

«Эйлер түзуі» тақырыбы төңірегінде зерттеу жобасын қалай құруға және оқушыға қандай бағыттар ұсынуға болатынын қарастырайық.

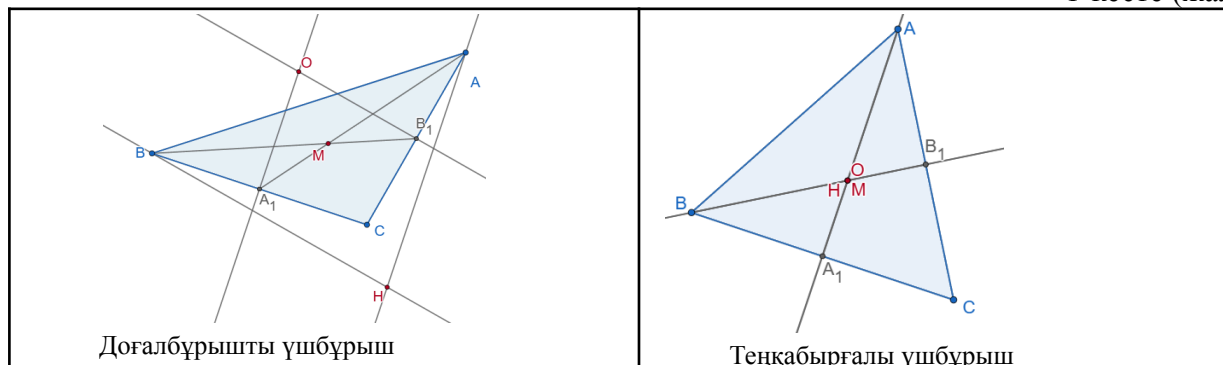
1. Динамикалық модельдеу:

Мұғалім оқушыларға GeoGebra ортасында үшбұрыш (ABC) салып, оның ортоцентрін (H), центроидын (M) және үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің центрін (O) салуға тапсырма береді. Оқушылар үшбұрыштың бір төбесін жылжыта отырып, одан әртүрлі үшбұрыштар жасап көреді, соның ішінде сүйір, доғал, тікбұрышты және теңқабырғалы үшбұрыштар жасап көру талап етіледі (1-кесте).

1-кесте



1-кесте (жалғасы)



2. Проблемалық сұрақ қою:

Осы жерде мұғалім проблемалық сұрақ қояды: «Н, М және О нүктелерінің арасында қандай да бір заңдылықтар байқалды ма? Өз гипотезаларыңды ұсыныңдар». Оқушылар эксперимент жасау арқылы фигураны қалай өзгертсе де, үш тамаша нүктенің арасындағы байланыстар бар екенін байқай алады.

3. Зерттеу гипотезасы:

Оқушылар бақылауларын жалғастыра отырып, өз гипотезаларын тұжырымдайды. Мұғалім диалог арқылы олардың гипотезаларын нақтылайды. Егер оқушылардың ұсынған гипотезалары заңдылықтарды толық қамтымаған жағдайда, мұғалім деңгейлік нұсқаулар беруіне болады. Сонымен оқушылар (мұғалімнің көмегімен немесе көмегінсіз) мынадай гипотезалар жасайды:

1. Н, М және О нүктелері бір түзуде жатады;
2. М нүктесі Н пен О нүктелерінің арасында жатады;
3. НМ мен МО кесінділерінің қатынасы - 2:1;
4. АН пен А1О кесінділерінің қатынасы - 2:1;
5. Теңқабырғалы үшбұрышта Н, М және О нүктелері беттеседі.

4. Аналитикалық дәлелдеу:

Зерттеудің келесі қадамында алынған гипотезаларды аналитикалық жолмен дәлелдеу үшін қатаң математикалық дәлелдеудің әдісін таңдайды (координаталар әдісі, векторлар, ұқсастық т.б.).

Оқушылар гипотезаларды өз бетімен дәлелдеу үшін оларға мынадай үш тапсырманы реттілігін сақтай отырып беруді ұсынамыз.

1-тапсырма

Үшбұрыштың төбесінен оның ортоцентріне дейінгі қашықтық оған сырттай сызылған шеңбер центрінен осы төбеге қарсы қабырғаға дейінгі қашықтықтан 2 есе үлкен екенін дәлелдеңіз 5.

2-тапсырма

Кез келген үшбұрышта ортоцентр, центроид және үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің центрі бір түзуде жататынын дәлелдеңіз 6.

Анықтама. Үшбұрыштың ортоцентрі, центроиды және оған сырттай сызылған шеңбердің центрі арқылы өтетін түзу **Эйлер түзуі** деп аталады.

3-тапсырма

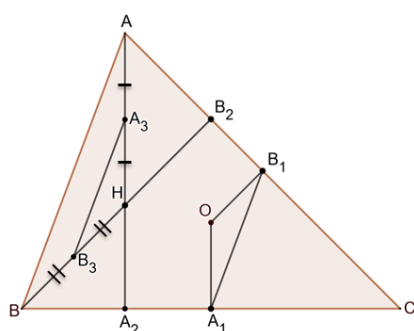
Эйлер түзуінде $HM:MO=2:1$ екенін көрсетіңіз.

Сондай-ақ бұл тапсырмалардың үшбұрыштар ұқсастығын пайдалану арқылы дәлелдеу жолын да көрсеттік. Бұл тапсырмаларды да оқушыларға (қажет болған жағдайда мұғалімнің нұсқауымен) өз бетімен дәлелдеуіне мүмкіндік беру керек.

Осылайша, оқушылар Эйлер түзуін зерттеу арқылы, түзуде жататын нүктелер қасиеттерін және оларға қатысты кесінділер қасиеттерін өз беттерімен дәлелдеп шығады.

1-тапсырма

Үшбұрыштың төбесінен оның ортоцентріне дейінгі қашықтық оған сырттай сызылған шеңбер центрінен осы төбеге қарсы қабырғаға дейінгі қашықтықтан 2 есе үлкен екенін дәлелдеңіз 5.



1-сурет

Берілгені:

$\triangle ABC$ (1-сурет)

AA_2, BB_2 - биіктіктер;

H - ортоцентр;

$A_1 \in BC$ -ның ортасы;

$B_1 \in AC$ -ның ортасы;

O - сырттай сызылған шеңбердің центрі.

Дәлелдеу керек:

$AN=2AO$;

$BN=2BO$.

Дәлелдеуі:

1) A_1B_1 - $\triangle ABC$ -ның орта сызығы $\Rightarrow A_1B_1 \parallel AB$; $A_1B_1 = \frac{1}{2}AB$;

2) A_3B_3 - $\triangle ABH$ -тың орта сызығы $\Rightarrow A_3B_3 \parallel AB$; $A_3B_3 = \frac{1}{2}AB$;

3) $\triangle A_3HB_3$ және $\triangle A_1OB_1$ қарастырамыз:

$A_3B_3 \parallel A_1B_1$ $A_3H \parallel A_1O$ $B_3H \parallel B_1O$ | $\Rightarrow \angle A_3HB_3 = \angle A_1OB_1$ және

$A_1B_1 = A_3B_3 \Rightarrow$

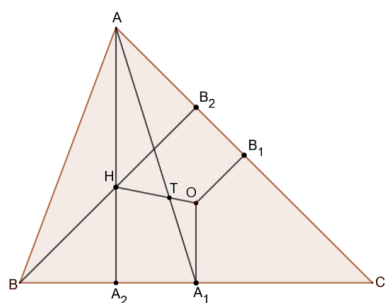
$\Rightarrow \triangle A_3HB_3 = \triangle A_1OB_1 \Rightarrow A_3H = A_1O$; $B_3H = B_1O$;

$A_3H = AH = A_1O$; $B_3H = BH = B_1O$.

Дәлелдеу керекі осы.

2-тапсырма

Кез келген үшбұрышта ортоцентр, центроид және үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің центрі бір түзуде жататынын дәлелдеңіз 6.



2-сурет

Берілгені:

$\triangle ABC$ (2-сурет)

H - ортоцентр;

O - сырттай сызылған шеңбердің центрі;

M - центроид;

Дәлелдеу керек:

H, M, O - бір түзуде жатады

Дәлелдеуі:

Алдыңғы тапсырмадағы белгілеулерді қолданайық.

1. AA_1 - медиана, $AA_1 \cap OH = T$ болсын. Осы T нүктесінің центроид екенін дәлелдесек жеткілікті.
2. $\triangle ANT$ мен $\triangle A_1OT$ -ны қаарстырайық:
 $AN \parallel A_1O$ AA_1 -қиюшы $\Rightarrow NAT = OA_1T$;
 $ATH = A_1TO$ (вертикаль бұрыштар) $\Rightarrow \triangle ANT \sim \triangle A_1OT$ және $ANA_1O = 2$.
 Ендеше $AT = 2A_1T \Rightarrow AT : A_1T = 2:1 \Rightarrow T$ нүктесі – $\triangle ABC$ -ның центроиды.
 T нүктесі M нүктесімен беттеседі. $H, M, O \in HO$ түзуінде жатады.

Дәлелдеу керегі осы.

Анықтама. Үшбұрыштың ортоцентрі, центроиды және оған сырттай сызылған шеңбердің центрі арқылы өтетін түзу **Эйлер түзуі** деп аталады.

3-тапсырма

Эйлер түзуінде $HM : MO = 2:1$ екенін көрсетіңіз.

Дәлелдеуі: 2-тапсырмадан $\triangle ANT \sim \triangle A_1OT$, ұқсастық коэффициенті 2 екенін білеміз. Ендеше $HM : MO = 2:1$. *Дәлелдеу керегі осы.*

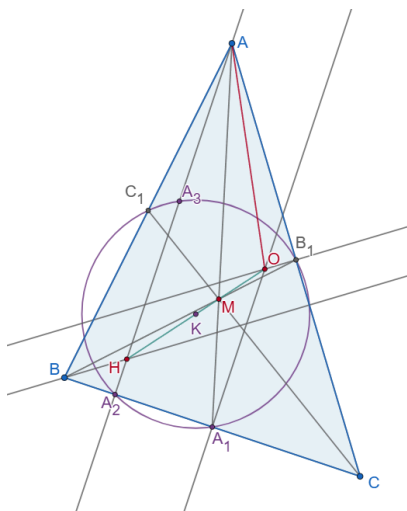
Келесі тақырыбымыз «**Эйлер шеңбері немесе тоғыз нүкте шеңберін**» оқушыларға зерттеу үшін мынадай тапсырма беруге болады.

Алдыңғы эксперименттегі үшбұрышты, ондағы белгілеулерді қалдырайық.

Тапсырма: HO кесіндісінің ортасын K нүктесі деп белгілейік. Центрі K болатын және A_1 нүктесі арқылы өтетін шеңбер салыңдар. Бұл шеңберді S деп белгілейік (3-сурет).

Оқушылар берілген үшбұрышты түрлендіре отырып, GeoGebra платформасында динамикалық модельдеу жүргізеді.

Зерттеу сұрағын мұғалім қоюға болады: « S шеңбері тағы қандай нүктелер арқылы өтеді?».



3-сурет

Олар AA_2 перпендикулярдың табаны болып табылатын A_2 нүктесі арқылы өтетінін өздері ұсына алады (ол суреттен оңай байқалады). Ал мұғалім: « A_3 нүктесі S шеңберінде жата алады ма?», « S шеңберінің радиусы мен үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбер радиусының арасында байланыс бар ма?» деп деңгейлік сұрақтар қоюына болады. Сонымен мынадай **гипотезалар** пайда болады:

1. S шеңберінде үшбұрыш қабырғаларының орталары, биіктіктердің табандары және AN , BH , CH кесінділерінің орталары жатады.
2. Үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбер радиусы (сызбада $AO = R_{ABC}$) S шеңберінің радиусынан (сызбада KA_1 , оны R_9 деп белгілейік) екі есе үлкен $R_{ABC} = 2R_9$.

Бұл гипотезаларды классикалық, векторлық, гомотетия әдістерімен дәлелдеуге болады. Оқушыларға классикалық әдіспен дәлелдеуге жетелеу үшін 4, 5, 6-тапсырмалар ретімен ұсынылады.

4-тапсырма

Үшбұрыштың қабырғаларының орталары мен биіктіктерінің табандары бір S шеңберінде жататынын дәлелдеңіз.

5-тапсырма

Үшбұрыштың төбесін ортоцентрмен қосатын кесінділердің орталары S шеңберінде жататынын дәлелдеңіз 7.

Анықтама

Үшбұрыштың қабырғаларының орталары, биіктіктерінің табандары және төбені ортоцентрмен қосатын кесінділердің орталары бір шеңберде жатады. Бұл шеңбер **Эйлер шеңбері** немесе **тоғыз нүкте шеңбері** деп аталады.

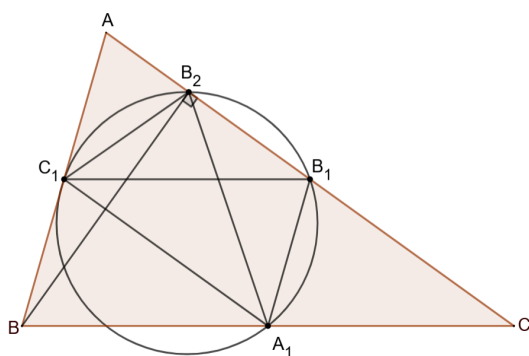
6-тапсырма

Тоғыз нүкте шеңберінің радиусы үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің радиусының жартысына тең екенін дәлелдеңіз 1.

Сондай-ақ бұл тапсырмалардың дәлелдеулерінің бір тәсілін көрсеттік. Бұл тапсырмаларды да оқушыларға өз бетімен дәлелдеуіне (қажет болған жағдайда мұғалімнің нұсқауымен) мүмкіндік беру керек.

4-тапсырма

Үшбұрыштың қабырғаларының орталары мен биіктіктерінің табандары бір S шеңберінде жататынын дәлелдеңіз.



4-сурет

Берілгені:

$\triangle ABC$ (4-сурет)

A_1, B_1, C_1 –
сәйкесінше BC, AC, AB
орталары, A_2, B_2, C_2 –
биіктіктердің табандары.

Дәлелдеу керек:

$A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2 \in S$

Дәлелдеуі:

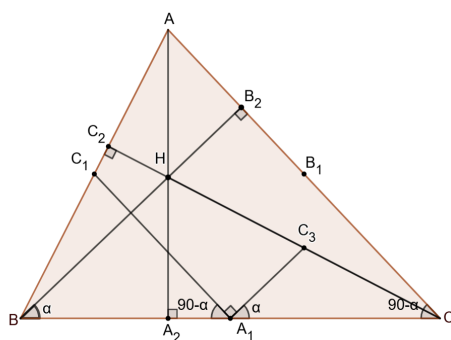
1. A_1, B_1, C_1 арқылы өтетін S шеңберің саламыз. BB_2 – $\triangle ABC$ биіктігі. $B_2 \in S$ екенін дәлелдейік.
2. A_1, B_1, C_1 – қабырғалардың орталары. Онда A_1B_1, B_1C_1, A_1C_1 – үшбұрыштың орта сызықтары, ендеше $B_1C_1 = \frac{1}{2}BC$.
3. $\triangle BB_2C$ – тік, B_2A_1 – гипотенузаға жүргізілген медиана, онда $B_2A_1 = \frac{1}{2}BC$.
4. $B_1C_1 = B_2A_1$, онда $A_1B_1B_2C_1$ – диагональдары тең төртбұрыш.
5. $A_1C_1 \parallel AC$, онда $A_1B_1B_2C_1$ – теңбүйірлі трапеция.
6. Теңбүйірлі трапецияға сырттай шеңбер сызуға болады, ендеше $B_2 \in S$.

Осылайша, $A_2, C_2 \in S$. Ендеше алты нүкте де S шеңберінде жатады.

Дәлелдеу керекі осы.

5-тапсырма

Үшбұрыштың төбесін ортоцентрмен қосатын кесінділердің орталары S шеңберінде жататынын дәлелдеңіз 7.



5-сурет

Берілгені:

$\triangle ABC$ (5-сурет)

H – ортоцентр,

A_3, B_3, C_3 – сәйкесінше

AN, BN, CN орталары.

Дәлелдеу керек: $A_3, B_3,$

C_3S

Дәлелдеуі:

1. $\triangle BB_2C$ -тік: $B_2BC = \alpha$, $\angle BCB_2 = 90^\circ - \alpha$.
2. $A_1C_1 \parallel AC$ (орта сызық), онда $\angle BA_1C_1 = 90^\circ - \alpha$ (параллель түзулердегі сәйкес бұрыштар).
3. C_3 – CH ортасы, A_1 – BC ортасы. Онда $A_1C_3 \parallel BH$. Ендеше $\angle C_3A_1C = \alpha$ (параллель түзулердегі сәйкес бұрыштар).
4. $\angle C_1A_1C_3 = 180^\circ - \alpha + 90^\circ - \alpha = 90^\circ$.
5. $A_1C_1C_2C_3$ төртбұрышын қарастырайық. $\angle C_1A_1C_3 = 90^\circ$, $\angle C_1C_2C_3 = 90^\circ$. Онда $\angle C_1A_1C_3 + \angle C_1C_2C_3 = 180^\circ$. Ендеше, $A_1C_1C_2C_3$ – шеңберге іштей сызылған төртбұрыш.
6. A_1, C_1, C_2S , онда C_3S

Осылайша, A_3, B_3 те $\in S$. Ендеше барлығы тоғыз нүкте S шеңберінде жатады.

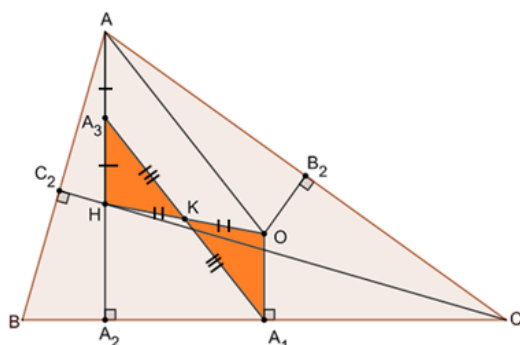
Дәлелдеу керекі осы.

Анықтама

Үшбұрыштың қабырғаларының орталары, биіктіктерінің табандары және төбені ортоцентрмен қосатын кесінділердің орталары бір шеңберде жатады. Бұл шеңбер **Эйлер шеңбері** немесе **тоғыз нүкте шеңбері** деп аталады.

6-тапсырма

Тоғыз нүкте шеңберінің радиусы үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің радиусының жартысына тең екенін дәлелдеңіз 1.



6-сурет

Берілгені:

$\triangle ABC$ (6-сурет)

R_{ABC} – $\triangle ABC$ -ға сырттай сызылған шеңбердің радиусы,

R_9 – тоғыз нүкте шеңберінің радиусы.

Дәлелдеу керек: $R_9 = R_{ABC}/2$

Дәлелдеуі:

1. H – ортоцентр, O – сырттай сызылған шеңбердің центрі, A_3 – AN ортасы. $A_1A_3 \cap OH = K$ деп белгілейік.
2. $A_1O \parallel NA_3$, $NA_3 = A_1O$, онда NA_3OA_1 – параллелограмм. Ендеше K – диагональдардың қиылысу нүктесінде диагональдар қарқ бөлінеді: $A_3K = KA_1$, $HK = KO$.
3. $A_1, A_2, A_3 \in S$, $\angle A_1A_2A_3 = 90^\circ$. Онда A_1A_3 – S шеңберінің диаметрі.

$A3K=KA1=R9$ – тоғыз нүкте шеңберінің радиусы. K – тоғыз нүкте шеңберінің центрі (НО-ның ортасы).

4. $A1O \parallel AA3$, $AA3=A1O$, онда $A3AOA1$ – параллелограмм. Ендеше $AO=A3A1$.
5. $AO=RABC$, $A3A1=2R9$ -тоғыз нүкте шеңберінің диаметрі.
6. $RABC=2R9$

Дәлелдеу керегі осы.

Сонымен, оқушылар Эйлер шеңберін зерттеу арқылы, тоғыз нүктенің бір шеңберде жататынын және шеңберлер радиустарының қатынасын өз беттерімен дәлелдеп шығады.

Қорытынды. Геометрияның күрделі теоремаларын оқыту барысында оқушының зерттеушілік құзыреттілігін дамыту — заманауи әдістеменің өзекті міндеттерінің бірі. Жүргізілген жұмыс нәтижесінде Эйлер түзуі мен шеңберіне қатысты көлемді материалды алты дербес, қарапайым тапсырмаға бөліп оқытудың тиімділігі негізделді.

Ұсынылған дидактикалық тәсіл келесідей қорытындылар жасауға мүмкіндік береді:

1. Танымдық кедергілерді еңсеру: дәлелдеуді қажет ететін көптеген қасиеттерді (үшбұрыш қабырғаларының ортасы, биіктік табандары, ортоцентр қасиеттері) кішігірім кадамдарға бөлу оқушылардың теориялық материалды жеңіл игеруіне жағдай жасады.
2. Зерттеушілік дағдыны қалыптастыру: АКТ қолдану арқылы оқушылар дайын ақпаратты жаттамай, заңдылықтарды өздері байқап, гипотеза ұсынуды және оны кезең-кезеңімен дәлелдеуді үйренді.
3. Мұғалім мен оқушы рөлінің өзгеруі: бұл әдістемеде мұғалім тек бағыттаушы рөлін атқарса, оқушы білімді өздігінен өндіруші субъектіге айналды.

Дайындалған алты тапсырмадан тұратын жүйе мектептердегі геометриялық факультативтерде, мамандандырылған мектептердің бейіндік сыныптарында және олимпиадаға дайындық барысында оқушылардың математикалық мәдениеті мен зерттеушілік әлеуетін арттырудың тиімді құралы ретінде ұсыныла алады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Геометрия: 8-й класс. Вентана-Граф, 2019.
- 2 А.Ш Шоқанова. Негізгі мектеп оқушыларында зерттеушілік қабілеттерді дамытудағы алгебраның рөлі. *Qazaq Journal of Young Scientist*. 2026. № 4. 66-72 бет
- 3 Шарипов Ф.В. Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту құралы ретіндегі зерттеу арқылы оқыту // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 6. 43-46 б.
- 4 Чернобровкина Ю. В., Тарасова О. В. Формирование исследовательских компетенций младших школьников на уроках математики. Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2020. № 2 (54). С. 233-239.
- 5 Гордин Р.К. Геометрия, Планиметрия. 7-9 класы. – 9-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2019. – 416 с.: ил.
- 6 Прасолов В.В. Решение задач повышенной сложности по геометрии. 7-9 классы: учебное пособие. Просвещение, 2019. – 239 б.
- 7 Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. МЦНМО, 2019. – 640 б.

REFERENCES

- 1 Merzlyak, A. G., & Polyakov, V. M. (2019). *Geometriya: 8-y klass* [Geometry: 8th grade]. Ventana-Graf.
- 2 Shoqanova, A. Sh. (2026). Negizgi mektep oqushylarynda zertteushilik qabiletterdi damytudaghy algebranyng roli [The role of algebra in developing research abilities in primary school students]. *Qazaq Journal of Young Scientist*, (4), 66–72.

3 Sharipov, F. V. (2016). Oqushylardyng shygarmashylyq qabileterin damytu quraly retindegi zertteu arqyly oqytu [Teaching through research as a tool for developing students' creative abilities]. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*, (6), 43–46.

4 Chernobrovkina, Yu. V., & Tarasova, O. V. (2020). Formirovanie issledovatel'skikh kompetentsiy mladshikh shkol'nikov na urokakh matematiki [Developing research competencies of primary school students in mathematics lessons]. *Uchenye zapiski. Elektronnyy nauchnyy zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2), 233–239.

5 Gordin, R. K. (2019). *Geometriya, Planimetriya. 7-9 klassy* [Geometry, Planimetry. Grades 7-9] (9th ed.). MCCME.

6 Prasolov, V. V. (2019). *Reshenie zadach povyshennoy slozhnosti po geometrii. 7-9 klassy: uchebnoe posobie* [Solving advanced geometry problems. Grades 7-9: Study guide]. Prosveshchenie.

7 Prasolov, V. V. (2019). *Zadachi po planimetrii* [Problems in planimetry]. MCCME.

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРЯМОЙ И ОКРУЖНОСТИ ЭЙЛЕРА

Наурызбаева А.Ш.¹, Боранбаева Ә.С.²

^{1, 2} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан

Аннотация

Сегодня быстрое развитие общества требует от системы образования воспитания не просто специалистов с академической подготовкой, но и личностей, открытых к новым идеям, способных исследовать сложные проблемы, мыслить креативно и критически. Стремительный рост науки и техники, увеличение информационного потока и внедрение новых технологий в нашу жизнь обязывают к тому, чтобы ученик не ограничивался лишь ролью получателя готовой информации. Напротив, ученик должен сформироваться как личность, способная применять полученные знания на практике, проводить анализ, прогнозировать, решать трудные задачи и самостоятельно делать выводы.

Математические эксперименты и исследования играют важную роль в математической подготовке учащихся. Доказано, что их применение повышает эффективность более глубокого и полного усвоения математических знаний, у учащихся формируются качества креативного мышления, навыка сформулировать гипотезы, проведения логического анализа, обобщения и подведения итогов.

Поэтому целью статьи является обучение теме геометрии путем организации проведения исследований, давая учащимся выполнять математические эксперименты в компьютерной среде GeoGebra.

В статье рассматривается дидактическая разработка, предлагаемая для обучения теме «Прямая Эйлера и окружность Эйлера» в классах с углубленным изучением геометрии. Чтобы учащиеся понимали эти две теоремы на уровне, позволяющем их применять, они должны доказать их самостоятельно. Поскольку здесь одновременно рассматриваются свойства множества точек, для обеспечения самостоятельного освоения учащимися сложные теоремы с сохранением их последовательности были разделены на задания (леммы).

В этой разработке учитель выступает исключительно в роли координатора (наставника), а учащийся становится исследователем свойств этих замечательных точек.

Рекомендуется использовать разработанную систему на факультативных занятиях, в профильных классах, а также в процессе подготовки учащихся 9-классов к олимпиадам.

Ключевые слова: прямая Эйлера, окружность Эйлера, исследовательская компетентность, методика обучения геометрии, замечательные точки, дидактические задания.

DEVELOPMENT OF STUDENTS' RESEARCH COMPETENCE BY TEACHING THE EULER LINE AND EULER CIRCLE

Nauryzbayeva A.Sh.¹, Boranbayeva A.S.²

^{1, 2} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

Today, the rapid development of society requires from the educational system not only the upbringing of specialists with academic training, but also individuals who are open to new ideas, capable of exploring complex

problems, and thinking creatively and critically. The rapid growth of science and technology, the increase in information flows, and the integration of new technologies into our daily lives make it imperative that the student is not limited to being a mere recipient of ready-made information. On the contrary, the student must form as an individual capable of applying the acquired knowledge in practice, conducting analysis, forecasting, solving difficult problems, and drawing independent conclusions.

Mathematical experiments and research play an important role in the mathematical preparation of students. It has been proven that their use increases efficiency in achieving a deeper and more complete assimilation of mathematical knowledge, forming in students qualities of creative thinking, skills of formulating hypotheses, conducting logical analysis, generalizing, and summarizing results.

Therefore, the purpose of the article is to teach a geometry topic by organizing research while having students conduct mathematical experiments in the GeoGebra computer environment.

The article considers a didactic development proposed for teaching the topic "The Euler Line and the Euler Circle" in classes with an in-depth study of geometry. In order for students to understand these two theorems to a degree that allows their application, they must prove them independently. Since the properties of many points are considered simultaneously here, to ensure independent mastery by students, complex theorems were divided into tasks (lemmas) while maintaining their sequence.

In this methodical development, the teacher acts only as a guide, while the student takes on the role of a researcher of the properties of these remarkable points.

It is recommended to use this system for 9th-grade students in elective classes, specialized classes, and Olympiad preparation sessions.

Keywords: Euler line, Euler circle, research competence, geometry teaching methodology, remarkable points, didactic tasks.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Наурызбаева Алтынкуль Шегебаевна – техника ғылымдарының магистрі, математика пән мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, altynkul.nauryzbayeva@fizmat.kz

Наурызбаева Алтынкуль Шегебаевна – магистр технических наук, учитель математики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, altynkul.nauryzbayeva@fizmat.kz

Nauryzbayeva Altynkul Shegebayevna – Master of Technical sciences, mathematics teacher, National school of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, altynkul.nauryzbayeva@fizmat.kz

Боранбаева Әсел Сайынқызы – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, математика пәні мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, assel.boranbayeva@fizmat.kz

Боранбаева Әсел Сайынқызы – магистр естественных наук, учитель математики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, assel.boranbayeva@fizmat.kz

Boranbayeva Asel Saiynkyzy – Master of Natural Sciences, mathematics teacher, National school of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, assel.boranbayeva@fizmat.kz

ӘОЖ 371.214

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА АРНАЛҒАН ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ФИГУРАЛАР ӘЛЕМІ (ГЕОМЕТРИЯ НЕГІЗДЕРІ)

**Оспанова З.С.*

*Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана,
Қазақстан*

**(E-mail: zauresh.ospanova@fizmat.kz)*

Аңдатпа

Мақалада бастауыш сынып оқушыларына, атап айтқанда 3-4 сыныптарға арналған «Геометрия негіздері» факультативтік курсын оқытудың әдістемелік ерекшеліктері мен практикалық маңызы қарастырылады. Мақаланың негізгі мақсаты — геометриялық ұғымдарды ерте жастан меңгерту арқылы оқушылардың кеңістіктік ойлауын, логикалық пайымдауын және математикалық сауаттылығын дамытудың тиімді жолдары мен әдіс-тәсілдерін айқындау. Зерттеу барысында теориялық талдау, педагогикалық бақылау, салыстырмалы эксперимент және практикалық модельдеу әдістері қолданылды. Автор бастауыш мектептегі геометриялық материалдың мазмұнына сараптама жасай отырып, сабақ барысында заманауи ойын технологияларын, АКТ құралдарын (GeoGebra, интерактивті тапсырмалар) және конструкторлық-зерттеу тапсырмаларын қолданудың маңыздылығын ғылыми тұрғыда негіздейді. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, практикаға бағытталған тапсырмалар мен көрнекілік әдістері оқушылардың фигуралардың қасиеттерін терең түсінуіне, олардың функционалдық сауаттылығының артуына және орта буында геометрия пәнін меңгеруге дайындық деңгейінің жоғарылауына оң әсер етеді. Мақаланың қорытындысында факультативтік сабақтарды жүйелі түрде ұйымдастыру оқушылардың интеллектуалдық әлеуетін арттырудың басты шарты екені дәлелденеді.[8] Ұсынылған әдістемелік нұсқаулар мен тапсырмалар үлгілері бастауыш сынып мұғалімдеріне, қосымша білім беру педагогтарына және математика пәні мамандарына практикалық көмек ретінде ұсынылады.

Түйін сөздер: бастауыш білім беру, геометриялық фигуралар, кеңістіктік ойлау, геометриялық түсініктер, танымдық белсенділік, цифрлық технологиялар, GeoGebra.

Кіріспе

Қазіргі заманғы білім беру жүйесінің басты мақсаты — оқушының интеллектуалдық деңгейін көтеру және логикалық ойлау қабілетін дамыту.[1] Бастауыш сынып оқушылары үшін математика әлемі тек сандардан ғана емес, сонымен қатар пішіндер мен кеңістіктен тұрады.[2] Геометрия негіздерін ерте жастан меңгеру баланың қоршаған ортаны тануына, заттардың байланысын түсінуге және конструкторлық дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.[3] Сондықтан, «Геометриялық фигуралар әлемі» тақырыбы оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыруда өте өзекті болып табылады.[4]

Қарқынды дамыған заманда инженерлік және технологиялық сауаттылықтың берік іргетасы бастауыш сыныптан бастап қалануы тиіс. Білім беру жүйесіндегі басты міндеттердің бірі — оқушылардың инженерлік-технологиялық және аналитикалық қабілеттерін ерте жастан дамыту.[5] «Геометрия негіздері» курсы бастауыш сынып оқушыларының абстрактілі ұғымдарды нақты практикалық іс-әрекетпен байланыстыруына мүмкіндік беретін маңызды құрал. Бастауыш сынып оқушыларының кеңістіктік ойлауын дамытуға және геометриялық фигуралардың қасиеттерін күнделікті өмірмен ұштастыруға бағытталған.[6] Олардың элементтерін өлшеуді, периметрі мен ауданын есептеуді практикалық жұмыстар арқылы меңгереді.[7] Оқушылардың ұлттық дүниетанымын кеңейту мақсатында бағдарламаға этнопедагогикалық элементтер енгізілген. Мысалы, киіз үйдің құрылымындағы геометриялық үйлесімділікті зерттеу, ұлттық ою өрнектердің симметриясын талдау, құрақ көрпелердің геометриялық қиындыларынан композиция құрастыру сияқты тапсырмаларға ерекше мән беріледі. Бұл оқушылардың төл мәдениетке деген құрметін оятайып, математикалық заңдылықтардың халық өнеріндегі орнын түсінуге көмектеседі.[8] Жұмыс соңында оқушылар геометриялық білімдерін өмірлік жағдаяттарда сенімді қолдана

алатын, креативті ойлайтын және технологиялық құралдарды еркін меңгерген тұлға ретінде қалыптасады.[9]

Мақаланың өзектілігі оқушыларды болашақтың мамандықтарына, атап айтқанда архитектура, дизайн және IT салаларына дайындаумен түсіндіріледі. Бұл тәсіл балалардың теориялық білімін өмірлік тәжірибемен байланыстырып, қоршаған ортадағы геометриялық заңдылықтарды көруіне көмектеседі.

ҚР «Білім туралы» Заңы мен жаңартылған білім мазмұны аясында математикалық сауаттылықты өмірмен ұштастыру — басты міндет.[11]

Зерттеудің мақсаты (Aim of the Research) бастауыш сынып оқушыларына арналған «Геометрия негіздері» курсының оқытудың тиімді әдістерін ғылыми-әдістемелік тұрғыдан негіздеу және оның оқушылардың геометриялық сауаттылығын дамытудағы тиімділігін анықтау.

1. Зерттеудің міндеттері (Research Objectives)

- бастауыш мектепте геометриялық ұғымдарды қалыптастырудың теориялық негіздерін талдау;
- жүргізілетін қосымша сабақтың мазмұны мен оқыту әдістерін айқындау;
- цифрлық технологиялар мен дидактикалық ойындардың тиімділігін тәжірибе жүзінде анықтау;
- оқушылардың геометриялық сауаттылығының өзгеру динамикасын бағалау.

2. Зерттеудің әдістері (Research Methods)

Зерттеу жұмысы Астана қаласындағы Республикалық физика-математика мектебінің базасында 3–4-сынып оқушыларына арналған «Геометрия негіздері» факультативтік курсының апробациялау барысында жүргізілді. Зерттеуге 4-сынып оқушылары қатысты. Эксперименттік топта 14 оқушы, мемлекеттік бағдарламамен оқу тобында 14 оқушы қамтылды. 2025-2026 оқу жылының 1-2 тоқсандарында, аптасына бір рет өтілді. Осы зерттеу балалардың қатысуымен жүргізілгендіктен, барлық этикалық нормалар мұқият сақталды. Экспериментті РФМШ базасында жүргізуге мектеп әкімшілігінен ресми рұқсат алынды. Зерттеуге қатысқан 28 оқушының ата-аналарынан (заңды өкілдерінен) жазбаша ақпараттандырылған келісім (informed consent) алынып, барлық деректердің құпиялылығы (анонимділігі) қамтамасыз етілді.

– **Бағалау құралы қандай болды?** (Тест, практикалық жұмыстар, сауалнама)

– **Экспериментке дейінгі және кейінгі нәтиже:** *Орташа балл: Эксперименттік топта 60%-дан 87%-ға өсті, ал бақылау тобында 64%-дан 70%-ға өсті*

Зерттеу барысында төмендегідей ғылыми әдістер қолданылды:

1. **Теориялық талдау:** Бастауыш мектепте геометрияны оқытуға қатысты ғылыми-әдістемелік әдебиеттер, нормативтік құжаттар және отандық, шетелдік ғалымдардың еңбектері зерделенді.

2. **Педагогикалық бақылау:** Сабақтар барысында оқушылардың оқу әрекеті, геометриялық фигураларды тануы, кеңістіктік ойлауы, сызба құралдарын қолдануы жүйелі түрде бақыланды.

3. **Салыстырмалы эксперимент:** Курстың басында және соңында оқушылардың геометриялық сауаттылық деңгейі бағаланып, алынған нәтижелер салыстырылды.

4. **Практикалық модельдеу (конструкциялау):** Оқушылар ермексаз бен тіс тазартқыш таяқшаларды, түрлі түсті қағаздарды пайдаланып, жазық және кеңістіктік фигуралардың моделін құрастырды [6].

5. **Дидактикалық ойындар мен цифрлық технологиялар:** Сабақта «Танграм» басқатырғышы, «Геометриялық детектив» ойыны, сондай-ақ GeoGebra, LearningApps, Canva және Storyboard That цифрлық платформалары пайдаланылды.

3. Нәтижелер (Results)

Оқушы фигураның төбелері мен қабырғаларын, жақтарын қолмен ұстап сезінеді, жазық және көлемді фигураның айырмашылығын түсінеді.

Сабақ барысында оқытудың белсенді әдістері кеңінен қолданылды. Атап айтқанда, «Танграмм» басқатырғышы, «Геометриялық детектив», «Ауадағы суретші», «Жас сәулетші» және «Болашақ қаласы» сияқты дидактикалық ойындар мен жобалық тапсырмалар ұйымдастырылды. Бұл тапсырмалар оқушылардың логикалық ойлауын, кеңістіктік елестетуін, шығармашылық қабілеттерін және математикалық тілін дамытуға бағытталды.

Зерттеушілік тапсырмалар барысында оқушылар күнделікті өмірдегі заттардың геометриялық пішіндерін анықтап, олардың өлшемдерін өлшеді, периметрі мен ауданын есептеді, алынған нәтижелерді салыстырды. Мұндай жұмыстар теориялық білімді практикалық әрекетпен ұштастыруға мүмкіндік берді.

Сабақтарда GeoGebra, LearningApps, Canva және Storyboard That сияқты цифрлық білім беру платформалары пайдаланылды. Бұл құралдар геометриялық объектілерді визуализациялауға, интерактивті тапсырмалар орындауға және қарапайым цифрлық модельдер құрастыруға мүмкіндік берді. Зерттеу барысында алынған мәліметтер салыстырмалы талдау арқылы өңделіп, оқушылардың геометриялық сауаттылығының өзгеру динамикасы кестелер мен диаграммалар түрінде ұсынылды.

Зерттеу барысында оқушылар қоршаған ортадағы заттардың геометриялық пішіндерін анықтап, өлшемдерін есептеді. Алынған деректер зерттеу картасында жүйеленді (1-кесте).

1-кесте. Оқушылардың практико-бағдарланған зерттеу картасы

Зерттелетін зат	Ұқсайтын фигура	Өлшемдері	Есептеулер
Кітап мұқабасы	Тіктөртбұрыш	$a = 20\text{ см}$ $b = 15\text{ см}$	$P = 70\text{ см}$ $S = 300\text{ см}^2$
Сағаттың беті	Дөңгелек	$r = 10\text{ см}$	$D = 20\text{ см}$

Дереккөз: автордың зерттеу нәтижелері негізінде құрастырылған

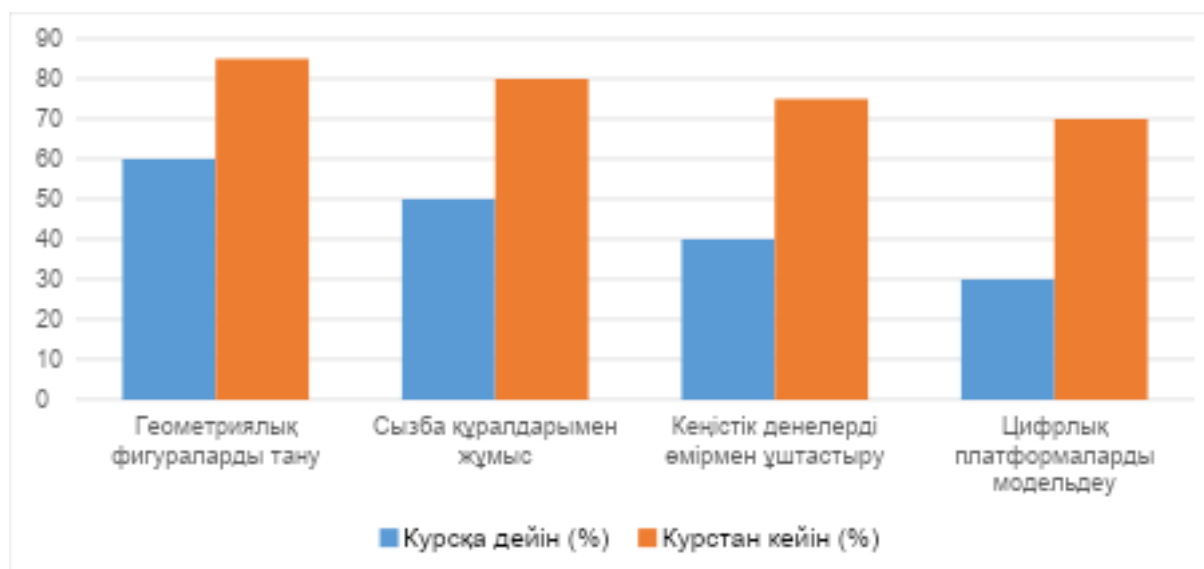
Практикалық тапсырмалар оқушылардың теориялық білімін өмірлік жағдаяттарда қолдануына мүмкіндік берді. Зерттеу жұмысы барысында 3–4-сынып оқушыларына арналған «Геометрия негіздері» факультативтік курсының тиімділігі тәжірибелік-эксперименттік жұмыс арқылы бағаланды. Бағалау оқушылардың геометриялық фигураларды тану, сызба құралдарын пайдалану, кеңістіктік ойлауын дамыту және цифрлық платформалармен жұмыс істеу дағдылары негізінде жүргізілді.

Эксперименттің бастапқы және қорытынды кезеңдерінің нәтижелері оқушылардың геометриялық сауаттылық деңгейінің айтарлықтай артқанын көрсетті. Әсіресе геометриялық фигураларды ажырату, олардың қасиеттерін сипаттау, кеңістіктік денелерді өмірдегі нысандармен байланыстыру және цифрлық білім беру ресурстарын қолдану көрсеткіштері жақсарды.

2-кесте. Оқушылардың геометриялық сауаттылық деңгейінің өзгеру көрсеткіші

Көрсеткіш	Курсқа дейін	Курстан кейін
1. Геометриялық фигураларды тану	60%	87%
2. Сызба құралдарымен жұмыс	50%	80%
3. Кеңістіктік денелерді өмірмен ұштастыру	40%	76%
4. Цифрлық платформаларды модельдеу	30%	70%

Дереккөз: автордың зерттеу нәтижелері негізінде құрастырылған



1-сурет – Оқушылардың геометриялық сауаттылық деңгейінің өзгеруі

Дереккөз: автордың зерттеу нәтижелері негізінде құрастырылған

Практикалық жұмыстар барысында оқушылар қоршаған ортадағы заттардың геометриялық пішіндерін анықтап, олардың ұзындығын, енін және радиусын өлшеді, периметрі мен ауданын есептеді. Зерттеу картасын толтыру арқылы теориялық білімді күнделікті өмірмен байланыстыру дағдылары қалыптасты. Геометриялық фигураларды тану, сызба құралдарын пайдалану, кеңістіктік ойлау және цифрлық платформаларды қолдану көрсеткіштерінің курс соңында артқаны байқалады. Эксперименттің бастапқы және қорытынды кезеңдеріндегі білім деңгейінің динамикасы 1-кестеде және 2 көрсетілген.

Диагностикалық бағалау құралы

Оқушылардың геометриялық сауаттылық деңгейін бағалау үшін 4 критерий бойынша әзірленген 20 балдық бақылау жұмысы (әр критерийге 5 балдан: 1. Тану; 2. Сызба; 3. Өмірмен байланыс; 4. Цифрлық модельдеу) қолданылды. Нәтижелер пайыздық көрсеткішке айналдырылды.

3-кесте. Оқушылардың геометриялық сауаттылық деңгейінің өзгеру көрсеткіші

Бағалау критерийлері	Эксперименталды топ (n=14) Курсқа дейін	Эксперименталды топ (n=14) Курстан кейін	Бақылау тобы (n=14) Курсқа дейін	Бақылау тобы (n=14) Курстан кейін
1. Геометриялық фигураларды тану	60%	87%	58%	64%
2. Сызба құралдарымен жұмыс жасау	50%	80%	52%	57%
3. Кеңістіктік денелерді өмірмен ұштастыру	40%	76%	42%	48%
4. Цифрлық платформаларда модельдеу	30%	70%	31%	35%

Дидактикалық ойын: «Геометриялық детектив»

Ойынның мақсаты: Оқушылардың геометриялық фигуралар туралы білімдерін жүйелеу, олардың белгілерін (қабырғасы, бұрышы, түсі, көлемі) сипаттау дағдыларын қалыптастыру.[6]

Қажетті құралдар: Түрлі-түсті геометриялық фигуралар жиынтығы (шаршы, үшбұрыш, тіктөртбұрыш, шеңбер, сопақша);

- «Детективтің құпия хаты» (сипаттама жазылған қағаздар);
- Лупа (ойынның қызықтылығын арттыру үшін декорация ретінде).

Ойынның барысы:

1-кезең: «Күдіктіні іздеу» Мұғалім сыныпқа «құпия хат» келгенін хабарлайды. Хатында «із-түзсіз жоғалған» фигураның сипаттамасы (робот, үй немесе жай фигура түрінде) берілген. Оқушылар «детектив» рөлінде сол фигураны табуы керек.

– *Мысалы:* «Бұл күдіктінің 3 қабырғасы және 3 төбесі бар. Ол қызыл түсті емес».

– *Оқушының іс-әрекеті:* Алдында жатқан фигуралардың ішінен барлық үшбұрыштарды бөліп алады, сосын ішінен қызыл емес түстісін таңдайды.

2-кезең: «Фоторобот құрастыру» Оқушыларға топтық тапсырма беріледі. Оларға фигуралардың атауы мен саны жазылған тізім беріледі. Осы фигуралардан белгілі бір бейнені (машина, зымыран, гүл) құрастыруы қажет.

– *Тапсырма:* «2 шаршы, 1 үшбұрыш және 2 шеңберден тұратын роботтың фотороботын жасаңдар».

3-кезең: «Жұмбақ куәгер» Бір оқушы тақтаға шығып, қолына бір фигураны алады (оны сыныпқа көрсетпейді). Қалған оқушылар «иә» немесе «жоқ» деген жауап алынатын сұрақтар қою арқылы фигураны табуы тиіс.

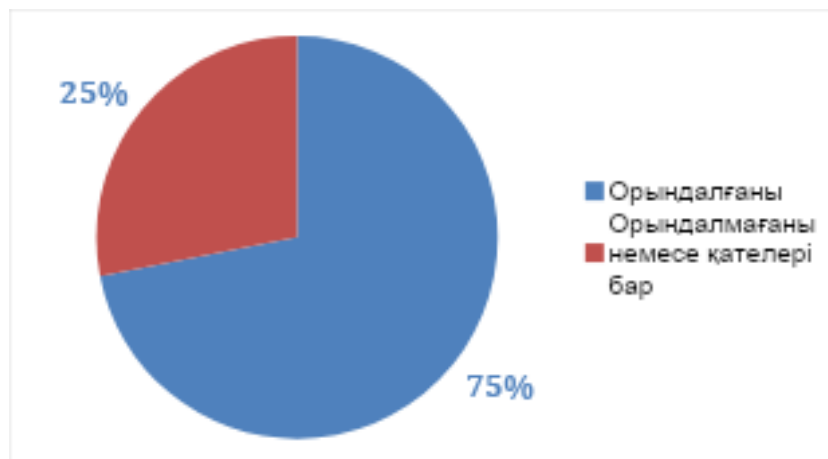
– *Сұрақтар:* «Оның бұрыштары бар ма?», «Оның барлық қабырғалары тең бе?», «Ол домалай ала ма?».

Ойынның ережесі:

1. Сипаттаманы соңына дейін мұқият тыңдау.
2. Фигураның атын айтпас бұрын, оның кемінде екі белгісін (қасиетін) атау.
3. Әрбір дұрыс табылған «күдікті» үшін детективке «Білімпаз» жетоны беріледі.

Күтілетін нәтиже:

- Оқушылар геометриялық терминдерді (қабырға, бұрыш, төбе) еркін қолданады;
- Салыстыру және талдау операцияларын меңгереді;
- Топпен жұмыс істеу арқылы коммуникативтік дағдылары артады.



2-сурет – Оқушылардың тапсырманы орындау деңгейінің диаграммасы

Дереккөз: автордың зерттеу нәтижелері негізінде құрастырылған

Тұжырым: Жүргізілген зерттеу жұмысы бастауыш сынып оқушыларына «Геометрия әлемін» таныстыруда дәстүрлі түсіндірме әдісінен гөрі, **белсенді ойын технологиялары мен практикалық модельдеудің** әлдеқайда тиімді екенін көрсетті. Оқушылардың 75%-ы геометриялық фигуралардың қасиеттерін еркін меңгеріп, оларды өмірде қолдана алу дағдысын көрсетті.[5] Диаграмма нәтижелері оқушылардың басым көпшілігі геометриялық ұғымдарды дұрыс меңгергенін көрсетті.

Эксперимент нәтижелері оқушылардың функционалдық және геометриялық сауаттылығының артқанын көрсетті. Әсіресе практикалық модельдеу, зерттеушілік тапсырмалар және цифрлық технологияларды пайдалану геометриялық білімді саналы меңгеруге оң ықпал етті.

Әдістемелік жаңашылдығы. Басты ерекшелігі мен жаңашылдығы — дәстүрлі геометрия негіздерін, этнопедагогика элементтерін және заманауи цифрлық технологияларды өзара кіріктіруінде (синтезінде) болып табылады.

– **Ұлттық мазмұн арқылы оқыту (Этнопедагогикалық компонент):** Оқушылар геометриялық фигураларды құрғақ теория ретінде емес, ұлттық құндылықтар арқылы таниды. Мысалы: киіз үй шаңырағындағы мінсіз шеңбер мен дөңгелектің, уықтар мен керегелердегі параллель сызықтар мен қиылысулардың, сондай-ақ қазақтың құрақ көрпелеріндегі көпбұрыштар мен симметрияның үйлесімін зерттейді.[8] Бұл тәсіл баланың ұлттық мәдени танымын кеңейте отырып, геометриялық дәлдікті тұрмыста сезінуіне жағдай жасайды.

– **Цифрлық трансформация және Жасанды интеллект (ЖИ):** Жұмыстың негізгі ғылыми жаңалығы — білім беру үдерісіне Жасанды интеллект мүмкіндіктерін енгізу. Оқушылар абстрактілі геометриялық ұғымдарды тек дәптерге сызып қоймай, **Storyboard That** немесе **Canva** платформаларында цифрлық комикстер әзірлеу арқылы визуалды түрде бейнелейді. Жасанды интеллект құралдарының көмегімен геометриялық кейіпкерлерді 3D форматында визуализациялап, олардың шытырман оқиғалы сюжеттерін модельдейді. [5]

Жұмыстың бағыты. «Геометрия негіздері» курсының бағдарламасы геометриялық ұғымдарды құрғақ теориялық білім деңгейінен шынайы практикалық қолданысқа айналдыруға бағытталған.[4] Оқу үдерісінде оқушылар тек дайын акпаратты қабылдаушы емес, белсенді зерттеуші және ізденуші позициясына ие болады. Бастауыш сыныпта кеңістіктік ойлауды қалыптастыру — оқушылардың болашақта **STEM мамандықтарына** (архитектура, IT, инженерия) бейімделуіне негіз қалайды. Бұл тәсіл балалардың математикалық қиялын ұштап, сызба жұмыстарын жүргізуге, өлшемдерді дәл анықтауға және қарапайым конструкцияларды құрастыруға мүмкіндік береді. [7]

Логикалық-геометриялық тапсырма: «Танграм» және «Конструктивті талдау» [8]

«Танграм» интеллектуалды ойыны (Логикалық модельдеу)

Дайын 7 бөліктен тұратын Танграм фигураларын пайдалана отырып, жануарлардың, құстардың немесе техникалардың күрделі сұлбаларын құрастыру.[10]



3-сурет

Дереккөз: [10] негізінде бейнеленген

Нәтиже: Оқушылардың кеңістіктік қиялы, логикалық және комбинаторлық ойлау қабілеті дамиды.

– **Геометриялық диктант (Функционалдық талдау):** Мұғалім фигураның қасиеттерін сипаттайды (мысалы: *«Қарама-қарсы қабырғалары тең және барлық бұрышы тік фигураны сыз»*), ал оқушы оны анықтап, дәптерге бейнелейді.[6]

Нәтиже: Оқушылардың есту, талдау және математикалық терминдерді графикалық бейнеге көшіру дағдысы қалыптасады.

Оқушы білуі керек критерийлер: (Бастауыш білім берудің мемлекеттік стандарты мен үлгілік бағдарлама талаптарына сай: [4])

- Нүкте, түзу, кесінді, сәуле сияқты қарапайым ұғымдарды қолдана білу.
- Көпбұрыштардың, шеңбер мен дөңгелектің айырмашылығын түсіндіру.
- Сызба құралдарының көмегімен геометриялық фигураларды дәл салу.
- Жазық фигуралар мен кеңістіктік денелерді өмірлік нысандармен салыстыру.
- Тұрмыстық жағдайларда өлшеу жұмыстарын сауатты жүргізу.

Нәтиже: Балалар күрделі нысандардың өзін қарапайым геометриялық пішіндерге жіктеп (анализ жасап) үйренеді.

Күтілетін нәтиже: Оқушылар геометриялық фигуралардың қасиеттерін тереңірек меңгереді, комбинаторлық ойлауы дамиды және «бөлік» пен «бүтін» ұғымдарының арасындағы логикалық байланысты түсінеді.

Фигураларды жіктеу мен салыстыру. Оқушыларға фигуралардың ұқсастығы мен айырмашылығын талдауды үйрету маңызды. Ол үшін **Венн диаграммасын** қолдануға болады.

Геометриялық ұғымдарды қалыптастырудың теориялық негіздері

Бастауыш сынып оқушыларында геометриялық ұғымдарды қалыптастыру — психологиялық-педагогикалық тұрғыдан күрделі процесс. Ол баланың көрнекі-бейнелі ойлауынан абстрактілі-логикалық ойлауына өту кезеңіне негізделеді. Теориялық тұрғыдан бұл процесс мынадай маңызды аспектілерді қамтиды:

1. Ван Хиле (Van Hiele) деңгейлері бойынша геометриялық ойлауды дамыту: Әлемдік әдістемеде танылған Ван Хиле теориясына сәйкес, 3-4 сынып оқушылары геометриялық дамудың алғашқы екі деңгейінде болады:[12]

– **Визуализация (Көрнекілік деңгейі):** Бала фигураны тұтас бейне ретінде таниды (мысалы, шаршыны «төртбұрыш» деп емес, жай ғана пішіні бойынша ажыратады).

– **Талдау (Анализ деңгейі):** 3-4 сыныпта оқушылар фигураның қасиеттерін (қабырғаларының теңдігі, бұрыштарының тіктігі, симметриясы) талдап, оларды элементтерге жіктей бастайды.

2. Танымдық процестер мен психологиялық негіздер (Ж. Пиаже концепциясы):

– Жан Пиаженің теориясы бойынша, 9-10 жастағы балалар «нақты операциялар» кезеңінде болады. Олар абстрактілі ережелерді тек **тәжірибе, қолмен ұстап көру (сенсорлық қабылдау) және модельдеу** арқылы ғана терең түсінеді. [13]

– Сондықтан теориялық ұғымдар (нүкте, түзу, кесінді, бұрыш, аудан, көлем) міндетті түрде қоршаған ортадағы нақты заттармен байланыстырылып қалыптасады.

3. Дидактикалық принциптердің жүйесі: Бастауыш мектепте геометриялық білім беру мынадай ғылыми-дидактикалық принциптерге сүйенеді:

Көрнекілік принципі: Мектептегі көрнекі құралдар, геометриялық денелердің модельдері және цифрлық анимациялар арқылы абстрактілі ұғымдарды визуалды бейнеге айналдыру.

Белсенділік пен саналылық принципі: Оқушы дайын ережені жаттамайды, зерттеушілік тапсырмалар (өлшеу, кесу, құрастыру) арқылы фигураның қасиеттерін өзі ашады.

Мұнда оқушылардың жас ерекшеліктеріне тоқталамыз. Бастауыш сынып оқушысы дерексіз (абстрактілі) ойлаудан гөрі, көрнекі-бейнелі ойлауға бейім.

– **Нүкте, түзу, кесінді:** Бұл ең алғашқы қадамдар немесе қарапайым фигуралар.

– **Жазық фигуралар (планиметрия):** Шаршы, тіктөртбұрыш, үшбұрыш, шеңбер.

– **Кеңістіктік (көлемді) денелер(стереометрия):** Текше (куб), шар, цилиндр, пирамида.

4. Нәтижелерді талдау

Зерттеу нәтижелері бастауыш сынып оқушыларына геометриялық ұғымдарды оқытуда практикалық модельдеу, дидактикалық ойындар және цифрлық технологияларды кіріктіре қолданудың тиімді екенін көрсетті. Эксперимент барысында оқушылардың геометриялық фигураларды тану, олардың қасиеттерін сипаттау, кеңістіктік ойлау және практикалық есептерді орындау дағдыларының айтарлықтай жақсарғаны байқалды. Бастауыш сынып оқушыларында геометриялық ұғымдарды қалыптастыру Ж. Пиаженің когнитивті даму және Ван Хиле әдісі бойынша геометриялық ойлауды кезең-кезеңмен қалыптастыру теорияларына сүйенеді. Соңғы жылдардағы шетелдік және отандық зерттеулерде де бұл мәселе белсенді

түрде қарастырылуда. Мысалы, заманауи зерттеулерде (Clements & Sarama, 2021) бастауыш мектептегі геометриялық білім беруде цифрлық платформалар мен интерактивті визуалды модельдердің тиімділігі дәлелденсе, отандық ғалымдар (Абылкасымова және т.б., 2023) оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуда ұлттық/дидактикалық ойындардың рөлін атап өтеді.

Алынған нәтижелер геометриялық ойлауды кезең-кезеңімен қалыптастыруға негізделген Ван Хиле теориясының негізгі қағидаларымен сәйкес келеді. Ван Хиле теориясының негізгі ережелері: [12]

– **Кезеңділік:** Оқушы 0-деңгейді өтпей, бірден 2 немесе 3-деңгейге өте алмайды.

– **Тіл айырмашылығы:** Мұғалім 3-деңгейде (дедукция) сөйлесе, ал оқушы 0 немесе 1-деңгейде болса, олар бірін-бірі түсінбейді (түсінбеушіліктің басты себебі). Факультативтік курс барысында оқушылар алдымен фигураларды сыртқы белгілері бойынша танып, кейін олардың қасиеттерін талдауға және өзара салыстыруға үйренді. Бұл олардың көрнекі-бейнелі ойлаудан талдамалық ойлауға біртіндеп көшуіне мүмкіндік берді.

Зерттеу нәтижелері Ж. Пиаже ұсынған танымдық даму тұжырымдамасымен де үйлеседі. 9–10 жастағы балалар абстрактілі ережелерді тек нақты әрекеттер (ермексазбен модельдеу, өлшеу) арқылы саналы меңгереді [13]. «Танграм» құрастыру және зерттеушілік тапсырмалар геометриялық ұғымдарды саналы түсінуге ықпал етті.

Әдістемелік жаңашылдық ретінде дәстүрлі геометрия негіздері, этнопедагогика элементтері (киіз үй, құрақ көрпе, ою-өрнектер) [8] мен заманауи цифрлық технологиялардың (Storyboard That, Canva, ЖИ мүмкіндіктері) [5] өзара синергиясын атап өтуге болады. Сабақтарда GeoGebra, Canva және басқа цифрлық платформаларды пайдалану оқушылардың оқу мотивациясын арттырып қана қоймай, геометриялық объектілерді визуалды түрде модельдеуге мүмкіндік берді. Бұл өз кезегінде олардың цифрлық құзыреттіліктерінің дамуына және математикалық білімді практикамен байланыстыруына оң әсер етті. Зерттеу барысында анықталған типтік қателіктер (4-кесте) бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне тән көрнекі-бейнелі ойлау басымдығын көрсетеді, ал оларды түзету үшін практикалық модельдеу әдістері оң нәтиже берді.

4-кесте. Оқушылардың типтік қателері және оларды түзету жолдары

Типтік қате	Себебі	Түзету әдісі
Тіктөртбұрышты тек көлденең күйінде тану	Бір қалыпта ғана көру	Фигураны әртүрлі бұрышпен көрсету
Шаршы мен тіктөртбұрышты шатастыру	Қабырғаларын салыстырмау	Сызғышпен өлшеу
Шар мен шеңберді шатастыру	Жазық және көлемді денелерді ажыратпау	«Ұстап көр» әдісі

Дереккөз: автордың зерттеу нәтижелері негізінде құрастырылған

Бұл қателер бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктерімен байланысты болғанымен, практикалық жұмыстар мен көрнекілік арқылы оларды біртіндеп жоюға болатыны анықталды.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері «Геометрия негіздері» курс мазмұнының бастауыш сынып оқушыларының геометриялық сауаттылығын, кеңістіктік ойлауын және функционалдық білімін дамытуға оң ықпал ететінін көрсетті. Сондықтан ұсынылған әдістемені бастауыш мектепте қосымша сабақ ретінде және қосымша білім беру ұйымдарының тәжірибесінде пайдалануға болады.

5. Қорытынды (Conclusion)

Жүргізілген зерттеу нәтижелері 3–4-сынып оқушыларына арналған «Геометрия негіздері» факультативтік курсының геометриялық сауаттылықты қалыптастыруда тиімді екенін көрсетті. Оқушылардың 75%-ы геометриялық фигуралардың қасиеттерін еркін меңгеріп, оларды өмірде қолдана алу дағдысын көрсетті.

Практикалық маңызы – ұсынылған факультативтік курсты бастауыш мектеп мұғалімдерінің және қосымша білім беру педагогтерінің тәжірибесінде кеңінен пайдалануға болады. Болашақта цифрлық платформалар мен жасанды интеллект құралдарын бастауыш мектептің математика сабақтарына кіріктіруді одан әрі зерттеу ұсынылады.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері 3–4-сынып оқушыларына арналған «Геометрия негіздері» факультативтік курсының геометриялық сауаттылықты қалыптастыруда тиімді екенін көрсетті. Ұсынылған әдістемеде практикалық модельдеу, дидактикалық ойындар, жобалық тапсырмалар, этнопедагогикалық мазмұн және цифрлық білім беру технологиялары өзара кіріктіріліп қолданылды. Мұндай тәсіл оқушылардың геометриялық ұғымдарды саналы меңгеруіне, кеңістіктік ойлауының, логикалық пайымдауының және функционалдық математикалық сауаттылығының дамуына оң әсер етті.

Эксперимент нәтижелері оқушылардың геометриялық фигураларды тану, олардың қасиеттерін ажырату, сызба құралдарымен жұмыс істеу және геометриялық білімді күнделікті өмірде қолдану дағдыларының жақсарғанын көрсетті. Практикалық тапсырмалар мен зерттеушілік жұмыстар теориялық білімді өмірлік тәжірибемен ұштастыруға мүмкіндік берді.

Зерттеу нәтижелері Л. С. Выготскийдің дамыта оқыту идеяларымен, Ж. Пиаже мен Ван Хиле ұсынған танымдық және геометриялық ойлауды дамыту тұжырымдамаларымен үйлеседі. Бұл бастауыш мектепте геометрияны оқыту барысында оқушының белсенді танымдық әрекетіне негізделген әдістерді қолданудың тиімділігін дәлелдейді.

Зерттеудің практикалық маңызы – ұсынылған факультативтік курсты бастауыш мектеп мұғалімдерінің, қосымша білім беру педагогтерінің және болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін даярлау үдерісінде пайдалануға болады.

Болашақта зерттеуді геометриялық тапсырмалардың оқушылардың логикалық, сыни және кеңістіктік ойлауын дамытуға әсерін бағалайтын диагностикалық құралдарды әзірлеу бағытында жалғастыру ұсынылады. Сонымен қатар, цифрлық білім беру платформалары мен жасанды интеллект құралдарын бастауыш мектептің математика сабақтарына кіріктірудің тиімділігін кеңірек зерттеу өзекті болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Л.Выготский. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1991.
- 2 Петерсон Л. Г. Математика дамытушы оқыту құралы ретінде (Бастауыш сынып мұғалімдеріне арналған әдістемелік нұсқаулық).
- 3 Оспанов Т. Қ., Құрманалина Ш. Х. Бастауыш сыныптарда математиканы оқыту әдістемесі. – Алматы: «Атамұра».
- 4 Бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты (МЖБС).
- 5 Роберт С. Плотник. Цифрлық дәуірдегі педагогика: Жасанды интеллект мүмкіндіктері. – 2023.
- 6 Математика: Бастауыш мектептің 1-4 сыныптарына арналған үлгілік оқу бағдарламасы. – Алматы: Жазушы.
- 7 Баймұханов Б. Б. Математиканы оқытудағы сабақтастық пен жүйелілік (геометриялық материалдар мысалында). – Алматы: Мектеп.
- 8 Әл-Фараби. Математикалық трактаттар. – Алматы: Ғылым, 1972.
- 9 Қазақстан Республикасында орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. – Астана, 2022.
- 10 Томас Хилл – 1848 ж президент Гарвард университеті «Головоломки для обучения геометрии».
- 11 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. (соңғы өзгертулер мен толықтыруларымен).
- 12 Ван Хиле (Van Hiele) – нидерландық зерттеуші-ғалым. «Ван Хиле геометриялық ойлау моделімен» 1957 жылы Утрехт университетінде ғылыми еңбегін қорғаған.
- 13 Жан Пиаже (Jean Piaget, 1896–1980) — швейцариялық психолог, философ.

МИР ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР ДЛЯ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ (ОСНОВЫ ГЕОМЕТРИИ)

Оспанова З.С.

*Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана,
Казахстан*

Аннотация

В данной статье рассматриваются методические особенности и практическая значимость обучения факультативному курсу «Основы геометрии» для учащихся начальных классов, в частности 3–4 классов. Основная цель статьи — определение эффективных путей и методов развития пространственного мышления, логического рассуждения и математической грамотности учащихся посредством раннего освоения геометрических понятий. В ходе исследования использовались методы теоретического анализа, педагогического наблюдения, сравнительного эксперимента и практического моделирования. Автор, анализируя содержание геометрического материала в начальной школе, научно обосновывает важность использования на уроках современных игровых технологий, средств ИКТ (GeoGebra, интерактивные задания) и конструкторско-исследовательских задач. Результаты исследования показали, что практико-ориентированные задания и наглядные методы положительно влияют на глубокое понимание учащимися свойств фигур, повышение их функциональной грамотности и уровня готовности к освоению геометрии в среднем звене. В заключении статьи доказывается, что систематическая организация факультативных занятий является главным условием повышения интеллектуального потенциала учащихся. Предложенные методические рекомендации и образцы заданий предлагаются в качестве практической помощи учителям начальных классов, педагогам дополнительного образования и специалистам по математике.

Ключевые слова: начальное образование, геометрические фигуры, пространственное мышление, геометрические понятия, познавательная активность, дидактические материалы, мир геометрии.

THE WORLD OF GEOMETRIC SHAPES FOR PRIMARY SCHOOL STUDENTS (FOUNDATIONS OF GEOMETRY)

Ospanova Z.S.

National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

The article examines the methodological features and practical significance of teaching the elective course "Fundamentals of Geometry" aimed at developing geometric concepts, spatial thinking, and logical reasoning in primary school students. The empirical study was conducted at the Republican Physics and Mathematics School (RPMS) in Astana, involving 28 fourth-grade students (14 in the experimental group and 14 in the control group). During the pedagogical experiment, ethnopedagogical elements (patchwork quilt patterns, symmetry of national ornaments), the "Tangram" puzzle, and modern ICT tools (GeoGebra) were integrated into the lessons. The dynamics of students' cognitive development were evaluated using the international Van Hiele levels of geometric thinking. The research results demonstrated that this practice-oriented approach successfully facilitated the transition of the majority of students in the experimental group from Level 1 (Visualization) to Level 2 (Analysis) according to the Van Hiele model. The proposed guidelines and task samples are recommended as practical support for primary school teachers, educators in supplementary education, and mathematics specialists.

Keywords: primary education, geometric shapes, spatial thinking, Van Hiele levels, ethnopedagogical approach, GeoGebra, mathematical literacy.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Оспанова Зауреш Сейтановна – бастауыш сынып мұғалімі, педагог-шебер, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, zauresh.ospanova@fizmat.kz

Оспанова Зауреш Сейтановна – учитель начальных классов, педагог-мастер, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Казахстан, zauresh.ospanova@fizmat.kz

Ospanova Zauresh Seitánovna – Primary school teacher, Master teacher, National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, zauresh.ospanova@fizmat.kz

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЮ: КОГНИТИВНЫЙ ФУНДАМЕНТ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ

**Агадилова М.А.¹, Минулин А.А.²*

^{1,2} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан

**(E-mail: meruet.agadilova@fizmat.kz¹, arnold.minulin@fizmat.kz²)*

Аннотация

В статье рассматривается проблема развития критического мышления в процессе обучения программированию в условиях цифровой трансформации образования. Актуальность исследования обусловлена возрастающей потребностью в подготовке учащихся, способных не только применять алгоритмы и программные средства, но и анализировать информацию, оценивать различные способы решения задач и принимать обоснованные решения. Цель исследования заключается в выявлении влияния когнитивно ориентированных дидактических стратегий на формирование критического мышления школьников. Использованы методы педагогического эксперимента, наблюдения, анкетирования и сравнительного анализа результатов до и после внедрения методики. Теоретическую основу составляют работы по когнитивной нагрузке, вычислительному мышлению и критическому мышлению, раскрывающие особенности организации познавательной деятельности учащихся при изучении программирования. В исследовании приняли участие 20 учащихся 8 класса. В образовательный процесс были внедрены задачи Парсона, сократическое вопрошание, парное программирование и рефакторинг кода, а также элементы использования генеративного искусственного интеллекта в качестве средства когнитивной поддержки. Полученные результаты показали значительное улучшение показателей анализа кода, выявления логических ошибок, аргументации решений и самостоятельности учащихся при решении учебных задач (рост до 24–27 %). Полученные данные подтверждают эффективность предложенных дидактических стратегий в развитии критического мышления и свидетельствуют о положительном влиянии когнитивно ориентированного обучения на формирование метакогнитивных навыков. Подтверждено, что программирование выступает эффективной средой развития критического и метакогнитивного мышления. Выводы свидетельствуют о необходимости перехода от обучения синтаксису к формированию культуры осмысленного программирования, основанной на анализе, рефлексии, аргументации и самостоятельном принятии решений.

Ключевые слова: критическое мышление, программирование, когнитивная нагрузка, метакогнитивность, вычислительное мышление, парное программирование, искусственный интеллект.

Введение

Активное внедрение искусственного интеллекта в образовательную, экономическую и социальную сферы требует пересмотра целей школьного образования. Особую актуальность приобретает развитие у учащихся способности самостоятельно анализировать информацию, оценивать последствия принимаемых решений и адаптироваться к быстро меняющимся технологическим условиям. Сегодня недостаточно владеть исключительно техническими навыками программирования; важным становится умение анализировать последствия технологических решений, критически оценивать информацию и принимать обоснованные решения в условиях неопределенности[1].

Программирование постепенно трансформируется из узкопрофессиональной дисциплины в универсальный инструмент интеллектуального развития. Оно выступает своеобразной «ментальной лабораторией», в которой происходит интеграция вычислительного и критического мышления [2]. Работа с кодом требует не только алгоритмической точности, но и способности к анализу, интерпретации, оценке и рефлексии. В связи с этим обучение программированию приобретает особое значение как средство формирования когнитивной культуры учащихся.

Теоретические основания критического мышления

Проблема определения критического мышления остается дискуссионной в современной педагогике и когнитивной психологии. Одним из наиболее содержательных подходов является концепция когнитивного психолога Дэниела Уиллингема, который выделяет три ключевых признака критического мышления: оригинальность, самонаправленность и эффективность.

В образовательной практике оригинальность проявляется тогда, когда учащийся не ограничивается воспроизведением готового алгоритма, а предлагает собственный способ решения задачи или обоснованно модифицирует существующее решение. Самонаправленность связана с отказом от механического следования инструкциям и предполагает автономность мыслительного процесса. Эффективность означает подчинение рассуждений логическим правилам и процедурам проверки достоверности выводов.

В работах Р. Пола и Л. Элдер критическое мышление рассматривается как процесс анализа и оценки аргументов [3]. П. Фасионе подчёркивает его связь с логическим обоснованием решений [4].

Особое значение имеет феномен «аппетита к когнитивной работе», то есть готовности субъекта включаться в сложную мыслительную деятельность там, где большинство склонно действовать по привычке. В контексте программирования данный феномен проявляется через развитие таких компонентов критического мышления, как интерпретация, анализ, оценка, инференция, объяснение и саморегуляция.

Соотношение вычислительного и критического мышления

Несмотря на тесную взаимосвязь, вычислительное и критическое мышление представляют собой различные когнитивные конструкции. В рамках школьного курса информатики вычислительное мышление проявляется через способность учащихся разбивать сложную задачу на последовательность более простых действий и представлять решение в алгоритмической форме. Его основная цель заключается в поиске эффективного способа достижения результата.

В рамках обучения программированию критическое мышление проявляется в способности учащегося оценивать корректность выбранного алгоритма, выявлять ограничения решения и прогнозировать возможные результаты его применения. Если вычислительное мышление отвечает на вопрос «как решить задачу?», то критическое мышление ставит вопрос «насколько целесообразно данное решение и каковы его последствия?».

Таким образом, критическое мышление дополняет вычислительное уровнем оценки и этической рефлексии. Особенно ярко это проявляется при анализе алгоритмов искусственного интеллекта, систем автоматизации и цифровых платформ, влияние которых выходит далеко за рамки технической эффективности.

Когнитивные механизмы обучения программированию

Изучение программирования связано с высокой когнитивной нагрузкой, обусловленной ограниченностью рабочей памяти человека [5]. Возможности рабочей памяти ограничены, поэтому начинающие программисты часто испытывают трудности при одновременном анализе синтаксиса, логики алгоритма и структуры данных.

С точки зрения когнитивной психологии на успешность обучения влияет не только сложность изучаемого материала, но и способ его представления. Часть интеллектуальных ресурсов расходуется непосредственно на решение задачи, а часть — на обработку сопутствующей информации и организацию деятельности [6]. Внутренняя нагрузка определяется сложностью самой задачи. Внешняя нагрузка связана с неэффективной организацией учебного материала, сложным синтаксисом или перегруженным интерфейсом среды программирования. Уместная нагрузка направлена на формирование устойчивых когнитивных схем и способствует обучению.

Одной из ключевых задач преподавателя является минимизация внешней когнитивной нагрузки. Это позволяет учащимся сосредоточить внимание не на механическом запоминании синтаксиса, а на понимании логики решения. Данный подход согласуется с культурно-исторической теорией обучения Л. С. Выготского, согласно которой развитие мышления происходит в процессе организованной педагогической поддержки и постепенного перехода от внешних форм деятельности к внутренним интеллектуальным действиям [7]. Эффективным инструментом в данном контексте выступает техника «chunking», предполагающая объединение отдельных элементов кода в концептуальные блоки. Формирование таких блоков способствует освобождению ресурсов рабочей памяти и создает условия для более глубокого анализа программных структур.

Дидактические стратегии развития критического мышления

1. Задачи Парсона

В ходе эксперимента наибольший интерес учащихся вызвали задачи Парсона, предполагающие восстановление логики программы из набора перемешанных строк кода. Данный подход позволяет снизить влияние синтаксических трудностей и сосредоточить внимание на семантической структуре алгоритма.

Особую роль играют дистракторы — лишние или ошибочные строки кода. Их использование стимулирует сравнительный анализ альтернативных решений и способствует развитию навыков критической оценки.

2. Сократическое вопрошание и использование искусственного интеллекта

Существенным инструментом формирования критического мышления выступает сократическое вопрошание. Развитие критического мышления достигается через вопросы, стимулирующие анализ и оценку решений.

Вместо прямого предоставления готового решения преподаватель организует процесс через систему вопросов, побуждающих учащегося к самостоятельному анализу. Такой подход соответствует идее зоны ближайшего развития, в рамках которой педагог создает условия для перехода учащегося на более высокий уровень познавательной деятельности.

Например, вопросы типа «Каковы преимущества и ограничения использования массива в данной задаче?» развивают навыки оценки, а вопросы «Что произойдет при передаче пустого значения?» способствуют формированию инференции и прогнозирования поведения программы.

В условиях распространения генеративного искусственного интеллекта особую актуальность приобретает проблема «когнитивного обхода», при котором учащийся делегирует ИИ весь процесс решения задачи. В образовательном процессе искусственный интеллект должен выполнять функцию когнитивных «лесов» (scaffolding), поддерживая процесс понимания и отладки, но не заменяя самостоятельную интеллектуальную деятельность учащегося.

3. Парное программирование

Парное программирование способствует вербализации мышления и развитию аргументации [8]. Представляет собой форму совместной деятельности, в которой один участник выполняет роль «водителя», непосредственно работающего с кодом, а другой — роль «штурмана», отвечающего за стратегическое планирование и контроль.

По наблюдениям авторов, совместная работа особенно эффективно проявлялась при поиске логических ошибок, когда учащиеся аргументировали выбор различных вариантов реализации алгоритма. Подобная организация взаимодействия способствует вербализации мыслительных процессов и формированию когнитивного конфликта. Решения одного участника немедленно подвергаются критическому анализу со стороны другого, что снижает вероятность хаотичного программирования методом проб и ошибок.

4. Рефакторинг и когнитивная сложность

Современные образовательные технологии всё чаще ориентируются на снижение когнитивной сложности программного кода. В частности, системы рефакторинга, основанные на когнитивных принципах, помогают учащимся улучшать структуру программ, уменьшать цикломатическую сложность и повышать читаемость кода [9, 10].

Исследования показывают, что подобные подходы способны повысить понимание функциональной структуры программы более чем на 30 %, что свидетельствует о значительном потенциале когнитивно ориентированного обучения программированию.

5. Эффект «дальнего переноса» навыков

Одним из наиболее значимых вопросов является проблема переноса навыков, сформированных в процессе программирования, на другие виды интеллектуальной деятельности. Результаты метаанализа, проведенного Шерером и соавторами в 2019 году, подтверждают наличие умеренного эффекта переноса. Исследования показывают умеренный эффект переноса навыков программирования на другие когнитивные области [11].

Наиболее выраженное влияние программирование оказывает на развитие креативного мышления, математических способностей, пространственного воображения и метакогнитивных навыков. Учащиеся, систематически занимающиеся программированием, демонстрируют более высокий уровень способности к планированию, мониторингу и саморегуляции собственной деятельности.

В то же время влияние программирования на общую грамотность и читательские способности оказывается менее значительным, что указывает на специфику формируемых когнитивных механизмов.

6. Проблемы инклюзии и системные барьеры

Несмотря на высокий образовательный потенциал программирования, интеграция критического мышления в учебный процесс сталкивается с рядом трудностей. Многие учащиеся предпочитают задачи с заранее известным алгоритмом решения и испытывают дискомфорт в ситуациях неопределенности.

Особую проблему представляет так называемая «зона средней сложности», в которой успешность решения начинает зависеть не столько от усилий учащегося, сколько от объема его рабочей памяти. Для преодоления данной проблемы необходимо раннее обучение стратегиям декомпозиции и структурирования информации.

Дополнительным вызовом является цифровое неравенство. Исследования показывают, что результаты тестов на вычислительное мышление коррелируют с социально-экономическим статусом семьи и уровнем культурного капитала. В этих условиях задача педагога заключается в создании инклюзивной образовательной среды, обеспечивающей доступ к высокоуровневому мышлению для всех категорий учащихся.

Важную роль здесь могут играть «бескомпьютерные» методы обучения (unplugged activities), позволяющие развивать алгоритмическое и критическое мышление без необходимости постоянного доступа к цифровым устройствам.

Методология исследования

Для проверки теоретических положений было проведено педагогическое исследование на базе филиала НАО «РФМШ» в г. Астана. В исследовании приняли участие 20 учащихся 8 класса, изучающих программирование на языке Python в рамках предмета «Информатика». Выбор данной возрастной группы обусловлен тем, что учащиеся уже обладают базовыми навыками алгоритмизации и способны выполнять задания, требующие анализа и оценки различных способов решения.

Исследование проводилось по схеме «до внедрения методики – после внедрения методики» в течение одного учебного семестра.

На первом этапе была проведена первичная диагностика уровня развития критического мышления учащихся. Диагностика включала задания на анализ программного кода,

выявление логических ошибок, сравнение альтернативных алгоритмов и обоснование выбора наиболее эффективного решения.

На втором этапе в образовательный процесс были внедрены дидактические стратегии, рассмотренные в теоретической части исследования:

- задачи Парсона для формирования навыков анализа структуры алгоритма;
- сократическое вопрошание при разборе программных решений;
- элементы парного программирования;
- рефакторинг программного кода;
- использование генеративного искусственного интеллекта в качестве инструмента

поддержки поиска решений и отладки программ.

Особое внимание уделялось не получению правильного ответа, а аргументации выбора решения, анализу альтернативных вариантов и рефлексии над процессом решения задачи.

На завершающем этапе была проведена повторная диагностика по тем же критериям.

Для сбора и анализа данных использовались следующие методы:

- педагогическое наблюдение;
- анализ учебной деятельности учащихся;
- выполнение диагностических заданий;
- анкетирование;
- сравнительный анализ результатов до и после внедрения методики.

В качестве показателей развития критического мышления были определены:

1. способность анализировать программные конструкции;
2. умение выявлять ошибки и противоречия;
3. способность сравнивать альтернативные решения;
4. уровень аргументации собственных выводов;
5. степень самостоятельности при решении задач.

Диагностика включала 10 комплексных практических заданий, каждое из которых оценивалось по 100-балльной шкале на основе критериев правильности логики, полноты анализа и точности аргументации. Значения в таблице (например, 57 % по показателю «Анализ программного кода») отражают средний процент правильно выполненных заданий и элементов анализа среди всех учащихся класса, а не долю успешно справившихся учеников. Данный формат оценки позволил точно зафиксировать глубину понимания программного материала и оценить качественные изменения когнитивных навыков до и после внедрения методики.

Результаты и их обсуждение

Проведенное исследование позволило выявить положительную динамику в развитии критического мышления учащихся после применения когнитивно ориентированных методов обучения программированию.

Первичная диагностика показала, что большинство учащихся успешно воспроизводили изученные конструкции языка программирования, однако испытывали затруднения при необходимости анализа альтернативных решений и объяснения причин выбора конкретного алгоритма.

Наиболее распространенными затруднениями являлись:

- ориентация исключительно на получение правильного результата;
- недостаточное внимание к эффективности алгоритма;
- затруднения при поиске причин ошибок;
- отсутствие аргументированного обоснования принимаемых решений.

После внедрения описанных дидактических стратегий наблюдались существенные изменения в характере учебной деятельности учащихся. Динамика показателей изменения критического мышления до и после внедрения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика показателей критического мышления учащихся (%)

Показатель	До внедрения методики	После внедрения методики
Анализ программного кода	57 %	81 %
Выявление ошибок и противоречий	60 %	84 %
Поиск альтернативных решений	52 %	79 %
Аргументация выводов	55 %	82 %
Самостоятельность решения задач	58 %	85 %

Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии используемых методик на развитие компонентов критического мышления и согласуются с выводами о влиянии программирования на когнитивное развитие. Полученный средний прирост показателей критического мышления (25,8%) и метакогнитивных навыков хорошо согласуется с данными метаанализа R. Scherer et al. (2019), зафиксировавшего значимый эффект влияния обучения программированию на развитие высших когнитивных функций. Как и в выводах исследователей, в нашем эксперименте наибольшая динамика проявилась в компонентах самостоятельности, планирования и саморегуляции (рост до 85%). Это подтверждает, что когнитивно ориентированные дидактические стратегии эффективно стимулируют средний и высокий уровень переноса навыков аналитического мышления.

Наиболее значительные изменения были зафиксированы по показателям самостоятельности решения задач и выявления ошибок в программном коде. По наблюдениям авторов, учащиеся стали чаще использовать стратегии самопроверки и рефлексии до обращения за помощью к учителю.

Особенно заметный эффект продемонстрировало использование задач Парсона. Работа с перемешанными фрагментами кода позволяла учащимся концентрироваться на логике алгоритма, не отвлекаясь на синтаксические детали. В процессе обсуждения решений школьники активно сравнивали различные варианты организации программы и аргументировали свой выбор.

Положительное влияние оказало и применение сократического вопрошания. Вместо прямых подсказок учащимся предлагались вопросы, побуждающие самостоятельно анализировать последствия принимаемых решений. Это способствовало развитию навыков прогнозирования и оценки эффективности алгоритмов.

Интересные результаты были получены при использовании элементов парного программирования. В ходе совместной работы учащиеся чаще проговаривали собственные рассуждения, критически оценивали идеи партнера и предлагали альтернативные способы решения поставленной задачи. Подобное взаимодействие способствовало развитию рефлексии и аргументации.

В ходе педагогических наблюдений отмечалось, что использование элементов парного программирования способствовало усилению когнитивного взаимодействия учащихся. В процессе совместной работы школьники чаще вербализовали собственные рассуждения, критически оценивали идеи партнера и предлагали альтернативные способы решения поставленной задачи. Кроме того, регулярное выполнение заданий на рефакторинг привело к улучшению структурного понимания кода: учащиеся стали более осознанно подходить к оптимизации алгоритмов и повышению их читаемости.

Отдельного внимания заслуживает использование инструментов искусственного интеллекта. Первоначально часть учащихся стремилась использовать ИИ для получения готовых решений. Однако после внедрения практики анализа и обсуждения предложенных вариантов произошло смещение акцента с копирования ответов на их критическую оценку. Учащиеся стали чаще задавать уточняющие вопросы, проверять корректность предложенного кода и анализировать ограничения полученных решений.

Результаты анкетирования показали, что:

- 86 % учащихся отметили повышение уверенности при решении новых задач;
- 82 % стали чаще анализировать несколько вариантов решения;
- 79 % сообщили о более осознанном отношении к поиску и исправлению ошибок;

– 75 % отметили, что научились критически оценивать ответы, полученные от систем искусственного интеллекта.

Полученные результаты подтверждают положения когнитивной психологии о том, что развитие критического мышления происходит наиболее эффективно в условиях активной интеллектуальной деятельности, предполагающей анализ, оценку и рефлекссию.

Исследование также показало, что формирование критического мышления в процессе обучения программированию связано не столько с изучением новых языковых конструкций, сколько с организацией учебной деятельности, стимулирующей осмысленное принятие решений и аргументированное обсуждение различных подходов к решению задач.

К ограничениям исследования следует отнести небольшой объем выборки и проведение эксперимента в рамках одной образовательной организации. В дальнейшем представляется целесообразным расширение выборки и проведение сравнительных исследований в различных типах школ.

Заключение

Развитие критического мышления через обучение программированию представляет собой переход от обучения синтаксису к формированию культуры осмысленного мышления посредством кода. Программирование становится не только инструментом технической подготовки, но и средством развития интеллектуальной автономии, рефлексии и способности к анализу сложных систем.

Эффективное формирование критического мышления требует системного подхода, включающего определение микронавыков мышления, подбор содержательного материала, постепенное усложнение задач и регулярное возвращение к ключевым концепциям. Особое значение приобретает организация учебного процесса таким образом, чтобы учащийся не воспроизводил готовые решения, а осмысленно конструировал собственные стратегии мышления.

Только в этом случае программирование сможет выполнять свою подлинную образовательную функцию — формировать специалистов, способных не только создавать технологии, но и осознанно управлять их влиянием на общество и будущее человечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Willingham, D. T. *Why Don't Students Like School? A Cognitive Scientist Answers Questions About How the Mind Works and What It Means for the Classroom.* — 2nd ed. — San Francisco: Jossey-Bass, 2021. — 320 p.
- 2 Wing, J. M. Computational Thinking // *Communications of the ACM.* — 2006. — Vol. 49, No. 3. — P. 33–35.
- 3 Paul, R., Elder, L. *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life.* — New York: Pearson, 2020. — 348 p.
- 4 Facione, P. A. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts.* — Millbrae, CA: Insight Assessment, 2015. — 30 p.
- 5 Sweller, J. *Cognitive Load Theory.* — New York: Springer, 2011. — 274 p.
- 6 Sweller, J., Ayres, P., Kalyuga, S. *Cognitive Load Theory.* — New York: Springer, 2019. — 402 p.
- 7 Выготский, Л. С. *Педагогическая психология.* — М.: Юрайт, 2023. — 510 с.
- 8 Williams, L., Kessler, R. *Pair Programming Illuminated.* — Boston: Addison-Wesley, 2003. — 224 p.
- 9 Martin, R. C. *Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship.* — Boston: Prentice Hall, 2008. — 464 p.
- 10 McCabe, T. J. A Complexity Measure // *IEEE Transactions on Software Engineering.* — 1976. — Vol. 2, No. 4. — P. 308–320.

11 Scherer, R., Siddiq, F., Sánchez Viveros, B. The Cognitive Benefits of Learning Computer Programming: A Meta-Analysis of Transfer Effects // Journal of Educational Psychology. — 2019. — Vol. 111, No. 5. — P. 764–792.

REFERENCES

- 1 Willingham, D. T. Why Don't Students Like School? A Cognitive Scientist Answers Questions About How the Mind Works and What It Means for the Classroom. — 2nd ed. — San Francisco: Jossey-Bass, 2021. — 320 p.
- 2 Wing, J. M. Computational Thinking // Communications of the ACM. — 2006. — Vol. 49, No. 3. — P. 33–35.
- 3 Paul, R., Elder, L. Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life. — New York: Pearson, 2020. — 348 p.
- 4 Facione, P. A. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. — Millbrae, CA: Insight Assessment, 2015. — 30 p.
- 5 Sweller, J. Cognitive Load Theory. — New York: Springer, 2011. — 274 p.
- 6 Sweller, J., Ayres, P., Kalyuga, S. Cognitive Load Theory. — New York: Springer, 2019. — 402 p.
- 7 Vygotsky, L. S. Pedagogical Psychology. Moscow: Yurait, 2023. — 510 p.
- 8 Williams, L., Kessler, R. Pair Programming Illuminated. — Boston: Addison-Wesley, 2003. — 224 p.
- 9 Martin, R. C. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. — Boston: Prentice Hall, 2008. — 464 p.
- 10 McCabe, T. J. A Complexity Measure // IEEE Transactions on Software Engineering. — 1976. — Vol. 2, No. 4. — P. 308–320.
- 11 Scherer, R., Siddiq, F., Sánchez Viveros, B. The Cognitive Benefits of Learning Computer Programming: A Meta-Analysis of Transfer Effects // Journal of Educational Psychology. — 2019. — Vol. 111, No. 5. — P. 764–792.

БАҒДАРЛАМАЛАУ АРҚЫЛЫ СЫНИ ОЙЛАУДЫ ДАМУ: КОГНИТИВТІК НЕГІЗДЕР МЕН ДИДАКТИКАЛЫҚ СТРАТЕГИЯЛАР

Агадилова М.А.¹, Минулин А.А.²

^{1, 2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Мақалада білім беруді цифрлық трансформациялау жағдайында бағдарламалауды оқыту үдерісінде оқушылардың сыни ойлауын дамыту мәселесі қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі алгоритмдер мен бағдарламалық құралдарды қолдана алатын ғана емес, сонымен қатар ақпаратты талдап, есептерді шешудің әртүрлі тәсілдерін бағалай алатын және негізделген шешімдер қабылдайтын оқушыларды даярлау қажеттілігінің артуымен айқындалады. Зерттеудің мақсаты – когнитивтік бағытталған дидактикалық стратегиялардың мектеп оқушыларының сыни ойлауын қалыптастыруға ықпалын анықтау. Зерттеуде педагогикалық эксперимент, бақылау, сауалнама жүргізу және әдістемені енгізгенге дейінгі және енгізгеннен кейінгі нәтижелерді салыстырмалы талдау әдістері қолданылды. Теориялық негізін когнитивтік жүктеме, есептеулік ойлау және сыни ойлау салаларындағы, бағдарламалауды оқыту барысында оқушылардың танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру ерекшеліктерін ашып көрсететін ғылыми еңбектер құрайды. Зерттеуге 8-сыныптың 20 оқушысы қатысты. Оқу үдерісіне Парсон тапсырмалары, Сократтық сұрақ қою әдісі, жұптық бағдарламалау және кодты рефакторингтеу, сондай-ақ генеративті жасанды интеллектіні когнитивтік қолдау құралы ретінде пайдалану элементтері енгізілді. Алынған нәтижелер кодты талдау, логикалық қателерді анықтау, шешімдерді дәлелдеу және оқу тапсырмаларын орындаудағы оқушылардың дербестік көрсеткіштерінің айтарлықтай жақсарғанын көрсетті (өсім 24–27 %). Алынған деректер ұсынылған дидактикалық стратегиялардың сыни ойлауды дамытудағы тиімділігін және когнитивтік бағытталған оқытудың метатанымдық дағдыларды қалыптастыруға оң әсерін дәлелдейді. Бағдарламалау сыни және метатанымдық ойлауды дамытудың тиімді ортасы екендігі расталды. Зерттеу қорытындылары бағдарламалау тілінің синтаксисін меңгертуден талдауға,

рефлексияға, дәлелдеуге және өз бетінше шешім қабылдауға негізделген саналы бағдарламалау мәдениетін қалыптастыруға көшудің қажеттілігін көрсетеді.

Түйін сөздер: сыни ойлау, бағдарламалау, когнитивтік жүктеме, метатаным, есептік ойлау, жұптық бағдарламалау, жасанды интеллект.

DEVELOPING CRITICAL THINKING THROUGH PROGRAMMING INSTRUCTION: COGNITIVE FOUNDATIONS AND DIDACTIC STRATEGIES

Agadilova M.A.¹, Minulin A.A.²

^{1, 2} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

The article examines the development of critical thinking through programming education in the context of the digital transformation of education. The relevance of the study is determined by the growing need to prepare students who are able not only to apply algorithms and programming tools but also to analyze information, evaluate alternative problem-solving approaches, and make well-reasoned decisions. The aim of the study is to investigate the impact of cognitively oriented instructional strategies on the development of school students' critical thinking. The research employed a pedagogical experiment, classroom observation, questionnaires, and a comparative analysis of the results obtained before and after the implementation of the proposed methodology. The theoretical framework is based on studies of cognitive load theory, computational thinking, and critical thinking, which explain the organization of students' cognitive activity in programming education. The study involved 20 eighth-grade students. The instructional process incorporated Parsons problems, Socratic questioning, pair programming, code refactoring, and the use of generative artificial intelligence as a cognitive scaffolding tool. The findings demonstrated a significant improvement in students' ability to analyze code, identify logical errors, justify their solutions, and solve programming tasks independently, with performance gains ranging from 24% to 27%. The obtained results confirm the effectiveness of the proposed instructional strategies in fostering critical thinking and indicate the positive impact of cognitively oriented programming instruction on the development of metacognitive skills. The study confirms that programming provides an effective environment for developing both critical and metacognitive thinking. The findings highlight the need to move beyond teaching programming syntax toward fostering a culture of mindful programming based on analysis, reflection, evidence-based reasoning, and independent decision-making.

Keywords: critical thinking, programming education, cognitive load theory, metacognition, computational thinking, pair programming, artificial intelligence.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Агадилова Мерует Абибековна – педагогика магистрі, информатика пәні мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, meruet.agadilova@fizmat.kz

Агадилова Мерует Абибековна – магистр педагогика, учитель информатики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, meruet.agadilova@fizmat.kz

Agadilova Meruyet Abibekovna – Master of Pedagogy, Computer Science Teacher, National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, meruet.agadilova@fizmat.kz

Минулин Арнольд Альбертович – педагогика магистрі информатика пәні мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, arnold.minulin@fizmat.kz

Минулин Арнольд Альбертович – магистр педагогика, учитель информатики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, arnold.minulin@fizmat.kz

Minulin Arnold Albertovich – Master of Pedagogy, Computer Science Teacher, National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, arnold.minulin@fizmat.kz

СИНЕРГИЯ ПРЕДМЕТНОГО И ЯЗЫКОВОГО СОДЕРЖАНИЯ. ИНТЕГРАЦИЯ МОДЕЛИ 4К В ПРАКТИКУ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ CLIL

**Акимжанова Д.С.¹, Кусаинова А.А.²*

^{1, 2} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан

**(E-mail: dinara.akimzhanova@fizmat.kz¹, ainur.kusainova@fizmat.kz²)*

Аннотация

Статья рассматривает вопрос повышения эффективности обучения химии в 7 и 8 классах через интеграцию предметного и языкового содержания, являющимся актуальной проблемой современного образования. На основе анализа часто возникающих трудностей у учащихся при запоминании предметных терминов, а вследствие и понимании самих процессов, авторами предложена методика синергического обучения с использованием технологии CLIL (Content and Language Integrated Learning) и модели «4К» (критическое мышление, креативность, коммуникация и коллаборация). Цель исследования – изучение влияния метода CLIL на качественное усвоение химических понятий посредством раскрытия их этимологии и взаимосвязи с английским языком. В ходе педагогического эксперимента были сформированы экспериментальные и контрольные группы на базе учащихся 7 и 8 параллели Республиканской физико-математической школы г. Астаны. Основными методами исследования выступают: анкетирование на саморефлексию учащихся и проведение комплексных срезов предметных, а также языковых знаний. Результаты педагогического эксперимента показали наглядное преимущество учащихся экспериментальных классов с более высоким качеством знаний (до 89- 92%) в сравнении с показателями контрольных групп (68-72%). Доказанный значительный рост уверенности и мотивации среди учащихся по окончании эксперимента, наряду с обеспеченным плавным переходом от бытового английского к академическому подтверждает практическую значимость исследования. Научная новизна работы подтверждается эффективностью раннего внедрения иностранной академической терминологии.

Ключевые слова: метод CLIL, интеграция, химия, английский язык, навыки учащихся, критическое мышление, академическая терминология.

Введение

Целью современного образования является формирование разносторонне развитой личности, способной реализовать свой творческий потенциал в динамических социально — экономических условиях, как в собственных жизненных интересах, так и в интересах общества (продолжение традиций, развитие науки, культуры, техники, укрепление исторической преемственности поколений и т.д.), т.е. формирование личности обладающей не только, так называемые «Hard skills» (профессиональные знания и умения), но и «Soft skills» (социально-поведенческие качества), которые и включают в себя эти знаменитые «4К».

Метод CLIL (Content and Language Integrated Learning) же в свою очередь это “Метод, который рассматривает язык в качестве инструмента подготовки к межкультурному пониманию, международному мышлению и для улучшения образования в целом” [1]. Тем самым, CLIL напрямую стимулирует развитие, как минимум, критического мышления и коммуникации - двух софт навыков из «4К» (критическое мышление, креативность, коммуникация и коллаборация).

Преобладающее большинство современных казахстанских школьников изучают английский язык в качестве первого иностранного языка. Кроме того, ведущие отечественные школы, такие как: Назарбаев Интеллектуальные Школы (НИШ), лицеи Білім-Инновация (БИЛ), Келешек мектептері предусматривают преподавание предметов естественных наук (информатика, физика, химия, биология) на английском языке [2-3].

Химия, являясь одним из самых «хардовых» предметов, содержит очень много терминов сложных к пониманию и запоминанию, и именно здесь знание английского языка, а

также его интеграция в образовательный процесс с помощью метода CLIL может сыграть положительную роль, чем и обусловлена актуальность данного исследования.

Целью исследования является изучение влияния Метода CLIL и интеграции модели «4К» в преподавании Химии ученикам 7 и 8 классов.

Основной проблемой исследования выступает проблема, связанная с долгим запоминанием некоторых терминов, непонимание почему некий термин назван или определен «именно так» и как частое следствие, недопонимания самих химических процессов. Возникают вопросы: 1) Почему учащиеся долго запоминают простые термины и действительно ли необходимо много повторений, чтобы понять то или иное определение? 2) Почему при поступлении в иностранные университеты, учащиеся долго изучают определения на английском языке, почему бы сразу не учить и запоминать термины на языке уже в школе? Таким образом, задачами исследования были обозначены: 1) найти способ, позволяющий облегчить запоминание предметной терминологии; 2) предпринять попытку избежать необходимости переучивания в университете, либо при подготовке к разным экзаменам, например, таким как SAT.

Ответы на эти вопросы появились после сознательного внедрения английских слов в преподавание, показывая и объясняя происхождение терминов на русском языке от английских слов. В результате данного эксперимента стало гораздо легче и интереснее объяснять химические определения и как следствие учащиеся быстрее начали усваивать химию, им стало проще изучать химический академический язык и английский язык перестал быть просто языком из фильмов либо языком бытового общения «Everyday English».

Методы интеграции и некоторые аспекты

Эффективность и целесообразность применения методики CLIL, его элементов в преподавании предметов естественно-математического направления в поле отечественного среднего, а также средне-профессионального образования неоднократно рассматривалась нашими учеными и педагогами. Например, в 2022-2023гг на базе Назарбаев Интеллектуальной школы химико-биологического направления города Павлодар было проведено исследование эффективности элементов CLIL на уроке биологии среди учеников 9-х классов. В результате эксперимента контрольная группа показала прирост по содержанию предмета на 10%, тогда как уровень познания остался без изменений, третий компонент исследования – общее качество, показал динамику в 4%. Показатели же экспериментальной группы весьма благоприятные: положительная динамика по всем трем компонентам (содержание, познание и общее качество), прирост 10% [2, с 216]. На базе колледжа-школы имени академика К.А. Сагинова (г. Караганда) в 2023-2024 гг. среди студентов первокурсников проводилось исследование влияния технологии на мотивацию и результаты обучения студентов в области биологии. Эксперимент охватил 58 студентов и результаты экспериментальной группы показывают очевидное преимущество в таких пунктах как: прирост предметных знаний 21%, тогда как в контрольной лишь 5%; повышение мотивации к обучению в экспериментальной группе 11%, в контрольной группе 2% [4].

В сентябре 2025 года была опубликована статья о результатах масштабного исследования по потенциалу CLIL для развития естественнонаучной грамотности учащихся старших классов, охватившего 180 педагогов и 15 организаций образования г. Астана и Карагандинской области. Согласно данному исследованию, внедрение CLIL в Казахстане инициируется государственной политикой, однако более половины педагогов демонстрируют личный профессиональный интерес к методике [5].

Подобные исследования, проводимые на территории Казахстана, и вышеперечисленные в том числе, преимущественно охватывают учащихся старших классов, что может быть обусловлено их психологической и эмоциональной готовностью к выполнению более сложных задач связанных с необходимостью освоить не только предметные знания, но и использовать иностранный язык при освоении. Данное же исследование ориентировано на

аудиторию среднего звена (7-8 классы), учитывая их естественную возрастную психологию, т.е. интерес, открытость к познанию и анализу. В подростковом возрасте у ребят всегда возникают вопросы: как это устроено, как это работает? И ввод предметной терминологии на английском языке, наряду с интеграцией «4К» в образовательный процесс у самых истоков заранее исключает необходимость переучивать и переосмысливать химию в последующем со всеми вытекающими проблемами. Синергия предметного и языкового содержания метода CLIL помогает не только успешному освоению Химии, но и в разы повышает интерес, и мотивацию учеников на изучение английского языка. Так, например, при изучении темы «Чистые вещества и смеси» ребята знакомятся с термином «Сепарация» и не понимают его, но при этом они совершенно точно знают перевод глагола «to separate» – сепарировать, разделять с английского языка. Таким образом, вопрос «Как сепарировать смесь песка и магния?» их уже не озадачит, так как они точно знают значение- «разделить данную смесь». Separating mixtures – разделение смесей [6].

В каждой из двух параллелей был взят один класс «А» где было проведено по 4 урока (из 8 часов одной четверти) по методу CLIL и контрольный класс «В», где уроки проводились исключительно на русском языке. Для чистоты эксперимента в начале 2-й четверти было проведено анкетирование учеников классов «А» обеих параллелей. А также для оценивания результатов эксперимента по окончании четверти были проведены контрольные работы, включавшие в себя: 1. Анкетирование учеников классов «А» на саморефлексию; 2. Контрольные задачи по Химии классов «А» и «В»; 3. Задания с открытыми вопросами по Химии с элементами проверки знаний грамматики английского языка классов «А» и «В».

Далее приведено описание элементов проделанной работы по методологии с темами для учеников 7 и 8 классов, часто возникающие вопросы и некоторые рекомендации по ходу уроков.

Относительно взаимосвязи понимания предметной терминологии и химическими процессами, необходимо отметить некоторые наиболее популярные термины среди учащихся. Одним из часто употребляемых в химии терминов, вызывающих интерес у учеников, является «**окисление**», которое происходит от английского слова «oxygen» – кислород. Когда учащимся разъяснили происхождение слова, в их сознании сразу складывается пазл, почему определение на русском именно такое, и заодно усваивается его английский эквивалент «oxidation» [7]. When substance interacts with oxygen to make oxides. This reaction is named oxidation.

7 класс, тема урока: Реакции разбавленных кислот с карбонатами. Слово карбонаты, часто сбивает школьников, они начинают вспоминать, что это за вещества. Но после изучения названий элементов на английском языке, например, что carbon – углерод, учащиеся запоминают, что карбонаты содержат в своем составе углерод и имеют кислотный остаток CO_3^{2-} . Например, CaCO_3 – calcium carbonate - карбонат кальция, в природе эта формула означает вещества: мрамор, мел, известняк (Marble, Chalk, Limestone) [8]. Calcium carbonate is a salt of carbonic acid.

В повседневной речи можно часто слышать слово «Бойлер» (Boiler) – кипятильник. Поэтому при изучении химии в 7 классе ребята легко воспринимают тему: Лабораторный опыт № 5 «Изучение процесса кипения воды» так как на уроках английского языка уже много раз слышали, читали про физические свойства воды и встречали химическое выражение: Temperature of boiling or boiling point – температура кипения. Definition: Boiling point is the temperature at which a liquid changes its phase to become a gas [9]. Очень важно, это клише быстро и надолго остается в памяти и взрослых учащихся, и детей. Надобность в постоянном повторении отпадает.

При изучении химических элементов на английском языке, учащиеся спрашивают, почему натрий на английском языке называется sodium. Здесь необходимо объяснить, что название элемента sodium происходит от слова Soda и мы видим наличие натрия в составе формулы соды NaHCO_3 отсюда и соответствующее название элемента на английском.

В начале урока необходимо ознакомление с глоссарием к уроку на двух языках, чтобы учащиеся четко зафиксировали определения, термины в памяти, проговорили английские слова, definitions, устойчивые выражения. Это необходимо для развития языка и лучшего запоминания выражений. В зависимости от темы так же приводятся формулы грамматических структур на английском языке, к примеру, на уроке нам понадобится применение Present Simple, мы напоминаем случаи его применения и формулу “Pron – V (+s)” = I boil/ it boils (Boiling point is the temperature at which a liquid changes its phase to become a gas).

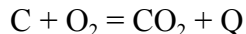
К 8 классу учащиеся уже знают химические термины на английском языке, как соль, кислота, основание, оксиды из лексических тем английского языка: Salt, an Acid, a Base, an Oxide. При изучении темы «Оксиды углерода» учащиеся уже знают, что диоксид углерода или углекислый газ, это CO₂ – carbon dioxide. Carbon dioxide CO₂ - a colorless, odorless, tasteless gas about 1.5 times as dense as air [10].

В 8 классе при изучении темы Соли. Названия солей быстрее усваиваются, если ученики помнят названия элементов на английском языке. К примеру, название солей – нитраты происходит от слова Nitrogen – азот, NaNO₃ – sodium nitrate (нитрат натрия), KNO₃ – potassium nitrate (нитрат калия) [11].

Название солей серной кислоты в русском языке сульфаты, происходит от названия элемента серы (S) на английском языке – Sulphur. Na₂SO₄ – sodium sulphate, CaSO₄ – calcium sulphate.

8 класс, тема урока: Экзотермические и эндотермические реакции. Можно связать происхождение термина Экзотермические с английским словом Exit – выход. Выход энергии наружу – экзотермическая реакция, протекающая с выделением теплоты. Происходит повышение температуры системы, тепло выделяется. Reactions that lost heat energy to the surroundings are called exothermic reactions. [7, с. 108]

Например, реакция горения угля:



(exothermic reaction - Heat is given out).

Enter – вход. Эндотермические реакции – реакции, идущие с поглощением теплоты (со входом, поглощением теплоты внутрь системы).

Например, реакция разложения карбоната кальция



(endothermic reaction - Heat is taken in).

Ранее отмечалось, что CLIL способствует развитию мыслительных навыков: критическое мышление (Critical thinking), анализ, решение проблем (через Creativity, Communication и Collaboration), задач и их интеграцию в образовательный процесс. Эти 4К являются базовыми в CLIL при изучении предмета на языке, что дает возможность создать интересное и эффективное образовательное пространство.

В чем же заключается синергия для развития языковых навыков через метод интеграции языка и предметных знания? Английский язык существенно меняется при восприятии детей с сухих, черствых правил и искусственных диалогов (что часто навевает скуку и страх ошибиться в выборе конструкции) на естественное желание понять как-то или иное работает (предметные знания) и применить то или иное решение, используя язык как инструмент. Тем самым смещая фокус с грамматики, на решение задачи учащиеся естественным путем усваивают и лексику, и грамматические структуры. Происходит постепенный и захватывающий переход с BICS (Basic Interpersonal Communication Skills) на CALP (Cognitive Academic Language Proficiency) [12]. При преподавании по методу CLIL можно покрыть учебные цели всех 4 навыков: Listening, Reading, Writing, Speaking, а также Use of English.

Практические результаты и обсуждения

Как уже упоминалось ранее, в конце четверти были проведены контрольные работы для проведения оценивания результатов эксперимента.

Первым этапом было проведено письменное анкетирование учеников на саморефлексию относительно предмета Химия. Анкетирование проводилось лишь среди учащихся экспериментального класса для выявления изменений восприятия предмета, связанных с внедрением технологии. Ниже в таблице 1 приведены вопросы анкет.

Таблица 1. Вопросы входного и контрольного анкетирования учащихся

№	Входное анкетирование	Контрольное анкетирование
1	Нравится ли тебе Химия? (да/нет/ очень сложно и скучно)	Нравится ли тебе Химия? (да/нет/ очень сложно и скучно)
2	Когда ты думаешь о Химии на иностранном языке какое утверждение лучше всего описывает твоё состояние? (мне очень интересно, это вдохновляет/будет сложно, но я постараюсь разобраться/ мне страшно будет тяжело)	Когда ты думаешь о Химии на иностранном языке какое утверждение лучше всего описывает твоё состояние? (мне очень интересно, это вдохновляет/мне сложно, но я стараюсь разобраться/ я испытываю стресс от двойной нагрузки)
3	Думаешь ли ты, что твои знания иностранного языка помогут тебе лучше понять химию (или наоборот)? Приведи пример...	Заметил(а) ли ты, что твои знания иностранного языка помогают тебе лучше понять химию (или наоборот)? Приведи пример...
4	Закончи фразу: «Я думаю, что химия на английском языке это...»	Закончи фразу: «Раньше я думал, что химия на английском языке это..., а теперь я понимаю, что...»
5	Какое главное пожелание ты бы дал(а) учителю, чтобы твои результаты по химии стали лучше?	Какое главное пожелание ты бы дал(а) учителю, чтобы твои результаты по химии стали лучше?

По результату опроса 7 - классников сложилась следующая картина: Входное анкетирование на первый вопрос 18 из 28 учеников – «Да», тогда как в контрольном анкетировании 23 из 28 учеников 7-го класса ответили «Да», вариант ответа «Очень сложно и скучно» в первом анкетировании выбрали 5 учеников, по окончании эксперимента двое, 5 учеников во входном анкетировании ответили «Нет», в контрольном же лишь трое. Что эквивалентно процентному соотношению: первое анкетирование - 64/18/18%, во втором же анкетировании - 82/7/11%; на второй вопрос вариант ответа «Мне очень интересно, это вдохновляет» составило в начале 58% (16 чел.) и в конце 70% (20 чел.), в начале вариант ответа «Будет сложно, но я постараюсь разобраться» - 8% (2 чел) во втором анкетировании «Мне сложно, но я стараюсь разобраться» 15% (4 чел.), ответ в начале эксперимента «Мне страшно, будет тяжело» - 34% (10 чел.), и в контрольном опросе «Я испытываю стресс от двойной нагрузки» - 15% (4 чел.). Ответы на третий вопрос анкет сложно привести в однозначную форму, так как вопросы открытые и подразумевают разнообразные ответы, но в целом их можно интерпретировать как положительные (входной ответ- 13 чел., контрольный ответ – 18 чел.), отрицательные (входной ответ - 10 чел., контрольный ответ – 7 чел.) и неоднозначные (входной ответ - 5 чел., контрольный ответ - 3 чел.). Полная информация по результатам опроса по эксперименту приведены ниже в рисунке 1.

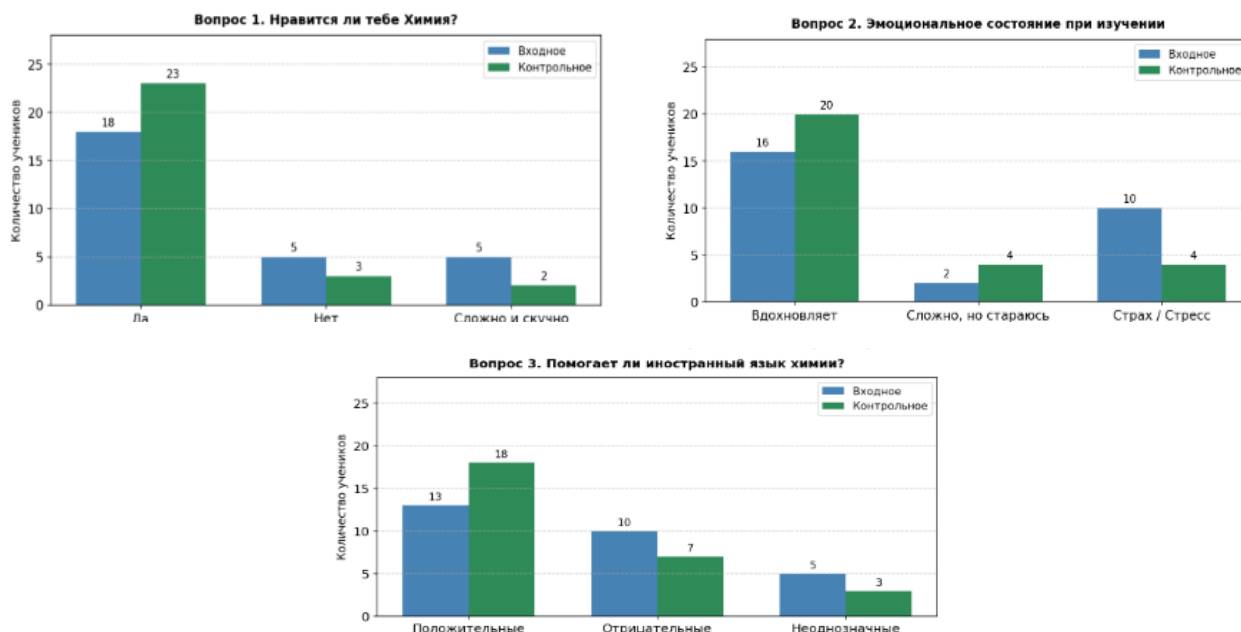


Рисунок 1 – Сравнительные результаты входного и контрольного анкетирования 7 - классников в экспериментальном классе по их отношению к химии до и после внедрения английских терминов при изучении химии

Из иллюстрации наглядно видна положительная динамика в образовательном процессе у классов “А”.

Вторым этапом контроля была контрольная работа, состоящая из задач по химии и открытых вопросов по содержанию предмета для проверки навыков использования английской грамматики и лексики при написании ответов. Общее количество задач на второй этап контроля составило 10 заданий: 3 задания с множественными ответами, 3 задания на решение и 4 открытых вопроса на проверку предметных знаний и навыков применения английской грамматики и лексики. Данный срез был проведен в группах контрольных и экспериментальных. Примеры задач, входивших в контрольный комплекс приведен в таблице 2.

Таблица 2. Примеры задач контрольного комплекса

Вопросы с множественными ответами/Multiple choice questions		
1. Выбери соответствующий вариант названия соединения и разбери формулу по частям: с указанием названий элементов на английском языке (7 класс)	CaCO₃	Options: а) карбонат кальция в) кальций сульфат с) кальций фосфат
2. Match the chemical reactions to the appropriate type of reactions (8 класс)	1 $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$ 2 $2\text{KNO}_3 + Q \xrightarrow{t} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ 3 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + Q$	а) exothermic b) endothermic
Открытые вопросы/Open ended questions		
Задания с пробелами/Gap filling tasks		
3. Complete the definition: (UE) (7-8 классы)	“Carbon dioxide (CO ₂) is a colorless, ...”	Keys: ...odorless, tasteless gas about 1.5 times as dense as air.
4. Complete the definition: (UE) (7-8 классы)	Reactions that _____ (lose) heat energy to the surroundings _____ (call) exothermic reactions	lost (Verb Tenses) are called (Passive Voice)

По окончании четверти были проведены контрольные работы для оценивания качества знаний в классах А и В. По результатам контрольного среза видно, что класс А (с обучением

по системе CLIL) выше чем в классе В. Это обусловлено синергией химического образования и английского языка: учащиеся экспериментального класса понимают происхождение терминов и соответственно быстро определяют правильные ответы во время контрольной работы, тогда как класс В опирается преимущественно на механическое запоминание по образцу.

Основные критерии, по которым сравнивались знания классов, приведены ниже:

- Составление формул солей по их названиям: класс А – 89%, класс В – 70%;
- Различие экзотермических и эндотермических реакций: класс А – 91%, класс В = 72%;
- Знание формул веществ и соответствующих им свойств: класс А – 90%, класс В = 69%;
- Определение химических реакций с выделением теплоты в результате реакции и с поглощением теплоты: класс А – 92%, класс В – 68%.

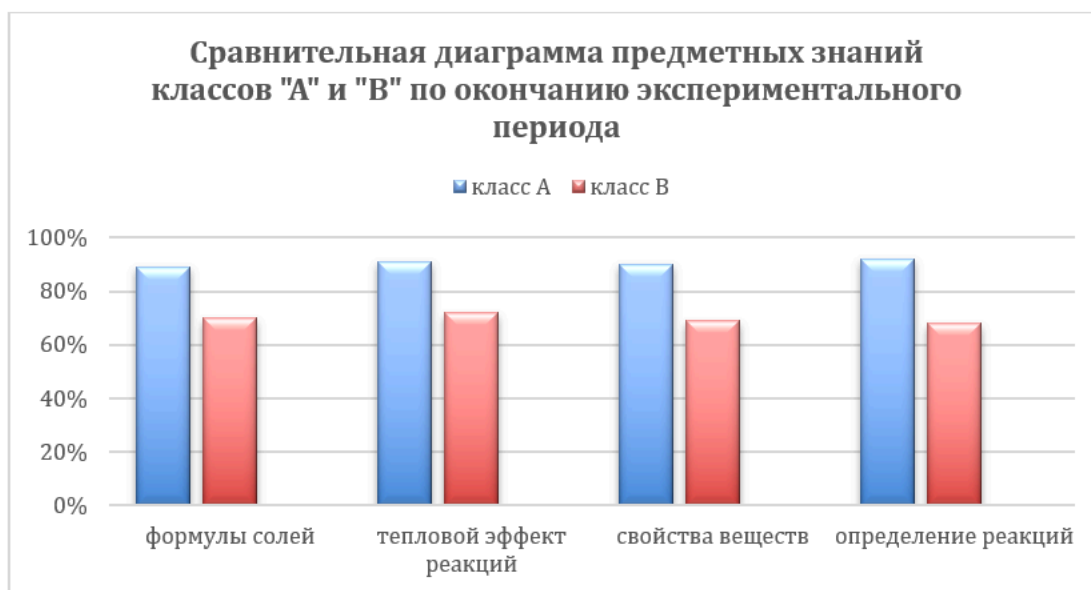


Рисунок 2 – Сравнительные результаты 7 и 8 классников экспериментальных и контрольных классах по предметным знаниям, приобретенным за четверть с использованием английского языка и терминов

По информации, представленной в диаграмме, прослеживается явное преимущество учащихся классов “А” перед учащимися классов “В” в обеих параллелях.

Когда учащиеся осознанно составляют связующие цепочки, они очень быстро запоминают термины и все время находятся в поиске этой взаимосвязи. Ребята строят аналогии, концентрируют внимание, тренируют силу ума и как следствие учиться становится легче и интереснее. Это означает, что наши мыслительные навыки заставляют мозг все время работать на уровне 4К: критическое мышление, креативность, коллаборация и коммуникация.

Проведенный эксперимент является яркой иллюстрацией положительного влияния применения метода CLIL и интегрирования развития “4К” у учащихся 7 и 8 классов при преподавании Химии.

Заключение

В классическом образовании учителя обучали учащихся отдельным дисциплинам, не учитывая взаимосвязи предметов между собой и с повседневной жизнью. Сегодня, когда вокруг учащегося большой поток информации, необходимо, чтобы обучаемый сразу и навсегда усваивали материал, не переучивался и применял уже имеющиеся знания при изучении других дисциплин и в быту. Учащиеся должны научиться добывать знания из уже имеющихся знаний. В частности, применять знания английского языка для усвоения

химических терминов и определений. И это правильно, так как экономятся время и ресурсы для других занятий в образовании ребенка. Ученик, при правильной траектории образования уже понимает, что и какие навыки, и знания ему необходимы для выбора будущей профессии.

В начале исследования, авторами была определена проблема сложного и долго запоминания предметной терминологии, и в соответствии с проблемой были поставлены конкретные задачи. В ходе эксперимента и использования метода CLIL, на ряду с интеграцией модели «4К» на уроках химии 7-8 классов задачи были успешно решены. Задача №1 Найти способ, позволяющий облегчить запоминание предметной терминологии решен через объяснение этимологии слова и его связи с английским языком; задача №2 Предпринять попытку избежать необходимости переучивания в университете, либо при подготовке к разным экзаменам, например, таким как SAT решена через интеграцию языкового контента в предметный контент с раннего возраста.

Научной новизной данного исследования является раннее применение метода, и раннее внедрение академической иностранной терминологии на основе сложного предмета, так как изучение Химии начинается с 7 классов.

Практическая ценность исследования заключается в приведенных данных эксперимента, доказывающих повышение мотивации и интереса к обучению у учащихся столь раннего возраста. Данные исследования подтверждают результативность плавного перехода от бытового языка к академическому.

Значительная часть современной научной терминологии берет свое начало с английского языка чем и обусловлена выгода освоения именно академического языка в стенах школы. Внедрение CLIL интегрируя модель «4К» в преподавание химии, позволяет заблаговременно подготовить детей (не только выбирающих химико-биологическое направление) к успеху в будущем, так как химия - наука о природе, обо всем окружающем людей на протяжении всей жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Marsh, D. (2002). *CLIL/EMILE - The European Dimension: Actions, Trends and Foresight Potential*. Jyväskylä: UniCOM, University of Jyväskylä.
- 2 Imanakhmetova, Zh. A., Kabieva, S. Zh., & Baitemirova, M. Zh. (2024). Effektivnost' primeneniya elementov metodiki CLIL na urokakh biologii [Effectiveness of applying elements of the CLIL method in biology lessons]// *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Pedagogika* [Bulletin of Karaganda University. Pedagogy Series], 29, 4(116), 210–219. DOI: <https://doi.org/10.31489/2024Ped4/210-219> [In Russian]
- 3 Bedeker M., Ospanbek A., Simons M., Yessenbekova A., Zhalgaspayev M. 'I can easily switch to the Kazakh language, also to the Russian language': reimagining Kazakhstani CLIL implementation as a third space // *Language, Culture and Curriculum*. – 2023. – 37(2). – С. 121-138. DOI: <https://doi.org/10.1080/07908318.2023.2245832>
- 4 N.K.Ussenova, T.M. Zhailybayeva, N.B. Toktamys, B.B.Amanbay (2025). The impact of CLIL technology on college students' motivation and learning outcomes in biology education//*BulletinSh.UalikhanovKU-AseriesofPedagogicalscienceNo3/2025*. DOI: <https://doi.org/10.59102/pedagogical/2025/iss3pp74-84>
- 5 Zh.A. Imanakhmetova, S.Zh. Kabiyeva, M.Zh. Baitemirova (2025). CLIL's potential for developing science literacy among high school students in the context of the updated secondary education curriculum in Kazakhstan// *Orleu. Vesti nepreryvnogo obrazovaniya* [Orleu. Continuous Education News]. №3(50)/2025. DOI: <https://www.doi.org/10.69927/ZESC1089>
- 6 Lain Brand and Richard Grime. *Chemistry 11-14* Longman 2008. Page 60
- 7 Pat O'Brien. *Target Science. Chemistry Foundation Tier*. Oxford 2001.
- 8 Jim Clark. *Longman GCSE Chemistry* 2002. Page 69
- 9 The Free High School Science Texts: Textbooks for High School Students Studying the Sciences Chemistry Grades 10 – 12. FHSST Authors, 2008

10 DICTIONARY OF CHEMISTRY. MCGRAW-HILL. Second Edition, 2003

11 Lakhmir Singh and Manjit Kaur. Chemistry. Science and technology. For Ninth class, 2003

12 Cummins, J. (1979) Cognitive/academic language proficiency, linguistic interdependence, the optimum age question and some other matters. Working Papers on Bilingualism, No. 19, 121-129.]

REFERENCES

1 Marsh, D. (2002). *CLIL/EMILE - The European Dimension: Actions, Trends and Foresight Potential*. Jyväskylä: UniCOM, University of Jyväskylä.

2 Imanakhmetova, Zh. A., Kabieva, S. Zh., & Baitemirova, M. Zh. (2024). Effektivnost' primeneniya elementov metodiki CLIL na urokakh biologii [Effectiveness of applying elements of the CLIL method in biology lessons]// *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Pedagogika* [Bulletin of Karaganda University. Pedagogy Series], 29, 4(116), 210–219. DOI: <https://doi.org/10.31489/2024Ped4/210-219> [In Russian]

3 Bedeker M., Ospanbek A., Simons M., Yessenbekova A., Zhalgaspayev M. 'I can easily switch to the Kazakh language, also to the Russian language': reimagining Kazakhstani CLIL implementation as a third space // *Language, Culture and Curriculum*. – 2023. – 37(2). – С. 121-138. DOI: <https://doi.org/10.1080/07908318.2023.2245832>

4 N.K.Ussenova, T.M. Zhailybayeva, N.B. Toktamys, B.B.Amanbay (2025). The impact of CLIL technology on college students' motivation and learning outcomes in biology education//*BulletinSh.UalikhanovKU-AseriesofPedagogicalscienceNo3/2025*. DOI: <https://doi.org/10.59102/pedagogical/2025/iss3pp74-84>

5 Zh.A. Imanakhmetova, S.Zh. Kabiyeva, M.Zh. Baitemirova (2025). CLIL's potential for developing science literacy among high school students in the context of the updated secondary education curriculum in Kazakhstan// *Orleu. Vesti nepreryvnogo obrazovaniya* [Orleu. Continuous Education News]. №3(50)/2025. DOI: <https://www.doi.org/10.69927/ZESC1089>

6 Lain Brand and Richard Grime. Chemistry 11-14 Longman 2008. Page 60

7 Pat O'Brien. Target Science. Chemistry Foundation Tier. Oxford 2001.

8 Jim Clark. Longman GCSE Chemistry 2002. Page 69

9 The Free High School Science Texts: Textbooks for High School Students Studying the Sciences Chemistry Grades 10 – 12. FHSST Authors, 2008

10 DICTIONARY OF CHEMISTRY. MCGRAW-HILL. Second Edition, 2003

11 Lakhmir Singh and Manjit Kaur. Chemistry. Science and technology. For Ninth class, 2003

12 Cummins, J. (1979) Cognitive/academic language proficiency, linguistic interdependence, the optimum age question and some other matters. Working Papers on Bilingualism, No. 19, 121-129.]

ПӘНДІК ЖӘНЕ ТІЛДІК МАЗМҰННЫҢ СИНЕРГИЯСЫ. ХИМИЯНЫ CLIL ТЕХНОЛОГИЯСЫ БОЙЫНША ОҚЫТУ ПРАКТИКАСЫНА 4К МОДЕЛІН КІРІКТІРУ

Акимжанова Д.С.¹, Кусаинова А.А.²

^{1, 2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Бұл мақалада заманауи білім берудегі өзекті мәселенің бірі болып табылатын 7 және 8 сынып оқушыларын химия пәнін оқытудағы пәндік және тілдік мазмұнды интеграциялау арқылы 4 К дағдылары мен пәндік және тілдік құзыреттіліктерін дамыту тиімділігі қарастырылады. Оқу барысындағы оқушылардың пәндік термин сөздерді жаттаудағы жиі кездесетін қиындықтар және соның салдарынан пайда болатын химиялық үдерістердің өзін түсінудегі мәселелерді талдау негізінде авторлар CLIL (мазмұндық және тілдік интеграцияланған оқыту) технологиясын және «4 К» моделін (сыни ойлау, шығармашылық, коммуникация және ынтымақтастық) қолдана отырып, синергиялық оқыту әдісін ұсынады. Зерттеудің мақсаты химиялық

ұғымдардың этимологиясын және олардың ағылшын тілімен байланысын түсіндіру арқылы мағлұматтың сапалы игерілуіне CLIL-дің әсерін зерттеу болып табылады. Педагогикалық эксперимент барысында Астана қаласының Республикалық физика-математика мектебінің 7 және 8 сынып оқушыларынан эксперименттік және бақылау топтары құрылды. Зерттеу әдістемесіне өзіндік рефлексия сауалнамалары мен пәндік және тілдік білімді кешенді бағалау жатады. Зерттеу нәтижелері эксперименттік сыныптардағы оқушылар білімінің айқын артықшылығын көрсетті. Бақылау топтарының 68-72% құрайтын білім сапасымен салыстырғанда эксперименттік топтардың білім деңгейі 89-92%-ға жетті. Тәжірибе барысында оқушылар арасында сенімділік пен уәждің айтарлықтай артуы, күнделікті ағылшын тілінен академиялық ағылшын тіліне біртіндеп ауысуы зерттеудің практикалық маңыздылығын растайды. Жұмыстың ғылыми жаңалығы шетеледік академиялық терминологияны ерте енгізудің тиімділігімен расталады.

Түйін сөздер: CLIL әдісі, интеграция, химия, ағылшын тілі, оқушы дағдылары, сыни ойлау, академиялық терминология.

SYNERGY OF SUBJECT AND LANGUAGE CONTENT: INTEGRATING THE 4 CS MODEL INTO CLIL-BASED CHEMISTRY TEACHING

Akimzhanova D.S.¹, Kussainova A.A.²

^{1, 2} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

The article considers the issue of increasing the effectiveness of teaching chemistry in grades 7 and 8 through the integration of subject and language content, which is pressing issue in modern education. Based on analysis of common difficulties students encounter when memorizing subject-related terms and consequently, understanding the chemical processes, the authors propose a synergistic learning method using CLIL (Content and Language Integrated Learning) technology and integrating “4 C” (critical thinking, creativity, communication and collaboration). The objective of the study was to examine the impact of CLIL on the qualitative acquisition of chemical concepts by explaining their etymology and the relationship with the English language. During the pedagogical experiment, experimental and control groups were formed from 7th and 8th grades’ students of the National school of Physics and Math of Astana city. The research methods used were self-reflection questionnaires and comprehensive assessment of subject and language knowledge. The results of the experiment demonstrated a clear advantage for the experimental groups’ students, with a higher level of knowledge (up to 89-92%) compared to those in the control groups (68-72%). The demonstrated significant increase in confidence and motivation of the experimental groups’ students at the end of the experiment, along with the smooth transition from Everyday English to Academic English, confirms the practical significance of the study. The scientific novelty of the work is confirmed by the effectiveness of the early introduction of foreign academic terminology.

Keywords: CLIL method, integration, chemistry, English, learners’ skills, critical thinking, academic terminology.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Акимжанова Динара Сембаевна – техника ғылымдарының магистрі, химия мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, dinara.akimzhanova@fizmat.kz

Акимжанова Динара Сембаевна – магистр технических наук, учитель химии, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, dinara.akimzhanova@fizmat.kz

Dinara Akimzhanova – Master of Technical Sciences, teacher of chemistry, National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, dinara.akimzhanova@fizmat.kz

Кусаинова Айнур Алимжановна – педагогика ғылымдарының магистрі, ағылшын тілі мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, ainur.kusainova@fizmat.kz

Кусаинова Айнур Алимжановна – магистр педагогических наук, учитель английского языка филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, ainur.kusainova@fizmat.kz

Ainur Kussainova – Master of Pedagogical Sciences, teacher of English, , National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, ainur.kusainova@fizmat.kz

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В ОБРАЗОВАНИИ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ УЧЕНИКОВ

***Кабланбекова Б.А.¹, Дүйсенбай Н.Н.²**

^{1, 2} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан

¹ORCID 0009-0009-4029-2494

²ORCID 0009-0002-9913-7834

*(E-mail: bakhtygul.kablanbekova@fizmat.kz¹, nurdaulet.duisenbai@fizmat.kz²)

Аннотация

В статье рассматривается роль образовательной робототехники в трансформации системы среднего образования Республики Казахстан в контексте перехода к технологической экономике. Целью исследования является комплексный анализ влияния международной инженерной программы FIRST Tech Challenge (FTC) на формирование профессиональных компетенций учащихся и определение путей ее интеграции в национальную образовательную среду. Центральным объектом исследования выступает FTC как соревновательная платформа для учащихся 7–11 классов (12–18 лет), эффективно моделирующая полный профессиональный инженерный цикл от проектирования до сборки и программирования роботов. В качестве методологической основы использован системный анализ нормативно-правовой базы (включая государственные инициативы «Цифровой Казахстан» и ГОСО-2022), сравнительный контент-анализ современных педагогических исследований, изучение международного опыта, а также статистический и качественный анализ результатов участия казахстанских команд в турнирах FTC за последние годы. Полученные результаты позволяют охарактеризовать образовательный потенциал FTC и показать, каким образом требования программы связаны с развитием инженерных, командных и коммуникативных навыков. Авторами также выявлены ключевые барьеры на пути масштабирования программы в Казахстане, среди которых — дефицит квалифицированных педагогических кадров, высокая стоимость оборудования и неравномерный доступ к инфраструктуре в регионах. В качестве решения предложены научно обоснованные пути их преодоления, включая разработку специализированных курсов повышения квалификации для учителей и механизмы государственно-частного партнерства для модернизации школьных лабораторий.

Ключевые слова: FIRST Tech Challenge, FTC, робототехника, STEM-образование, инженерное мышление, «Цифровой Казахстан», соревновательная робототехника.

Введение

Глобальная цифровая трансформация кардинально меняет требования к выпускникам школ. Развитие индустрии, широкое распространение искусственного интеллекта и автоматизация производства превращают инженерно-технологические компетенции из специализированной надстройки в базовую грамотность XXI века. Республика Казахстан, стратегически ориентированная на построение инновационной экономики («Казахстан-2050», «Цифровой Казахстан», Национальный план развития до 2025 года), остро нуждается в поколении граждан, способных не только потреблять технологии, но и создавать их [1].

Робототехника в среднем образовании — это мощный инструмент, который трансформирует пассивное обучение в активное, развивая инженерное мышление, навыки программирования и командную работу. Среди многочисленных образовательных платформ особое место занимает FIRST Tech Challenge (FTC) — международный инженерный чемпионат для учащихся 7–11 классов, который выходит далеко за рамки сборки конструктора и моделирует реальную профессиональную инженерную среду [2].

Цель настоящей статьи заключается в оценке образовательного потенциала программы FIRST Tech Challenge (FTC) в развитии инженерных и командных компетенций школьников на основе анализа научной литературы, особенностей образовательной модели FTC и эмпирических результатов участия команд филиала НАО «Республиканская

физико-математическая школа» в г. Астана в соревнованиях сезонов 2024–2025 и 2025–2026 годов.

В соответствии с поставленной целью сформулированы следующие исследовательские вопросы:

- Какие инженерные, программные, командные и коммуникативные компетенции предполагает образовательная модель FIRST Tech Challenge?

- Какие объективно фиксируемые результаты участия команд РФМШ в соревнованиях FTC в сезонах 2024–2025 и 2025–2026 годов позволяют характеризовать их техническую, организационную и командную подготовку?

- Наблюдается ли положительная динамика уровня соревновательного участия команд РФМШ в рассматриваемый период с точки зрения уровня соревнований, ролей в альянсах и полученных наград?

- Какие системные барьеры ограничивают возможность масштабирования образовательной модели FTC в системе среднего образования Казахстана?

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи исследования:

- Проанализировать научные публикации, посвященные образовательной робототехнике, STEM-образованию и инженерным соревнованиям FIRST.

- Охарактеризовать образовательную модель FIRST Tech Challenge и определить компетенции, формирование которых она потенциально поддерживает.

- Систематизировать результаты участия команд Fizmat Robotics и Foxslide в соревнованиях FTC сезонов 2024–2025 и 2025–2026 годов.

- Сравнить результаты участия команд по уровням соревнований, видам наград и ролям в альянсах.

- Определить, какие характеристики результатов соревнований могут рассматриваться как эмпирические индикаторы инженерной и командной подготовки, а какие не позволяют делать причинные выводы.

- Выявить основные организационные и инфраструктурные барьеры для расширения практики FTC в Казахстане.

- Сформулировать рекомендации по развитию соревновательной робототехники в образовательной среде Казахстана.

Проверяемые гипотезы

Гипотезы о наблюдаемых характеристиках участия:

1. Более продолжительное участие команды в программе FTC связано с расширением уровня и разнообразия её соревновательных результатов: от участия в локальных квалификационных соревнованиях к региональному, национальному и международному уровням.

2. Результаты команд в номинациях Control Award, Inspire Award, Innovate Award, а также получение ролей Captain и Pick в финальных альянсах свидетельствуют о комплексном характере требований FTC, включающих технические, инженерно-проектные и командные компоненты.

3. Данные двух сезонов позволяют выявить положительную динамику соревновательной результативности команд РФМШ, но сами по себе не позволяют доказать причинное влияние участия в FTC на развитие профессиональных компетенций отдельных учащихся.

Обзор исследований по образовательной робототехнике

Вопросы интеграции образовательной робототехники в школьное STEM-образование активно изучаются в современной педагогической науке. Исследования последних лет показывают, что робототехника рассматривается не только как средство освоения программирования и конструирования, но и как инструмент организации проектной, проблемно-ориентированной и междисциплинарной образовательной деятельности.

Систематический обзор Darmawansah, Hwang, Chen и Liang (2023), включивший 39 научных публикаций, посвященных применению робототехники в STEM-образовании и опубликованных в период с 2012 по 2023 год, показал, что основная часть рассмотренных исследований была проведена в контексте образования K–12. Авторы отмечают, что наиболее распространенными направлениями исследований являлись развитие STEM-знаний и универсальных навыков учащихся, при этом проектно-ориентированное обучение (Project-Based Learning, PBL) выступало одной из наиболее часто применяемых педагогических стратегий. Авторы также отмечают преобладание исследований, посвящённых восприятию робототехники учащимися и учителями, а программирование выступает наиболее распространённой дисциплинарной областью применения робототехнических средств [3].

Значимость образовательной робототехники для развития STEM-результатов подтверждается и результатами мета-аналитических исследований. Ouyang и Xu (2024) провели многоуровневый мета-анализ 21 исследования, включавшего 30 показателей эффекта и 2433 участника. Полученный общий эффект применения образовательной робототехники в STEM-образовании составил Hedges' $g=0,488$, что соответствует умеренному положительному эффекту по сравнению с обучением без использования робототехники. Отдельно был выявлен умеренный положительный эффект в отношении учебных результатов ($g=0,665$) и учебных установок учащихся ($g=0,497$). При этом статистически значимого улучшения вычислительного мышления в рассмотренных исследованиях обнаружено не было. Авторы также показали, что результативность робототехнического обучения зависит от контекстных факторов, включая дисциплину, педагогическую стратегию и особенности организации образовательного процесса [4].

Дополнительные данные представлены в систематическом обзоре и мета-анализе Trapero-González и соавторов (2024), посвященном развитию STEM-компетенций посредством образовательной робототехники в начальном образовании. Авторы проанализировали 13 исследований в рамках систематического обзора и 8 исследований в мета-анализе и пришли к выводу о наличии умеренного положительного эффекта робототехнического обучения на развитие STEM-компетенций. Вместе с тем исследователи подчеркивают необходимость дальнейшей разработки педагогических моделей, позволяющих системно интегрировать робототехнические средства в образовательный процесс [5].

Отдельное направление исследований связано с развитием навыков XXI века. Систематический обзор Arafat и соавторов (2024), включивший 30 исследований, посвящённых интеграции STEM и образовательной робототехники, показал, что робототехнические образовательные практики рассматриваются как средство развития не только предметных STEM-компетенций, но и навыков XXI века. В частности, исследователи выделяют значение интегрированного STEM-подхода, проектной деятельности и активного участия учащихся в создании технологических продуктов [6].

Одним из наиболее ранних и широко цитируемых исследований является систематический обзор F. Benitti, в котором проанализированы результаты внедрения робототехнических технологий в образовательный процесс. Исследование показало положительный потенциал образовательной робототехники в отношении мотивации учащихся, развития навыков решения проблем и освоения STEM-дисциплин [7].

В свою очередь, Karim, Lemaignan и Mondada рассматривают робототехнику как средство трансформации K–12 STEM-образования благодаря интеграции теоретических знаний и практической инженерной деятельности [8]. Такой подход особенно актуален для соревновательных робототехнических программ, в которых учащиеся последовательно проходят этапы постановки задачи, проектирования, прототипирования, программирования, тестирования и совершенствования технического решения.

Отдельное направление исследований связано с использованием робототехнических соревнований как образовательной среды. Обзор исследований, посвященных FIRST LEGO

League, проведенный Graffin, Sheffield и Koul (2022), включил 26 публикаций за период 2004–2022 годов и выделил три устойчивых направления исследований: влияние соревнований на мотивацию и STEM-обучение учащихся, развитие навыков XXI века, а также педагогические и наставнические стратегии, поддерживающие обучение и развитие компетенций [9]. Хотя FIRST LEGO League и FIRST Tech Challenge различаются по возрастным категориям и технической сложности, результаты данного направления исследований позволяют рассматривать экосистему FIRST как перспективный контекст для изучения образовательных результатов соревновательной робототехники.

Важным направлением современных исследований остаётся изучение вычислительного мышления и других когнитивных результатов робототехнического обучения. Систематический обзор Ching и Hsu (2024), включивший 22 эмпирических исследования, посвящённых применению образовательной робототехники для развития computational thinking у учащихся, показывает устойчивый интерес исследователей к использованию робототехнических средств для формирования алгоритмического и вычислительного мышления [10].

Таким образом, современная литература в целом подтверждает значительный образовательный потенциал робототехники в STEM-образовании, однако результаты исследований не следует интерпретировать как универсальное доказательство её положительного воздействия во всех образовательных контекстах. Мета-аналитические данные указывают на умеренные положительные эффекты, но одновременно демонстрируют зависимость результатов от содержания дисциплины, педагогической стратегии, продолжительности вмешательства и других контекстуальных факторов [4].

При этом значительная часть существующих исследований посвящена образовательной робототехнике в целом, тогда как опыт международных инженерных соревнований, и в частности FIRST Tech Challenge, изучен значительно менее подробно. Недостаточно представлены исследования, связывающие конкретные соревновательные результаты команд с комплексом инженерных, программных, организационных и коммуникативных требований программы FTC. В Казахстане данный аспект также остаётся недостаточно изученным. Именно этот исследовательский пробел определяет актуальность настоящего исследования, направленного на анализ образовательного потенциала FTC и опыта участия казахстанских школьных команд в международных соревнованиях.

Методология исследования

Исследование выполнено в рамках смешанного качественно-количественного дизайна с элементами описательного кейс-анализа. Такой подход обусловлен особенностями эмпирической базы: исследование не ставит задачу установить причинно-следственное влияние участия в FTC на развитие компетенций учащихся, поскольку доступные данные не содержат результатов индивидуальной диагностики компетенций, контрольной группы или лонгитюдного отслеживания образовательных траекторий. Основной задачей эмпирического анализа является выявление и систематизация наблюдаемых результатов участия команд в программе FTC и их интерпретация в контексте требований образовательной модели соревнования.

На первом этапе проведен анализ нормативных и программных документов, определяющих направления развития STEM-образования, цифровых и инженерных компетенций в Республике Казахстан. На втором этапе выполнен анализ научной литературы по образовательной робототехнике, STEM-образованию и инженерным соревнованиям. На третьем этапе проведён кейс-анализ опыта команд филиала НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана.

Эмпирическую базу составили официальные результаты участия команд Fizmat Robotics и Foxslide в соревнованиях FTC сезонов 2024–2025 и 2025–2026 годов, включая Astana Qualifier FIRST, Burabay FIRST Regional, Kazakhstan Central Asia Championship и FIRST World Championship, а также материалы Engineering Notebook команд.

Количественный анализ носил описательный характер и включал систематизацию количества и типов наград, уровней соревнований и ролей команд в финальных альянсах. Качественный анализ использовался для интерпретации содержания наград и сопоставления их с компетенциями, которые требуются в рамках FTC: программированием, инженерным проектированием, ведением документации, командной работой и публичной коммуникацией.

Для анализа динамики использовалось межсезонное сравнение результатов участия команды Fizmat Robotics, принимавшей участие в обоих рассматриваемых сезонах, а также анализ результатов дебютировавшей в сезоне 2025–2026 команды Foxslide. При этом результаты разных команд не рассматриваются как статистически независимые наблюдения, а полученные показатели используются исключительно для описания рассматриваемого кейса.

FIRST Tech Challenge: формат и образовательная концепция

FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) — американская некоммерческая организация, основанная в 1989 году изобретателем Дином Кейменом. Программа FTC, запущенная в 2004 году, сегодня объединяет более 6 000 команд из 40+ стран мира и является одним из наиболее авторитетных международных инженерных соревнований школьного уровня.

Каждый сезон FTC посвящён новой тематической задаче (game challenge). Команды из 2–15 учащихся в течение нескольких месяцев проектируют, собирают и программируют робота, способного автономно и дистанционно-управляемо выполнять задания на специальном игровом поле. Оценивается не только результат на поле, но и качество инженерного журнала, способность к сотрудничеству с соперниками и презентационные навыки команды [7].

Принципиальным отличием FTC от других соревнований является идеология ***Gracious Professionalism*** — «уважительного профессионализма»: команды поощряются за помощь соперникам, обмен знаниями и этичное поведение. Это формирует культуру инженерного сообщества, где коллаборация ценится наравне с технической компетентностью.

Образовательные возможности FTC для учащихся

1. Полный инженерный цикл (Project-Based Learning). Участие в FTC предполагает прохождение всех этапов реального инженерного проекта: анализ задачи → концептуальное проектирование → 3D-моделирование и прототипирование → сборка и испытания → программирование автономного режима → итеративная доработка → публичная защита. Учащиеся на практике применяют физику (кинематика, передаточные числа, сенсорику), математику (алгоритмы, координатная навигация) и информатику, превращая абстрактные знания в работающую машину [8].

2. Программирование и вычислительное мышление. FTC поддерживает несколько уровней программирования — от блочных визуальных сред (Blocks) до полноценного Java-кода в среде Android Studio. Такая «лестница сложности» позволяет команде последовательно углублять навыки: начинающие осваивают структуры управления и переменные на блочном уровне, продвинутые участники пишут алгоритмы компьютерного зрения (OpenCV, TensorFlow Lite) и автономной навигации — задачи, сопоставимые с вузовским курсом робототехники.

3. Развитие гибких навыков (Soft Skills). Помимо технической составляющей, FTC требует от команды ведения детальной инженерной документации, управления командным бюджетом, поиска и привлечения спонсоров, организации PR-кампании и проведения публичных презентаций перед судьями. Эти задачи формируют лидерство, тайм-менеджмент, навыки делового общения и финансовую грамотность — компетенции, выходящие за пределы STEM и востребованные в любой профессиональной сфере.

4. Ранняя и осознанная профориентация. Многомесячная интенсивная работа над реальным инженерным продуктом позволяет школьникам сформировать обоснованный и осознанный выбор профессии задолго до окончания школы. Исследования показывают, что

участники программ FIRST значительно чаще поступают на инженерные и IT-специальности и успешнее адаптируются к вузовской среде. Для Казахстана, испытывающего дефицит инженерных кадров, это имеет прямое стратегическое значение.

5. Доступ к стипендиям и грантам. Экосистема FIRST включает партнёрство с более чем 200 университетами и корпорациями мирового уровня (Google, Qualcomm, Boeing, Raytheon). Участники FTC получают доступ к эксклюзивным стипендиальным программам общим объёмом свыше 80 миллионов долларов ежегодно. Для казахстанских школьников это открывает реальную возможность получить образование в ведущих технических университетах мира — MIT, Carnegie Mellon, Georgia Tech — что без участия в FTC было бы значительно труднее достижимым.

6. Инженерное творчество и кросс-дисциплинарность. Создание конкурентоспособного FTC-робота требует синтеза механики (проектирование манипуляторов, трансмиссий, систем захвата), электроники (подключение контроллеров REV Control Hub, сервоприводов, датчиков цвета, расстояния и IMU) и программирования. Именно этот синтез формирует кросс-дисциплинарное мышление, которое становится всё более ценным в эпоху, когда технологические системы усложняются на стыке нескольких инженерных областей.

7. Глобальное сетевое взаимодействие. FTC создает международное сообщество: команды обмениваются конструктивными решениями через открытые репозитории (GitHub), участвуют в совместных тренировочных лигах, получают наставничество от профессиональных инженеров и студентов технических вузов. Для казахстанских учащихся это редкая возможность войти в глобальную инженерную культуру ещё на школьном этапе.

8. Воспитание ценностей (FIRST Core Values). Идеология Gracious Professionalism и Coopertition (кооперация + соревнование) учит школьников тому, что взаимопомощь и уважение к сопернику — не слабость, а признак зрелости профессионала. Команды могут помогать соперникам в ремонте робота прямо во время соревнований, и это поощряется судьями. Такие установки формируют этику инженера, которую крайне сложно воспитать в рамках традиционного урока.

FTC в контексте образовательной политики Казахстана

Государственная программа «Цифровой Казахстан» (2017) и обновленные ГОСО-2022 создают нормативную основу для интеграции соревновательной робототехники в систему среднего образования. Элементы конструирования и программирования включены в образовательную область «Технология», а в ряде регионов — в самостоятельную дисциплину «Робототехника» с 5-го класса. FTC органично дополняет эти инициативы, предоставляя готовую международно - признанную экосистему с четкими правилами, инфраструктурой оценивания и глобальным сообществом.

Участие казахстанских команд в FTC развивается: от единичных пилотных команд в крупных городах до постепенного распространения программы в регионах при поддержке частных технопарков, НИИ и корпоративных партнёров. Тем не менее потенциал охвата существенно превышает текущие показатели, что обусловлено рядом системных барьеров.

Результаты и их обсуждение

Результаты участия школьных команд филиала НАО «Республиканская физико - математическая школа» г.Астана в сезонах FTC 2024–2025 и 2025–2026 в таблице 1.

В отчётный период от РФМШ г. Астана выступали две команды.

Fizmat Robotics — опытная команда школы, участвовавшая в обоих сезонах. В сезоне 2024–2025 является единственным представителем школы на соревнованиях; в сезоне 2025–2026 выступает совместно с командой-дебютантом.

Foxslide — новая команда, дебютировавшая в сезоне 2025–2026. Несмотря на первый сезон, показала высокий технический уровень сразу на нескольких этапах.

Таблица 1. Результаты команд филиала НАО «Республиканская физико - математическая школа» в г. Астана на соревнованиях FTC

Сезон	Команда	Соревнование	Награда / Результат	Место / Роль
2024–25	Fizmat Robotics	Astana Qualifier FIRST	Control Award	2 место
2024–25	Fizmat Robotics	Astana Qualifier FIRST	Finalist Alliance	Pick (участник)
2025–26	Foxslide	Burabay FIRST Regional	Winning Alliance	Pick (участник)
2025–26	Foxslide	Burabay FIRST Regional	Control Award	1 место
2025–26	Foxslide	Kazakhstan Central Asia Championship	Innovate Award	3 место
2025–26	Foxslide	Kazakhstan Central Asia Championship	Division Finalist Alliance	Captain (капитан)
2025–26	Fizmat Robotics	Burabay FIRST Regional	Winning Alliance	Captain (капитан)
2025–26	Fizmat Robotics	Burabay FIRST Regional	Inspire Award	3 место
2025–26	Fizmat Robotics	Kazakhstan Central Asia Championship	Control Award	2 место
2025–26	Fizmat Robotics	Kazakhstan Central Asia Championship	Division Finalist Alliance	Pick (участник)
2025–26	Fizmat Robotics	FIRST World Championship (Franklin Division)	Reach Award	1 место

Приведенные данные в таблице 1 позволяют предположить положительную динамику соревновательной результативности рассматриваемых команд РФМШ, однако данный вывод относится исключительно к исследуемому кейсу и не может быть автоматически распространён на казахстанские FTC-команды в целом. Особого внимания заслуживает не только место в итоговом протоколе, но и сам факт прохождения регионального и национального этапов отбора — каждый такой результат означает, что команда успешно реализовала полный инженерный цикл, подготовила Engineering Notebook и прошла через судейское интервью на иностранном языке.

Сезон 2024–2025: первые шаги

В сезоне 2024–2025 школу представляла команда Fizmat Robotics, выступившая на турнире Astana Qualifier FIRST. Команда завоевала два результата:

– **Control Award (2-е место)** — награда за высокое качество программирования: автономного режима, управления приводами и сенсорной интеграции.

– **Finalist Alliance (роль Pick)** — вхождение в состав финального альянса. Это означает, что по итогам квалификационных матчей команда была признана одной из сильнейших на турнире и приглашена в финальную четвёрку.

Полученные результаты свидетельствуют о способности команды успешно выполнять технические и соревновательные требования турнира уже на раннем этапе участия.

Сезон 2025–2026: выход на международный уровень

Сезон 2025–2026 характеризовался расширением соревновательной географии и ростом уровня участия исследуемых команд: результаты были зафиксированы на региональном, центральноазиатском и мировом уровнях. При этом выход на FIRST World Championship в представленных данных зафиксирован для команды Fizmat Robotics.

Команда Foxslide (дебютный сезон):

– **Burabay FIRST Regional — Winning Alliance (роль Pick)** — победный альянс регионального турнира. Уже в первом сезоне команда вошла в состав сильнейшего альянса соревнований.

– **Burabay FIRST Regional — Control Award (1-е место)** — первое место в номинации за лучшее программное управление роботом на региональном уровне.

– **Kazakhstan Central Asia Championship — Innovate Award (3-е место)** — награда за оригинальность и инженерную новизну конструктивных решений на чемпионате Центральной Азии.

– **Kazakhstan Central Asia Championship — Division Finalist Alliance (роль Captain)** — команда самостоятельно сформировала финальный альянс своего дивизиона на центральноазиатском чемпионате.

Команда Fizmat Robotics (сезон 2025–2026):

– **Burabay FIRST Regional — Winning Alliance (роль Captain)** — Fizmat Robotics сформировала и возглавила победный альянс регионального турнира. Роль Captain — наивысший командный статус в формате FTC.

– **Burabay FIRST Regional — Inspire Award (3-е место)** — наиболее престижная номинация FTC, присуждаемая за комплексное воплощение ценностей программы FIRST: качество Engineering Notebook, культуру команды, интервью с судьями и технические результаты.

– **Kazakhstan Central Asia Championship — Control Award (2-е место)** — подтверждение высокого уровня программирования, зафиксированного ещё в предыдущем сезоне.

– **Kazakhstan Central Asia Championship — Division Finalist Alliance (роль Pick)** — вхождение в финальный альянс дивизиона на национальном чемпионате.

– **FIRST World Championship — Reach Award (1-е место)** — высшее достижение в истории школы. Reach Award вручается на мировом уровне за выдающийся прогресс и охват программы FIRST в своём регионе. 1-е место на FIRST World Championship — это результат международного масштаба.

Динамика роста. За два сезона команды прошли путь от городского квалификационного турнира до Чемпионата мира, стабильно повышая уровень участия и количество завоеванных наград.

Международное признание. Reach Award на FIRST World Championship — выдающийся результат, ставящий РФМШ г. Астана в один ряд с ведущими FTC-школами мира.

Сила командной культуры. Inspire Award и Control Award требуют не только технического совершенства, но и высокого уровня инженерной документации, командного взаимодействия и публичной коммуникации на английском языке.

Лидерский потенциал. Обе команды неоднократно выступали в роли Captain альянса — это означает доверие соперников и признание высокого статуса внутри соревновательного сообщества FTC.

Успешный дебют. Foxslide в первом же сезоне завоевала четыре награды, включая 1-е место за Control Award на региональном уровне, что подтверждает устойчивость модели подготовки в школе.

Анализ результатов двух сезонов позволяет выделить несколько тенденций в развитии рассматриваемого кейса.

Во-первых, наблюдается расширение уровня соревновательного участия. Fizmat Robotics в сезоне 2024–2025 участвовала в Astana Qualifier FIRST и получила Control Award (2-е место), а также вошла в состав Finalist Alliance в роли Pick. В сезоне 2025–2026 результаты этой команды были зафиксированы уже на региональном, центральноазиатском и мировом уровнях. Такая динамика соответствует первой гипотезе о связи продолжительности участия команды с расширением уровня и разнообразия её соревновательных результатов. При этом данный вывод носит описательный характер и не предполагает причинного доказательства.

Во-вторых, структура полученных наград демонстрирует многокомпонентность требований FTC. Control Award связан с технической и программной составляющей деятельности команды, тогда как Inspire Award и роли в альянсах отражают более широкий комплекс командных и организационных характеристик. Innovate Award позволяет дополнительно характеризовать инженерную составляющую проектной работы. Поэтому совокупность различных типов достижений может рассматриваться как индикатор того, что

участие в FTC предполагает развитие комплекса взаимосвязанных компетенций, что соответствует второй гипотезе.

В-третьих, дебют команды Foxslide в сезоне 2025–2026 сопровождался результатами на региональном и центральноазиатском уровнях, включая Control Award, Innovate Award, Winning Alliance и Division Finalist Alliance. Данный факт демонстрирует возможность достижения высокой соревновательной результативности уже в первый сезон участия, однако единичный пример не позволяет устанавливать общую закономерность для всех новых команд.

В-четвертых, результаты Fizmat Robotics и Foxslide следует интерпретировать как данные отдельного образовательного кейса, а не как репрезентативную выборку казахстанских школьников. Наличие наград и высоких соревновательных результатов подтверждает успешность участия рассматриваемых команд в конкретных соревнованиях, но не позволяет непосредственно измерить изменение инженерных или профессиональных компетенций каждого учащегося.

Таким образом, результаты исследования поддерживают вывод о высоком образовательном потенциале FTC и наличии положительной динамики соревновательной результативности в рассматриваемом кейсе. Вместе с тем причинное утверждение о влиянии FTC на развитие профессиональных компетенций требует дополнительного эмпирического подтверждения.

Существующие вызовы и барьеры

Стоимость участия. Полный комплект FTC (Control Hub, расширительный хаб, моторы, шасси, игровое поле) обходится команде в 1 500–3 000 долларов и выше, что является существенным барьером для школ с ограниченным финансированием. Дополнительные расходы на транспорт и проживание на выездных соревнованиях усиливают региональное неравенство.

Дефицит подготовленных наставников. FTC требует наставника (coach/mentor), способного ориентироваться в механике, электронике и Java-программировании одновременно. Согласно данным НЦОСО МП РК (2023), менее 18% учителей технологии и информатики прошли специализированную подготовку в области робототехники, и лишь единицы знакомы со спецификой именно FTC.

Языковой барьер. Вся официальная документация FTC, правила сезона и судейские критерии публикуются исключительно на английском языке. Для большинства казахстанских учащихся и педагогов это создаёт дополнительный когнитивный барьер, замедляющий освоение программы.

Региональная диспропорция. Практически все действующие казахстанские FTC-команды сосредоточены в Алматы и Астане. Учащиеся малых городов и сельских районов лишены доступа к программе из-за отсутствия оборудования, наставников и информации.

Рекомендации по развитию FTC в Казахстане

Для преодоления обозначенных барьеров и раскрытия полного образовательного потенциала FTC предлагаются следующие системные меры.

Во-первых, необходимо создание Национальной FTC-лиги Казахстана с единым календарем соревнований, партнерством с Министерством просвещения и статусом официального внеурочного мероприятия. Это придаст программе институциональный вес и обеспечит стабильное финансирование через государственные гранты.

Во-вторых, требуется перевод ключевых материалов FTC на казахский и русский языки — правил сезона, критериев оценки Engineering Notebook и обучающих руководств. Локализация критически важна для расширения охвата за пределы Алматы и Астаны.

В-третьих, необходима программа подготовки наставников на базе педагогических и технических университетов страны (КазНПУ, КБТУ, Nazarbayev University) с выдачей сертификатов и методической поддержкой в течение сезона.

В-четвертых, партнёрство с технологическими компаниями — Kaspi, Kolesa Group, Samsung Kazakhstan, «Казатомпром» — позволит сформировать фонд субсидирования для команд из регионов, обеспечив эквайринг оборудования и покрытие транспортных расходов на соревнования.

В-пятых, целесообразно создание сети региональных FTC-хабов на базе действующих Центров педагогического мастерства, технопарков и НИИ, которые стали бы точками доступа к оборудованию, наставничеству и сообществу для школьников из малых городов.

Заключение

FIRST Tech Challenge — это не просто соревнование по робототехнике. Это образовательная экосистема, формирующая инженера в полном смысле слова: человека, умеющего ставить задачу, проектировать решение, работать в команде, документировать процесс и публично отстаивать результат. Именно эти качества определяют успех в технологической экономике XXI века.

Проведённое исследование позволило описать и систематизировать результаты участия команд Fizmat Robotics и Foxslide филиала НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана в соревнованиях FIRST Tech Challenge в сезонах 2024–2025 и 2025–2026 годов. Основной анализ был сосредоточен на наблюдаемых характеристиках участия команд: уровне соревнований, типах полученных наград и ролях в финальных альянсах.

В рассматриваемом кейсе Fizmat Robotics в течение двух сезонов продемонстрировала расширение уровня соревновательного участия: от квалификационного турнира в Астане в сезоне 2024–2025 до участия в региональном, центральноазиатском и мировом этапах в сезоне 2025–2026. В этот период команда получила награды Control Award, Inspire Award и Reach Award, а также вошла в состав финальных альянсов на нескольких этапах соревнований. Foxslide, дебютировавшая в сезоне 2025–2026 годов, также достигла результатов на региональном и центральноазиатском уровнях, включая Control Award, Innovate Award и участие в финальных альянсах. Таким образом, в рамках исследуемого образовательного кейса наблюдается расширение уровня и разнообразия соревновательных результатов.

Результаты также показывают, что соревнования FTC предполагают выполнение задач, связанных с различными аспектами командной деятельности: техническим проектированием и конструированием, программированием, подготовкой инженерной документации, взаимодействием участников и представлением результатов. Разнообразие полученных наград и ролей команд позволяет характеризовать FTC как многокомпонентную соревновательную образовательную среду. Вместе с тем результаты соревнований не являются непосредственными измерителями сформированности профессиональных компетенций отдельных учащихся и могут рассматриваться только как наблюдаемые показатели участия команд.

Полученные данные позволяют частично поддержать сформулированные гипотезы в пределах рассматриваемого кейса. Наблюдаемая динамика Fizmat Robotics согласуется с предположением о расширении уровня и разнообразия соревновательных результатов при продолжении участия в программе. Различия между типами наград и ролями в альянсах также согласуются с предположением о многокомпонентном характере требований FTC. Однако имеющаяся эмпирическая база не позволяет оценить статистическую устойчивость этих тенденций и установить причинную связь между продолжительностью участия в FTC и развитием компетенций учащихся.

Исследование имеет ряд ограничений. Эмпирическая база включает только две команды одной образовательной организации и два соревновательных сезона. В исследовании отсутствуют контрольная группа, индивидуальная диагностика компетенций учащихся до и после участия в программе, а также лонгитюдные данные об их последующих образовательных и профессиональных траекториях. Кроме того, на результаты команд могут

влиять опыт наставников, состав участников, доступность оборудования, интенсивность подготовки и другие факторы, которые не были отдельно измерены.

В связи с этим дальнейшие исследования целесообразно проводить на более широкой выборке школ и команд с использованием смешанного количественно-качественного дизайна. Перспективным является проведение входной и итоговой диагностики инженерных, программных, вычислительных и командных компетенций учащихся, а также сопоставление результатов участников FTC с результатами школьников, не участвующих в соревновательной робототехнике. Дополнительную доказательную базу может обеспечить лонгитюдное наблюдение за образовательными траекториями участников.

Для проверки устойчивости выявленных тенденций также необходимо увеличить число наблюдаемых команд и сезонов, систематизировать данные об индивидуальной продолжительности участия учащихся, командных ролях, содержании инженерной документации и результатах судебных интервью. Такой подход позволит перейти от описания соревновательных достижений отдельных команд к эмпирической оценке образовательных эффектов FTC и определить, в какой степени участие в программе связано с развитием конкретных компетенций школьников.

Для Казахстана перспективными направлениями остаются подготовка квалифицированных наставников, обеспечение доступности оборудования, развитие региональной инфраструктуры и формирование механизмов устойчивой поддержки школьных робототехнических команд. Реализация данных мер может способствовать расширению практико-ориентированного STEM-образования и созданию условий для более широкого участия школьников в международных инженерных программах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Цифровой Казахстан: Государственная программа «Цифровой Казахстан» на 2018–2022 годы. Постановление Правительства РК от 12 декабря 2017 года № 827. — Астана, 2017.
- 2 FIRST Tech Challenge. About FIRST Tech Challenge. — URL: <https://www.firstinspires.org/robotics/ftc>.
- 3 Darmawansah, D., Hwang, G.-J., Chen, M.-R. A., Liang, J.-C. Trends and research foci of robotics-based STEM education: A systematic review from diverse angles based on the technology-based learning model // International Journal of STEM Education. — 2023. — Vol. 10. — Article 12. — DOI: 10.1186/s40594-023-00400-3.
- 4 Ouyang, F., Xu, W. The effects of educational robotics in STEM education: A multilevel meta-analysis // International Journal of STEM Education. — 2024. — Vol. 11. — Article 7. — DOI: 10.1186/s40594-024-00469-4.
- 5 Trapero-González, I., Hinojo-Lucena, F. J., Romero-Rodríguez, J.-M., Martínez-Menéndez, A. Didactic impact of educational robotics on the development of STEM competence in primary education: A systematic review and meta-analysis // Frontiers in Education. — 2024. — Vol. 9. — Article 1480908. — DOI: 10.3389/educ.2024.1480908.
- 6 Arafat, M. H., Budiyo, C. W., Yuana, R. A., Fenyvesi, K. Implementation of integrated STEM learning in educational robotics towards 21st century skills: A systematic review // International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology. — 2024. — Vol. 12, No. 5. — P. 1127–1141. — DOI: 10.46328/ijemst.4271.
- 7 Benitti, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review // Computers & Education. — 2012. — Vol. 58, No. 3. — P. 978–988. — DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.006.
- 8 Karim, M. E., Lemaignan, S., Mondada, F. A review: Can robots reshape K-12 STEM education? // Proceedings of the 2015 IEEE International Workshop on Advanced Robotics and its Social Impacts. — 2015. — P. 1–8. — DOI: 10.1109/ARSO.2015.7428217.
- 9 Graffin, M., Sheffield, R., Koul, R. 'More than Robots': Reviewing the impact of the FIRST® LEGO® League Challenge robotics competition on school students' STEM attitudes,

learning, and twenty-first century skill development // *Journal for STEM Education Research*. — 2022. — Vol. 5. — P. 322–343. — DOI: 10.1007/s41979-022-00078-2.

10 Ching, Y.-H., Hsu, Y.-C. Educational robotics for developing computational thinking in young learners: A systematic review // *TechTrends*. — 2024. — Vol. 68, No. 3. — P. 423–434. — DOI: 10.1007/s11528-023-00841-1.

REFERENCES

1 Government of the Republic of Kazakhstan. (2017). *Tsifrovoy Kazakhstan: Gosudarstvennaya programma «Tsifrovoy Kazakhstan» na 2018–2022 gody. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 12 dekabrya 2017 goda № 827* [Digital Kazakhstan: State Program “Digital Kazakhstan” for 2018–2022. Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 827 of December 12, 2017]. Astana, Kazakhstan.

2 FIRST Tech Challenge. *About FIRST Tech Challenge*. Available at: <https://www.firstinspires.org/robotics/ftc>.

3 Darmawansah, D., Hwang, G.-J., Chen, M.-R. A., & Liang, J.-C. (2023). Trends and research foci of robotics-based STEM education: A systematic review from diverse angles based on the technology-based learning model. *International Journal of STEM Education*, 10, Article 12. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00400-3>.

4 Ouyang, F., & Xu, W. (2024). The effects of educational robotics in STEM education: A multilevel meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 11, Article 7. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00469-4>.

5 Trapero-González, I., Hinojo-Lucena, F. J., Romero-Rodríguez, J.-M., & Martínez-Menéndez, A. (2024). Didactic impact of educational robotics on the development of STEM competence in primary education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Education*, 9, 1480908. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1480908>.

6 Arafat, M. H., Budiyo, C. W., Yuana, R. A., & Fenyvesi, K. (2024). Implementation of integrated STEM learning in educational robotics towards 21st century skills: A systematic review. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(5), 1127–1141. <https://doi.org/10.46328/ijemst.4271>.

7 Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>.

8 Karim, M. E., Lemaignan, S., & Mondada, F. (2015). A review: Can robots reshape K-12 STEM education? In *Proceedings of the 2015 IEEE International Workshop on Advanced Robotics and its Social Impacts* (pp. 1–8). <https://doi.org/10.1109/ARSO.2015.7428217>.

9 Graffin, M., Sheffield, R., & Koul, R. (2022). ‘More than Robots’: Reviewing the impact of the FIRST® LEGO® League Challenge robotics competition on school students’ STEM attitudes, learning, and twenty-first century skill development. *Journal for STEM Education Research*, 5, 322–343. <https://doi.org/10.1007/s41979-022-00078-2>.

10 Ching, Y.-H., & Hsu, Y.-C. (2024). Educational robotics for developing computational thinking in young learners: A systematic review. *TechTrends*, 68(3), 423–434. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00841-1>.

БІЛІМ БЕРУДЕ РОБОТОТЕХНИКАНЫ ҚОЛДАНУ: ОҚУШЫЛАР ҮШІН ЖАҢА МҮМКІНДІКТЕР

Кабланбекова Б.А.¹, Дүйсенбай Н.Н.²

^{1, 2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Мақалада технологиялық экономикаға көшу жағдайында білім беру робототехникасының Қазақстан Республикасындағы орта білім беру жүйесін трансформациялаудағы рөлі қарастырылады. Зерттеудің мақсаты — халықаралық инженерлік FIRST Tech Challenge (FTC) бағдарламасының білім алушылардың кәсіби құзыреттерін қалыптастыруға ықпалын кешенді талдау және оны ұлттық білім беру ортасына интеграциялау жолдарын айқындау. Зерттеудің негізгі нысаны — 7–11-сынып оқушыларына (12–18 жас) арналған жарыстық платформа ретінде қарастырылатын FTC бағдарламасы. Ол роботтарды жобалаудан бастап құрастыру мен бағдарламалауға дейінгі толық кәсіби инженерлік циклді тиімді модельдейді. Зерттеудің әдіснамалық негізін нормативтік-құқықтық базаны (соның ішінде «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы мен МЖМБС-2022) жүйелі талдау, қазіргі педагогикалық зерттеулерге салыстырмалы контент-талдау жүргізу, халықаралық тәжірибені зерделеу, сондай-ақ соңғы жылдардағы қазақстандық командалардың FTC турнирлеріне қатысу нәтижелерін сандық және сапалық талдау құрады. Алынған нәтижелер FTC бағдарламасының білім беру әлеуетін сипаттауға және бағдарлама талаптарының инженерлік, командалық және коммуникативтік дағдыларды дамытуға қалай ықпал ететінін көрсетуге мүмкіндік береді. Авторлар сондай-ақ бағдарламаны Қазақстанда кеңінен енгізу жолындағы негізгі кедергілерді анықтады. Олардың қатарында білікті педагог кадрлардың тапшылығы, жабдықтардың жоғары құны және өңірлердегі инфрақұрылымға қолжетімділіктің біркелкі болмауы бар. Аталған мәселелерді шешу үшін мұғалімдердің біліктілігін арттыруға арналған мамандандырылған курстар әзірлеу және мектеп зертханаларын жаңғыртуға бағытталған мемлекеттік-жекеменшік әріптестік тетіктерін енгізуді қоса алғанда, ғылыми негізделген ұсыныстар берілді.

Түйін сөздер: FIRST Tech Challenge, FTC, робототехника, STEM-білім беру, инженерлік ойлау, «Цифрлық Қазақстан», жарыстық робототехника.

THE USE OF ROBOTICS IN EDUCATION: NEW OPPORTUNITIES FOR STUDENTS

Kablanbekova B.A.¹, Duisenbai N.N.²

^{1, 2} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

The article examines the role of educational robotics in transforming the secondary education system of the Republic of Kazakhstan in the context of the transition to a technology-driven economy. The aim of the study is to provide a comprehensive analysis of the impact of the international engineering program FIRST Tech Challenge (FTC) on the development of students' professional competencies and to identify ways of integrating the program into the national educational environment. The central focus of the study is FTC as a competitive educational platform for students in Grades 7–11 (ages 12–18), which effectively simulates the full professional engineering cycle, from design to robot assembly and programming. The methodological framework of the study includes a systematic analysis of the regulatory and legal framework, including the state initiative Digital Kazakhstan and the State Compulsory Educational Standard (SCES) 2022; a comparative content analysis of contemporary pedagogical research; an examination of international experience; and quantitative and qualitative analyses of the results achieved by Kazakhstani teams in FTC competitions in recent years. The findings make it possible to characterize the educational potential of FTC and demonstrate how the program's requirements are associated with the development of engineering, teamwork, and communication skills. The authors also identify key barriers to scaling the program in Kazakhstan, including a shortage of qualified teaching staff, the high cost of equipment, and unequal access to infrastructure across regions. To address these challenges, the study proposes evidence-based measures, including the development of specialized professional development courses for teachers and public-private partnership mechanisms to modernize school laboratories.

Keywords: FIRST Tech Challenge, FTC, robotics, STEM education, engineering mindset, "Digital Kazakhstan", competitive robotics.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Кабланбекова Бахтыгуль Амиргазиновна – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, информатика пәні мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, bakhtygul.kablanbekova@fizmat.kz

Кабланбекова Бахтыгуль Амиргазиновна – магистр естественных наук, учитель информатики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, bakhtygul.kablanbekova@fizmat.kz

Kablanbekova Bakhtygul Amirgazinovna – Master of Natural Sciences, computer science teacher, National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, bakhtygul.kablanbekova@fizmat.kz

Дүйсенбай Нұрдаулет Нұрбақытұлы – педагог, информатика пәні мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, nurdaulet.duisenbai@fizmat.kz

Дүйсенбай Нұрдаулет Нұрбақытұлы – учитель информатики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, nurdaulet.duisenbai@fizmat.kz

Duisenbai Nurdaulet Nurbakhytuli – computer science teacher, National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, nurdaulet.duisenbai@fizmat.kz

ИНТЕГРАЦИЯ ГОНЧАРНОГО ИСКУССТВА В ПРЕПОДАВАНИЕ ИСТОРИИ КАЗАХСТАНА ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

**Коптилеуова А.Б.*

Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан

**(E-mail: aidana.koptileuova@fizmat.kz)*

Аннотация

Статья посвящена изучению возможностей интеграции гончарного искусства в преподавание истории Казахстана для создания условий развития креативного мышления учащихся. Актуальность исследования обусловлена необходимостью расширения практико-ориентированных подходов в историческом образовании, позволяющих сочетать освоение историко-культурного материала с активной творческой и исследовательской деятельностью школьников.

Цель исследования — определить образовательный потенциал авторской методики поэтапного изучения гончарного искусства на уроках истории Казахстана и выявить наблюдаемые проявления отдельных компонентов креативного мышления учащихся в процессе практической деятельности. Исследование проводилось на базе филиала НАО «Республиканская физико-математическая школа» г. Астана в 2019–2026 годах. Методологическую основу составили деятельностный, компетентностный, культурологический и междисциплинарный подходы. Использовались педагогическое наблюдение, анализ продуктов учебной и проектной деятельности, анализ рефлексивных высказываний учащихся и качественная интерпретация полученных данных. Проявления креативного мышления рассматривались через самостоятельность, оригинальность предлагаемых идей, вариативность решений, способность совершенствовать первоначальный замысел и инициировать собственные проекты.

Ключевые слова: история Казахстана, гончарное искусство, креативное мышление, практико-ориентированное обучение, историческое образование, культурное наследие, междисциплинарный подход.

Введение

В современных условиях развития образования особое значение приобретает формирование у учащихся креативного мышления как способности не только воспроизводить усвоенные знания, но и генерировать разнообразные и оригинальные идеи, оценивать возможные решения и совершенствовать первоначальные замыслы. В рамках PISA 2022 OECD рассматривает креативное мышление как компетентность, связанную с генерацией разнообразных и оригинальных идей, а также их оцениванием и совершенствованием [1]. При этом креативное мышление не ограничивается художественной деятельностью и может проявляться в различных учебных и проблемных контекстах.

Современный систематический обзор исследований развития детской креативности показывает, что характер учебных заданий и предметный контекст имеют значение для возможностей проявления творческого мышления. Особое место занимают открытые задания, допускающие несколько вариантов решения и требующие преобразования исходной информации [2]. В исследованиях школьного образования также подчёркивается необходимость создания таких образовательных условий, в которых учащиеся могут не только выполнять заданный алгоритм, но и генерировать, оценивать и совершенствовать собственные идеи [3].

Практико-ориентированные и проектные подходы создают возможности для объединения теоретического знания с непосредственным действием. В частности, современные исследования STEM project-based learning связывают проектную деятельность с развитием творческих способов решения задач, хотя результаты подобных исследований требуют учёта особенностей конкретных предметных областей и используемых диагностических процедур [4]. Это особенно важно для междисциплинарного обучения, в котором один объект может рассматриваться с позиций нескольких областей знания.

Одним из таких объектов является гончарное искусство. Керамические изделия представляют собой важный источник исторической информации, позволяющий исследовать особенности хозяйственной деятельности, технологий, быта и культурных связей древних и средневековых обществ [5–7]. Вместе с тем в школьной практике гончарное искусство преимущественно рассматривается как элемент содержания темы или иллюстративный материал. Возможности его использования непосредственно в процессе практической деятельности учащихся и в качестве основы для развития креативного мышления остаются недостаточно изученными.

Практико-ориентированные уроки по изучению прикладного искусства казахов проводятся автором с 2019 года на уроках истории Казахстана в 5–7 классах. В процессе многолетнего педагогического опыта было отмечено, что включение практической деятельности в изучение исторического материала позволяет создать дополнительные условия для самостоятельной работы учащихся, их творческой инициативы и осмысления историко-культурного содержания через собственный опыт. Предшествующий опыт автора по изучению гончарного искусства также был представлен в публикации, посвящённой сравнительному анализу развития гончарного искусства Казахстана и Кореи [8].

Дополнительным этапом развития данной практики стал междисциплинарный проект «Мир глины: история, химия, искусство», реализованный автором совместно с коллегами в 2020–2021 годах. В рамках проекта глина рассматривалась одновременно как природный материал, объект исторического исследования и средство художественного выражения. Учащиеся изучали историю использования глины, её свойства и химический состав, знакомились с возможностями художественной обработки материала и выполняли практические задания. Опыт реализации проекта позволил рассматривать глину как объект, способный объединять историческое, естественно-научное и художественное знание в едином образовательном пространстве.

На основе накопленного опыта автором была разработана система поэтапного изучения гончарного искусства на уроках истории Казахстана, учитывающая возрастные особенности учащихся и предполагающая постепенное усложнение содержания и характера деятельности. В 5 классе при изучении древней истории учащиеся знакомятся с происхождением гончарного искусства на территории Казахстана и осваивают простейшие способы изготовления изделий из глины и пластилина. В 6 классе при изучении средневекового периода рассматривается развитие ремесленного производства, а учащиеся получают первый опыт работы на гончарном круге под руководством педагога. В 7 классе основное внимание уделяется функциям керамических изделий и их роли в хозяйственной и культурной жизни общества на основе анализа учебных и дополнительных исторических источников. Следующий этап, запланированный для 8 класса, предусматривает изучение природных свойств и химического состава глины, её поиска и подготовки к использованию в гончарном производстве.

Таким образом, формируется последовательная образовательная траектория, в которой практическая деятельность постепенно переходит от освоения простейших способов изготовления изделий к анализу исторического значения материальных объектов, самостоятельному поиску решений и проектной деятельности. В настоящее время методика апробирована на уровне 5–7 классов и продолжает развиваться по мере перехода учащихся на следующую ступень обучения. Результатом данной работы стало создание в 2026 году методического пособия «Гончарное искусство как средство изучения прикладного искусства казахов на уроках истории Казахстана (5–11 классы)».

В ходе педагогических наблюдений было установлено, что практическая деятельность сопровождается проявлениями, которые могут рассматриваться как отдельные компоненты креативного мышления: учащиеся самостоятельно предлагают варианты выполнения задания, преобразуют первоначальный замысел, разрабатывают дополнительные детали изделий, предлагают собственные способы решения и иницируют проектную деятельность. Однако данные наблюдения не позволяют рассматривать полученные результаты как прямое

количественное доказательство развития креативного мышления, поскольку на первоначальных этапах исследования не применялся единый стандартизированный диагностический инструментарий. Поэтому в настоящей работе креативное мышление рассматривается через наблюдаемые проявления генерации, вариативности, оригинальности и совершенствования идей, а результаты интерпретируются как предварительные данные педагогической апробации.

В связи с этим проблема исследования заключается в определении образовательного потенциала интеграции гончарного искусства в преподавание истории Казахстана для создания условий развития отдельных компонентов креативного мышления учащихся.

Цель исследования — определить и описать образовательный потенциал авторской практико-ориентированной методики интеграции гончарного искусства в преподавание истории Казахстана и выявить наблюдаемые проявления отдельных компонентов креативного мышления учащихся.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- обосновать возможности практико-ориентированного и междисциплинарного изучения гончарного искусства на уроках истории Казахстана;
- разработать и описать поэтапную модель интеграции гончарного искусства в содержание исторического образования;
- проанализировать современные подходы к пониманию креативного мышления и его проявлений в образовательном процессе;
- определить наблюдаемые показатели проявления креативного мышления учащихся в процессе практической и проектной деятельности;
- проанализировать результаты педагогических наблюдений и продукты учебной и проектной деятельности учащихся;
- определить ограничения проведённой апробации и перспективы дальнейшего исследования.

Методы и материалы исследования

Исследование проводилось на базе филиала НАО «Республиканская физико-математическая школа» г. Астана в период с 2019 по 2026 год и имело характер длительной педагогической апробации авторской практико-ориентированной методики. Методологическую основу исследования составили деятельностный, компетентностный, культурологический и междисциплинарный подходы. Их сочетание позволило рассматривать гончарное искусство одновременно как объект исторического познания, средство практической деятельности и ресурс интеграции исторического, художественного и естественно-научного содержания.

Исследование было направлено на определение образовательного потенциала практико-ориентированного изучения гончарного искусства и выявление наблюдаемых проявлений креативного мышления учащихся в процессе выполнения практических, творческих и проектных заданий. В работе креативное мышление операционализировалось через совокупность наблюдаемых учебных действий: способность самостоятельно генерировать идеи, предлагать несколько вариантов решения, проявлять оригинальность замысла, преобразовывать и совершенствовать первоначальное решение, разрабатывать дополнительные детали и самостоятельно инициировать проектную деятельность. Такой подход соответствует современному пониманию креативного мышления как способности генерировать, оценивать и совершенствовать идеи [1, 3].

В исследовании применялся комплекс теоретических и эмпирических методов. Теоретические методы включали анализ научной, педагогической, исторической и методической литературы по проблемам креативного мышления, практико-ориентированного и междисциплинарного обучения, исторического образования и изучения материального культурного наследия; обобщение педагогического опыта; моделирование и проектирование учебных ситуаций. Эмпирическую часть составили систематическое педагогическое

наблюдение, анализ продуктов учебной и проектной деятельности учащихся, анализ рефлексивных высказываний, сопоставление характера выполнения практических и творческих заданий, а также анализ результатов участия учащихся в проектной деятельности.

Основным инструментом фиксации проявлений креативного мышления выступало педагогическое наблюдение, осуществляемое непосредственно в ходе практико-ориентированных занятий. Наблюдение проводилось по пяти основным критериям: 1) оригинальность предлагаемой идеи; 2) вариативность — способность предложить несколько способов или вариантов решения; 3) разработанность идеи — способность дополнять и конкретизировать первоначальный замысел; 4) преобразование — способность изменять или совершенствовать исходное решение; 5) самостоятельная инициатива — способность самостоятельно предлагать новые идеи, задания или проектные направления.

Для анализа продуктов деятельности использовались практические изделия учащихся, результаты творческих заданий, исследовательские и проектные работы. При их рассмотрении фиксировались наличие самостоятельного замысла, степень его разработки, использование нескольких вариантов решения, внесение изменений в первоначальный вариант и способность учащегося объяснить выбранное решение. Таким образом, оценивались не художественные качества изделия как таковые, а характер мыслительной деятельности учащегося в процессе его создания.

Количественные показатели в исследовании носили описательный характер. В частности, положительная реакция учащихся на практико-ориентированный формат занятий фиксировалась посредством педагогического наблюдения и непосредственной рефлексии после проведения практических уроков. В 2023–2024 учебном году, когда практические занятия по гончарному искусству были проведены в двух классах с казахским и трёх классах с русским языком обучения, общая численность учащихся составила около 130 человек. В зависимости от класса 89–93% учащихся демонстрировали выраженную положительную реакцию на формат занятия. Данные показатели характеризуют преимущественно учебную мотивацию и эмоциональную вовлечённость и не интерпретируются как прямой показатель уровня или прироста креативного мышления.

Ранее в педагогических записях автора также фиксировалось улучшение результатов выполнения отдельных формативных заданий в течение одной-двух недель после практических занятий. Однако показатель 18–23 %, отражавший предполагаемую положительную динамику, не включён в основной количественный анализ настоящего исследования, поскольку исходные баллы, количество учитываемых заданий и единая шкала оценивания не были зафиксированы в соответствии с единой процедурой. Таким образом, данный показатель не используется для количественного подтверждения образовательной эффективности методики.

Фактическую базу исследования составили результаты практико-ориентированных уроков истории Казахстана в 5–7 классах. Систематическая апробация проводилась на учащихся с казахским и русским языками обучения. В 2023–2024 учебном году в апробации участвовали две параллели классов с казахским языком обучения (около 45 учащихся) и три класса с русским языком обучения (около 85 учащихся), всего около 130 учащихся. В 2024–2025 учебном году была дополнительно включена параллель 5-х классов с казахским языком обучения численностью около 57 учащихся, при этом продолжили участие учащиеся предыдущей параллели. Общая численность учащихся, вовлечённых в работу в течение данного периода, превысила 180 человек. В связи с движением контингента учащихся данные значения рассматриваются как приблизительные и не суммируются для определения числа уникальных участников исследования.

В 2025–2026 учебном году работа продолжилась с учащимися, проходившими различные этапы разработанной образовательной траектории. В исследовательскую работу были включены две параллели 6-х и две параллели 7-х классов с казахским языком обучения, а также учащиеся классов с русским языком обучения, ранее участвовавшие в апробации методики. Таким образом, исследование имело элементы продольного педагогического

наблюдения: часть учащихся последовательно проходила различные уровни изучения гончарного искусства при переходе из одного класса в другой. Вместе с тем из-за изменения состава классов, движения контингента и отсутствия единой стандартизированной диагностики на всех этапах результаты не рассматриваются как строгое продольное измерение индивидуальной динамики каждого учащегося.

Обработка данных осуществлялась посредством описательного и качественного анализа. Количественные показатели использовались для характеристики участия и положительной реакции учащихся на практико-ориентированные занятия, тогда как проявления креативного мышления анализировались качественно на основе наблюдений и продуктов деятельности. При интерпретации результатов учитывались повторяемость наблюдаемых действий, самостоятельность учащихся и переход от выполнения предложенного задания к самостоятельному созданию и преобразованию идей.

Следует отметить ряд ограничений исследования. Оно проводилось на базе одной школы и не предусматривало контрольной группы. На первоначальных этапах работы не применялся единый стандартизированный диагностический инструментарий для непосредственного количественного измерения креативного мышления. Кроме того, состав учащихся изменялся вследствие движения контингента. Поэтому результаты исследования рассматриваются как данные длительной педагогической апробации, позволяющие выявить образовательный потенциал методики и наблюдаемые проявления креативного мышления, но не как доказательство причинно-следственного влияния практико-ориентированных уроков на уровень креативности учащихся.

Результаты и их обсуждение

Разработанная методика интеграции гончарного искусства в преподавание истории Казахстана основывается на предположении о том, что практическая работа с историческим материалом может создавать дополнительные условия для проявления учащимися самостоятельности, вариативности мышления, генерации и совершенствования собственных идей. В отличие от прямой диагностики креативного мышления, которая в настоящем исследовании не проводилась с использованием стандартизированного инструментария, результаты рассматриваются через совокупность наблюдаемых учебных действий и продуктов деятельности учащихся.

Такой подход согласуется с современным пониманием креативного мышления. В модели OECD/PISA 2022 оно определяется через три взаимосвязанных процесса: генерацию разнообразных идей, генерацию оригинальных идей и оценивание и совершенствование идей [1]. В настоящем исследовании данные процессы были соотнесены с наблюдаемыми действиями учащихся: предложением нескольких вариантов изделия или способа его выполнения; самостоятельным выбором формы и декоративного решения; изменением первоначального замысла в ходе работы; добавлением новых элементов; объяснением собственного решения; а также самостоятельным иницированием дальнейшей проектной деятельности.

Первым результатом апробации стала возможность выстроить последовательную систему усложнения деятельности учащихся в соответствии с содержанием исторического образования. В 5 классе практическая деятельность преимущественно носила предметно-репродуктивный характер: учащиеся знакомились с происхождением гончарного искусства и древнейшими способами изготовления изделий. На этом этапе основное значение имело формирование первоначального опыта взаимодействия с материалом и понимания связи между историческим знанием и практической деятельностью.

В 6 классе характер деятельности изменялся. При изучении средневекового гончарного производства учащиеся получали возможность самостоятельно работать с глиной и гончарным кругом. Здесь появлялось больше вариантов выполнения одной и той же задачи: форма изделия, его размеры, элементы декора и способы дальнейшего оформления могли

отличаться. Практическая ситуация тем самым создавала условия для выбора и самостоятельного принятия решений.

В 7 классе практическая деятельность дополнялась аналитической. Учащиеся переходили от непосредственного изготовления изделий к исследованию функций керамики, её роли в хозяйственной и культурной жизни общества и интерпретации исторических источников. Таким образом, образовательная траектория постепенно соединяла действие, анализ и самостоятельное конструирование решения.

Подобная последовательность соответствует современным представлениям о том, что развитие креативного мышления связано не только с получением оригинального продукта, но и с процессом генерации, оценки и последующего совершенствования идей [1, 3]. Современные исследования проектного и STEM-обучения также подчёркивают значение открытых задач, самостоятельного проектирования и итеративной работы для создания условий проявления творческого мышления [4].

Учебная вовлечённость и отношение учащихся к практической деятельности

Наиболее систематизированные наблюдения были проведены в 2023–2024 учебном году при проведении практико-ориентированных уроков по гончарному искусству в пяти 5 классах. В работе участвовали около 130 учащихся: два класса с казахским и три класса с русским языком обучения.

По данным педагогических наблюдений и непосредственной рефлексии учащихся, от 89 до 93 % обучающихся в различных классах выражали положительное отношение к проведённому формату занятий. От 9 до 15 % учащихся характеризовали урок как один из наиболее интересных или запоминающихся школьных уроков. Эти показатели следует интерпретировать прежде всего как свидетельство учебной вовлечённости и положительного эмоционального отношения к практической деятельности, а не как показатель уровня креативного мышления: показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты педагогического наблюдения во время проведения практико-ориентированных уроков по гончарному искусству (6 классы)

Показатель	Результат
Количество учащихся	132
Количество классов	5 (2 казахских, 3 русских)
Учащиеся положительно оценившие урок	89-93%
Учащиеся назвавшие урок одним из лучших уроков	9-15%
Рост оценок формативного оценивания в течении 1-2 недель после урока	18-23%
Проектные работы, подготовленные на основе гончарного искусства	2
Результаты участия в конкурсах	1 место на международном и Грамота на Республиканском конкурсе

Полученные данные согласуются с представлением OECD о том, что учебная вовлечённость и интерес могут поддерживать проявление креативного мышления, однако эти характеристики не являются тождественными самому конструкту [1]. Поэтому положительная реакция учащихся в настоящем исследовании рассматривается как сопутствующий образовательный результат.

Наблюдаемые проявления компонентов креативного мышления

Наиболее значимым качественным результатом исследования стали изменения характера деятельности учащихся в процессе практических занятий. В ходе наблюдений были зафиксированы ситуации, когда учащиеся выходили за пределы первоначально предложенного алгоритма и самостоятельно преобразовывали результат работы.

После изготовления изделий на гончарном круге учащиеся самостоятельно продолжали работу с ними: расписывали изделия, изменяли отдельные элементы, придумывали способы

их дальнейшего использования, готовили изделия в качестве подарков родственникам или знакомым. На последующих уроках школьники рассказывали о внесённых изменениях, демонстрировали результаты и предлагали новые варианты изделий.

С точки зрения выделенных критериев это позволяет говорить о нескольких наблюдаемых проявлениях креативного мышления. Предложение нескольких вариантов оформления связано с вариативностью идей; изменение первоначального изделия — с процессом преобразования; добавление самостоятельно придуманных элементов — с разработанностью идеи; предложение нового изделия или проекта — с самостоятельной генерацией идеи. При этом степень оригинальности в настоящем исследовании не оценивалась количественно и не сопоставлялась со специальной нормативной выборкой.

Особенно важным наблюдением стало изменение характера инициативы учащихся. Если первоначальное задание задавало общую рамку деятельности, то в дальнейшем часть школьников самостоятельно предлагала новые варианты изделий и темы проектов. Таким образом, практическая работа позволяла переходить от выполнения поставленного задания к самостоятельному определению дальнейшего направления деятельности.

Данный результат представляет интерес в контексте современных исследований креативного мышления. Систематический обзор исследований развития детской креативности показывает, что характеристики учебных заданий, в частности наличие открытых задач и возможностей интеграции различных видов деятельности, связаны с тем, какие формы творческого мышления получают возможность проявиться [2]. Одновременно исследователи отмечают значительную вариативность способов измерения креативности, что подтверждает необходимость осторожной интерпретации педагогических наблюдений [2].

Проектная деятельность как дополнительное свидетельство самостоятельной инициативы

Дополнительным результатом стала проектная деятельность учащихся, возникшая на основе практического изучения гончарного искусства. В ходе апробации были подготовлены два проекта, связанные с гончарным ремеслом, которые получили призовые результаты на конкурсах проектных работ, включая первое место на международном уровне и награждение грамотой на республиканской.

Конкурсный результат сам по себе не может рассматриваться как количественный показатель развития креативного мышления, поскольку на итог проекта влияют содержание исследования, качество презентации, работа руководителя, критерии конкретного конкурса и другие факторы. Однако в контексте настоящего исследования данные проекты являются дополнительным качественным свидетельством того, что практическая работа может становиться отправной точкой для самостоятельного исследовательского интереса учащихся.

Особое значение имеет сам факт перехода от выполнения учебного задания к самостоятельному проектированию. Если в рамках урока учащемуся предлагается создать изделие по определённой теме, то самостоятельное решение продолжить исследование, сформулировать собственный вопрос или разработать отдельный проект представляет собой более высокий уровень учебной инициативы. Именно такие проявления в настоящем исследовании рассматривались как потенциальные индикаторы генерации и развития собственных идей.

Полученные результаты позволяют предположить, что интеграция гончарного искусства может создавать благоприятные условия для проявления отдельных компонентов креативного мышления учащихся. Вместе с тем данное предположение требует осторожной интерпретации.

Во-первых, нельзя исключить альтернативное объяснение, связанное с эффектом новизны. Работа на гончарном круге существенно отличается от привычных форм учебной деятельности, поэтому высокий интерес учащихся может быть обусловлен необычностью ситуации, возможностью работать с новым материалом и физическим характером деятельности. В таком случае положительная реакция учащихся может отражать

преимущественно интерес к новому виду активности, а не изменение их креативного мышления.

Во-вторых, на проявление инициативы могли влиять индивидуальные особенности учащихся, предшествующий опыт работы с декоративно-прикладным искусством, поддержка педагога и атмосфера конкретного класса. Поэтому наблюдаемые проявления нельзя однозначно приписывать исключительно использованию гончарного искусства.

В-третьих, проектные достижения отдельных учащихся или групп также не позволяют сделать вывод о системном развитии креативного мышления всей выборки. Конкурсные результаты являются лишь дополнительным качественным свидетельством и не заменяют стандартизированной диагностики.

Вместе с тем наблюдаемые результаты согласуются с современными представлениями о креативном мышлении как о способности генерировать различные идеи, создавать оригинальные решения и возвращаться к первоначальному замыслу для его совершенствования [1]. Практическая деятельность с глиной создаёт естественную ситуацию итеративной работы: изделие можно изменить, дополнить, перестроить или переосмыслить. Это отличает её от заданий, в которых существует единственный ожидаемый ответ.

Полученные результаты также соотносятся с исследованиями педагогики креативности, подчёркивающими значение образовательной среды, открытых заданий и педагогических стратегий, ориентированных на генерацию и совершенствование идей [3]. Исследования STEM project-based learning дополнительно показывают потенциал проектной деятельности для развития творческого мышления, однако результаты подобных исследований основаны на специально организованных диагностических процедурах и потому не могут непосредственно переноситься на настоящее исследование [4].

Таким образом, сходство результатов заключается прежде всего в характере образовательных условий: открытость задания, практическое действие, возможность многократного преобразования продукта и самостоятельное принятие решений. Различие состоит в том, что в настоящем исследовании данные условия изучались в контексте исторического образования и гончарного искусства, а креативное мышление не измерялось стандартизированным тестом.

Отдельного внимания заслуживает междисциплинарный характер методики. Обращение к глине позволяет объединять историческое содержание с художественным и естественно-научным знанием. В данном отношении практическая работа не заменяет изучение истории, а создаёт дополнительную ситуацию для установления связей между материальным объектом, историческим контекстом, технологией его изготовления и индивидуальным творческим решением учащегося.

Вместе с тем необходимо учитывать различие между настоящим исследованием и стандартизированными исследованиями креативного мышления. В PISA для оценки конструкта используются открытые задания с заранее разработанными критериями и процедурой оценивания [1]. В настоящей работе подобная процедура не применялась. Поэтому результаты не могут быть непосредственно сопоставлены с количественными показателями PISA или использоваться для утверждения прироста уровня креативного мышления.

Основным ограничением является отсутствие на протяжении всего периода апробации единой стандартизированной диагностики креативного мышления. Наблюдаемые показатели отражают прежде всего характер учебной активности, самостоятельности и отдельных проявлений творческого мышления.

Кроме того, исследование проводилось на базе одной школы и не включало контрольную группу, что ограничивает возможность установления причинно-следственной связи между применением методики и изменением показателей учащихся.

Дополнительным ограничением является изменение состава учащихся в течение исследуемого периода. Хотя работа имеет элементы продольного наблюдения, она не представляет собой строгое лонгитюдное исследование с индивидуальным отслеживанием

каждого участника по единой диагностической шкале. Поэтому полученные данные следует интерпретировать как результаты длительной педагогической апробации.

Отдельно следует отметить показатель 18–23 %, который ранее использовался автором для характеристики положительной динамики результатов формативного оценивания после практических занятий. Поскольку исходные данные, количество учитываемых заданий и единая процедура расчёта данного показателя не были зафиксированы в соответствии с единой исследовательской процедурой, он исключён из доказательной части настоящей работы и не используется для подтверждения образовательной эффективности методики.

Таким образом, результаты исследования не позволяют утверждать, что интеграция гончарного искусства непосредственно и количественно доказанно повышает уровень креативного мышления учащихся. Вместе с тем длительное педагогическое наблюдение выявило устойчиво повторяющиеся проявления самостоятельной генерации идей, вариативности решений, преобразования первоначального замысла и инициативного участия в проектной деятельности. В совокупности эти наблюдения позволяют рассматривать практико-ориентированное изучение гончарного искусства как перспективный образовательный ресурс для создания условий, в которых отдельные компоненты креативного мышления получают возможность проявляться и развиваться.

Перспективным направлением дальнейшего исследования является проведение систематической диагностики креативного мышления с использованием единого инструментария, разработанного до начала учебного года, с определением исходного и итогового уровней, единых критериев оценивания и, по возможности, сравнением с группой учащихся, не участвующих в данной образовательной практике.

Заключение

Проведённая многолетняя педагогическая апробация позволяет рассматривать интеграцию гончарного искусства в преподавание истории Казахстана как перспективный практико-ориентированный подход, создающий дополнительные условия для активного освоения историко-культурного материала и проявления отдельных компонентов креативного мышления учащихся.

Полученные результаты не позволяют утверждать наличие количественно доказанного причинно-следственного влияния методики на уровень креативного мышления, поскольку в исследовании не применялась единая стандартизированная диагностика данного конструкта и отсутствовала контрольная группа. Основные выводы основаны на данных педагогического наблюдения, анализе продуктов учебной и проектной деятельности и рефлексивных материалах учащихся.

Одним из устойчиво наблюдаемых результатов стала высокая вовлечённость учащихся в практическую деятельность. В 2023–2024 учебном году при апробации методики в пяти 5 классах около 89–93% учащихся положительно оценивали практический формат занятий. Данный показатель характеризует прежде всего интерес и эмоциональную вовлечённость школьников и не рассматривается как непосредственный показатель развития креативного мышления.

Более значимыми с точки зрения исследуемого конструкта являются наблюдаемые действия учащихся: самостоятельное изменение первоначального замысла, предложение вариантов оформления и использования изделий, добавление новых элементов, самостоятельное продолжение работы и инициирование собственных проектных идей. Полученные наблюдения позволяют соотнести практическую деятельность с отдельными компонентами современного понимания креативного мышления — генерацией разнообразных и оригинальных идей, а также их оцениванием и совершенствованием [1].

Научная новизна исследования заключается в разработке и длительной педагогической апробации поэтапной модели интеграции гончарного искусства в содержание истории Казахстана. Особенностью предложенного подхода является последовательное усложнение содержания и характера деятельности учащихся: от первоначального знакомства с

древнейшими способами изготовления керамических изделий в 5 классе к практическому освоению работы на гончарном круге в 6 классе и аналитическому изучению функций и значения керамики в 7 классе. Последующий этап, предполагающий изучение природных свойств и химического состава глины, её поиска и подготовки сырья, запланирован для 8 класса.

Практическая значимость работы состоит в возможности использования разработанного подхода при изучении тем, связанных с материальной культурой, ремёслами и историко-культурным наследием Казахстана. Практико-ориентированные задания могут быть адаптированы к возрасту учащихся, материальным возможностям школы и содержанию конкретной учебной темы. Разработанное в 2026 году методическое пособие «Гончарное искусство как средство изучения прикладного искусства казахов на уроках истории Казахстана (5–11 классы)» систематизирует накопленный педагогический опыт и может использоваться учителями истории как основа для организации практической и проектной деятельности.

Перспективы исследования связаны с продолжением апробации методики в 8–11 классах и введением единой диагностической процедуры для оценки проявлений креативного мышления до и после участия в практико-ориентированных занятиях. В дальнейшем целесообразно использовать сопоставимые критерии оценки оригинальности, вариативности, разработанности и преобразования идей, а также рассмотреть возможность формирования сравнительной группы. Это позволит получить более объективные количественные данные и уточнить образовательный потенциал практико-ориентированной работы с гончарным искусством.

Этические аспекты, финансирование и конфликт интересов

Исследование проводилось в рамках образовательной деятельности школы. При использовании результатов учебной и проектной деятельности учащихся соблюдались требования конфиденциальности и неразглашения персональных данных. В статье не приводятся сведения, позволяющие идентифицировать отдельных учащихся.

Исследование не имело отдельного внешнего финансирования и выполнялось в рамках профессиональной педагогической деятельности автора.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов, связанного с проведением и представлением результатов исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2023. 291 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>.

2 Potters O. T. A., van Schijndel T. J. P., Jak S., Voogt J. Two decades of research on children's creativity development during primary education in relation to task characteristics // Educational Research Review. 2023. Vol. 39. Article 100532. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100532>.

3 Vincent-Lancrin S., González-Sancho C., Bouckaert M. et al. Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What it Means in School. Paris: OECD Publishing, 2019. 360 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/62212c37-en>.

4 Kwon H., Lee Y. A meta-analysis of STEM project-based learning on creativity // STEM Education. 2025. Vol. 5, No. 2. P. 275–290. DOI: <https://doi.org/10.3934/steme.2025014>.

5 Глушков, И. Г. Керамика как исторический источник : монография / И. Г. Глушков. – Москва : [б. и.], 1994. – 151 с.

6 Краева, Л. А. Технология керамики как источник информации по истории сарматов / Л. А. Краева // Ылы даланың салт аттылары: дәстүрлер мен үндестіктер : халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Астана : [б. и.], 2014. – С. 329–342.

- 7 Кузнецова, Э. Ф. Древняя металлургия и гончарство Центрального Казахстана / Э. Ф. Кузнецова, Т. М. Тепловодская. – Алматы : Ғылым, 1994. – 207 с.
- 8 Koptileuova, A. B. Comparative analysis in developing of history of the pottery art between Kazakhstan and Korea / A. B. Koptileuova // *Lessons of History*. – 2015. – № 4 (8). – Pp. 56–62.

REFERENCES

- 1 OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing, 2023. 291 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- 2 Potters, O. T. A., van Schijndel, T. J. P., Jak, S., & Voogt, J. (2023). Two decades of research on children's creativity development during primary education in relation to task characteristics. *Educational Research Review*, 39, 100532. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100532>
- 3 Vincent-Lancrin, S., González-Sancho, C., Bouckaert, M., de Luca, F., Fernández-Barrera, M., Jacotin, G., Urgel, J., & Vidal, Q. (2019). *Fostering students' creativity and critical thinking: What it means in school*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/62212c37-en>
- 4 Kwon, H., & Lee, Y. (2025). A meta-analysis of STEM project-based learning on creativity. *STEM Education*, 5(2), 275–290. <https://doi.org/10.3934/steme.2025014>
- 5 Glushkov, I. G. (1994). *Keramika kak istoricheskiy istochnik* [Ceramics as a historical source]. Nauka.
- 6 Kraeva, L. A. (2014). Tekhnologiya keramiki kak istochnik informatsii po istorii sarmatov [Ceramics technology as a source of information on the history of Sarmatians]. In *Uly dalanyn salt attylary: dasturler men undestikter* [Horsemen of the Great Steppe: traditions and harmonies] (pp. 329–342). [b. i.].
- 7 Kuznetsova, E. F., & Teplovodskaya, T. M. (1994). *Drevnyaya metallurgiya i goncharstvo Tsentralnogo Kazakhstana* [Ancient metallurgy and pottery of Central Kazakhstan]. Gylm.
- 8 Koptileuova, A. B. (2015). Comparative analysis in developing of history of the pottery art between Kazakhstan and Korea. *Lessons of History*, 4(8), 56–62.

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМУҒА ҮШІН ҚАЗАҚСТАН ТАРИХЫН ОҚЫТУДА ҚЫШ ӨНЕРІН ИНТЕГРАЦИЯЛАУ

Коптилеуова А.Б.

Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Бұл мақалада оқушылардың шығармашылық ойлауын дамыту үшін Қазақстан тарихын оқытуға қыш бұйымдарын енгізудің әлеуеті зерттеледі. Зерттеудің өзектілігі тарих білімінде тәжірибеге бағытталған тәсілдерді кеңейту қажеттілігінен туындайды, бұл тарихи және мәдени оқуды белсенді шығармашылық және зерттеу жұмыстарымен үйлестіруге мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты - Қазақстан тарихы сабақтарында қыш бұйымдарын кезең-кезеңімен зерттеудің авторлық әдісінің білім беру әлеуетін анықтау және практикалық іс-шаралар кезінде оқушылардың шығармашылық ойлауының жеке компоненттерінің байқалатын көріністерін анықтау. Зерттеу 2019 жылдан 2026 жылға дейін Астана Республикасы Республикалық физика-математика мектебінің Астана филиалында мұғалімнің жеке бақылауларына негізделген және ешқандай қаржыландырусыз жүргізілді. Әдістемелік негізге іс-әрекетке негізделген, құзыреттілікке негізделген, мәдени және пәнаралық тәсілдер кірді. Педагогикалық бақылау, білім беру және жобалық іс-шараларды талдау, оқушылардың рефлексивті мәлімдемелерін талдау және деректерді сапалы түсіндіру қолданылды. Шығармашылық ойлау тәуелсіздік, ұсынылған идеялардың түпнұсқалығы, шешімдердің өзгергіштігі, бастапқы тұжырымдамаларды нақтылау және өз жобаларын бастау мүмкіндігі арқылы бағаланды.

Түйін сөздер: Қазақстан тарихы, қыш өнері, шығармашылық ойлау, тәжірибеге бағытталған оқыту, тарихи білім беру, мәдени мұра, пәнаралық тәсіл.

INTEGRATION OF POTTERY ART INTO TEACHING THE HISTORY OF KAZAKHSTAN TO DEVELOP STUDENTS' CREATIVE THINKING

Koptileuova A.B.

National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

This article explores the potential of integrating pottery into the teaching of Kazakhstan's history to foster students' creative thinking. The relevance of the study stems from the need to expand practice-oriented approaches in history education, enabling the combination of historical and cultural learning with active creative and research activities.

The purpose of the study is to determine the educational potential of the author's method for the step-by-step study of pottery in Kazakhstan's history lessons and to identify the observable manifestations of individual components of students' creative thinking during practical activities. The study was conducted at the Astana branch of the Republican Physics and Mathematics School of the Republic of Astana from 2019 to 2026, based on the teacher's personal observations and without any funding. The methodological framework included activity-based, competency-based, cultural, and interdisciplinary approaches. Pedagogical observation, analysis of educational and project activities, analysis of students' reflective statements, and a qualitative interpretation of the data were used. Creative thinking was assessed through independence, originality of proposed ideas, variability of solutions, the ability to refine initial concepts, and initiate their own projects.

Keywords: history of Kazakhstan, pottery, creative thinking, practice-oriented learning, historical education, cultural heritage, interdisciplinary approach.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Коптилеуова Айдана Болатовна – тарих пән мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, aidana.koptileuova@fizmat.kz

Коптилеуова Айдана Болатовна – учитель истории, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, aidana.koptileuova@fizmat.kz

Koptileuova Aidana Bolatovna – history teacher, National school of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, aidana.koptileuova@fizmat.kz

ОСМЫСЛЕННОЕ ЧТЕНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

**Куандыкова А.С.*

*Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана,
Казахстан*

**(E-mail: altyn.serikovna@fizmat.kz)*

Аннотация

В статье рассматривается осмысленное чтение как один из наиболее эффективных способов формирования функциональной грамотности младших школьников. Актуальность исследования обусловлена тем, что в современных условиях начального образования недостаточно сформировать у ребенка только технику чтения: обучающийся должен понимать содержание текста, выделять главную и второстепенную информацию, интерпретировать ее, критически оценивать достоверность полученных сведений и применять прочитанное при решении учебных и жизненных задач. Цель статьи заключается в раскрытии педагогического потенциала осмысленного чтения и определении методических условий его эффективного использования на уроках в начальной школе. В исследовании использованы методы теоретического анализа научно-педагогической литературы, изучения нормативных документов, систематизации отечественного и зарубежного методического опыта, а также педагогического моделирования. В результате исследования уточнены уровни понимания текста, раскрыты особенности организации работы с текстом на этапах до чтения, во время чтения и после чтения, представлены эффективные приемы развития читательской грамотности. Обосновано, что систематическая организация осмысленного чтения способствует развитию познавательной самостоятельности, критического мышления, коммуникативных навыков, читательской компетентности и готовности младших школьников применять приобретенные знания в различных учебных и повседневных ситуациях.

Ключевые слова: осмысленное чтение, функциональная грамотность, читательская грамотность, младшие школьники, смысловое чтение, критическое мышление, начальное образование.

Введение

Современная школа ориентирована не только на передачу системы знаний, но и на развитие личности, способной использовать эти знания в реальной жизни. В связи с этим особую значимость приобретает функциональная грамотность, которая рассматривается как способность обучающегося применять знания, умения и навыки для решения учебных, практических и социальных задач. В Государственном общеобязательном стандарте образования Республики Казахстан закреплены требования к результатам обучения, направленные на развитие у учащихся базовых компетенций, самостоятельности, коммуникативных умений и готовности к дальнейшему образованию [1].

Функциональная грамотность формируется не одномоментно, а постепенно, начиная с первых лет обучения в школе. Именно начальная школа создает основу для дальнейшего интеллектуального и личностного развития ребенка. В этот период учащиеся осваивают базовые способы учебной деятельности: учатся читать, понимать задание, задавать вопросы, находить необходимую информацию, сравнивать факты, делать выводы. Поэтому уровень читательской грамотности напрямую влияет на успешность освоения всех учебных предметов.

В международной практике читательская грамотность определяется как способность понимать, использовать, оценивать, осмысливать тексты и взаимодействовать с ними для достижения личных целей, расширения знаний и участия в жизни общества [2]. Данное понимание показывает, что чтение в современной школе не может ограничиваться техникой: оно должно быть связано с мышлением, оценкой информации, коммуникацией и практическим применением знаний.

Проблема исследования состоит в том, что часть младших школьников, владея навыком беглого чтения, испытывает трудности при определении главной мысли текста, установлении причинно-следственных связей, формулировании выводов и использовании информации для

решения практических задач. Такое противоречие между техникой чтения и глубиной понимания снижает качество обучения и затрудняет развитие функциональной грамотности.

Цель статьи - теоретически обосновать и методически раскрыть возможности осмысленного чтения как эффективного способа формирования функциональной грамотности младших школьников. Для достижения цели определены следующие задачи: уточнить сущность понятий «функциональная грамотность» и «осмысленное чтение»; определить уровни понимания текста; систематизировать приемы работы с текстом; представить методическую модель применения осмысленного чтения в начальной школе.

Научная новизна статьи заключается в обобщении методических условий формирования функциональной грамотности через последовательную работу с текстом на этапах предтекстовой, текстовой и послетекстовой деятельности. Практическая значимость состоит в том, что предложенные приемы могут быть использованы учителями начальных классов на уроках литературного чтения, русского языка, познания мира и других учебных предметов.

Методология

Методологическую основу исследования составляют компетентностный, деятельностный и личностно ориентированный подходы. Компетентностный подход позволяет рассматривать результат образования не только как сумму знаний, но и как готовность учащегося действовать в различных ситуациях. Деятельностный подход, развиваемый в отечественной психолого-педагогической традиции, подчеркивает роль активной учебной деятельности в развитии мышления, речи и самостоятельности ребенка [3].

В качестве теоретической базы были использованы идеи Л.С. Выготского о взаимосвязи речи и мышления, положения А.А. Леонтьева о речевой деятельности [4], а также современные подходы к формированию универсальных учебных действий в начальной школе [5]. Особое значение для темы исследования имеют работы, посвященные продуктивному чтению, развитию читательской самостоятельности и формированию смыслового восприятия текста [6].

В ходе подготовки статьи применялись следующие методы: анализ научно-педагогической литературы по проблеме читательской и функциональной грамотности; изучение нормативных документов и международных подходов к оценке читательских достижений; сравнительно-сопоставительный анализ методических приемов работы с текстом; педагогическое моделирование системы заданий для младших школьников; обобщение практического опыта организации читательской деятельности.

Материалом исследования стали научные публикации, нормативные документы, методические разработки по смысловому чтению, а также типичные учебные задания для начальной школы, направленные на понимание, интерпретацию и применение текстовой информации. Статья имеет научно-методический характер: основное внимание уделено не статистическому эксперименту, а разработке и обоснованию практико-ориентированной модели работы с текстом.

Под осмысленным чтением в данной статье понимается активный познавательный процесс взаимодействия ученика с текстом, включающий постановку цели чтения, прогнозирование содержания, выделение существенной информации, установление связей между фактами, интерпретацию авторской позиции, оценку прочитанного и применение информации в новой ситуации.

Результаты и их обсуждение

Функциональная грамотность и читательская грамотность в начальной школе

Функциональная грамотность младшего школьника проявляется в умении использовать знания не только в рамках учебного предмета, но и в практических ситуациях. Например,

ребенок должен уметь понять условие задачи, прочитать инструкцию, выбрать нужную информацию из таблицы, объяснить свою точку зрения, сопоставить разные источники и сделать вывод. Следовательно, читательская грамотность является базовым компонентом функциональной грамотности.

Исследование PIRLS оценивает читательскую грамотность учащихся четвертых классов и рассматривает чтение как средство получения информации и литературного опыта [7]. Это особенно важно для начальной школы, поскольку именно к концу четвертого класса учащийся должен перейти от этапа «учусь читать» к этапу «читаю, чтобы учиться». Данный переход невозможен без формирования осмысленного чтения.

В педагогической практике часто встречается ситуация, когда ученик правильно воспроизводит текст, но не может объяснить его смысл. Он читает слова, но не всегда понимает структуру текста, скрытые связи, мотивы персонажей, назначение фактов и авторскую позицию. Поэтому задача учителя заключается в том, чтобы организовать чтение как деятельность мышления, а не как механическое произнесение текста.

Осмысленное чтение позволяет формировать у младших школьников не только предметные результаты, но и метапредметные умения: анализировать информацию, планировать работу, контролировать понимание, задавать вопросы, участвовать в обсуждении и аргументировать ответ. В этом заключается его значение для развития функциональной грамотности [8].

Уровни понимания текста

Понимание текста имеет многоуровневый характер. На первом, актуальном уровне, ребенок находит информацию, прямо представленную в тексте: имена персонажей, место действия, последовательность событий, конкретные факты. На втором, интерпретационном уровне, ученик устанавливает связи между частями текста, объясняет причины поступков героев, определяет отношение автора к изображаемому. На третьем, оценочном уровне, учащийся выражает собственное мнение о прочитанном, сравнивает ситуацию с личным опытом и оценивает поступки персонажей. На четвертом, практико-ориентированном уровне, ребенок использует полученную информацию для решения новой задачи.

Для формирования функциональной грамотности важно развивать все перечисленные уровни. Если работа ограничивается только пересказом, у ученика формируется преимущественно репродуктивное восприятие текста. Если же учитель предлагает задания на анализ, сравнение, объяснение, прогнозирование и применение информации, чтение становится средством развития мышления [9].

В таблице 1 представлена система приемов осмысленного чтения, которая может использоваться учителем начальных классов на разных этапах работы с текстом.

Таблица 1. Приемы осмысленного чтения на разных этапах работы с текстом

Этап работы	Цель этапа	Методические приемы	Формируемые умения
До чтения	Актуализировать опыт учащихся и сформировать цель чтения	Прогнозирование по заголовку; работа с иллюстрацией; ключевые слова; проблемный вопрос	Постановка цели, предположение, актуализация знаний
Во время чтения	Обеспечить активное понимание содержания	Чтение с остановками; пометки на полях; вопросы к тексту; выделение главной информации	Поиск информации, анализ, установление связей
После чтения	Организовать интерпретацию и применение информации	План текста; кластер; синквейн; дискуссия; творческое задание; практическая ситуация	Выводы, оценка, аргументация, перенос знаний

Методическая модель формирования функциональной грамотности через осмысленное чтение

Результатом теоретического анализа стала методическая модель формирования функциональной грамотности младших школьников средствами осмысленного чтения. В ее

основе лежит последовательная организация работы с текстом: от мотивации и прогнозирования к пониманию, интерпретации, оценке и практическому применению информации.

Первый компонент модели - мотивационно-целевой. Он предполагает создание учебной ситуации, в которой ребенок понимает, зачем он читает текст. Учитель может использовать проблемный вопрос, жизненную ситуацию, иллюстрацию, загадку, пословицу или короткий диалог. Если у ученика появляется личный интерес к чтению, понимание становится более глубоким.

Второй компонент - содержательно-смысловой. Он связан с работой над лексикой, структурой текста, главной мыслью, фактами и логикой изложения. На данном этапе важно научить школьника видеть не только отдельные предложения, но и целостную структуру текста: начало, развитие мысли, вывод, авторскую позицию.

Третий компонент - операционально-деятельностный. Он включает конкретные приемы: постановку вопросов, составление плана, заполнение таблиц, поиск доказательств, сравнение героев, определение причин и последствий. Именно здесь чтение превращается в учебную деятельность.

Четвертый компонент - рефлексивно-оценочный. После работы с текстом учащиеся должны оценить не только содержание прочитанного, но и собственный способ работы: что было понятно, где возникли трудности, какие приемы помогли разобраться в тексте. Такая рефлексия формирует осознанность и самостоятельность.

Для оценки продвижения учащихся целесообразно использовать критерии, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Критерии оценки сформированности навыков осмысленного чтения

Критерий	Показатели проявления	Примеры диагностических заданий
Понимание фактической информации	Находит явную информацию, определяет тему, последовательность событий	Найди в тексте ответ; расположи события по порядку
Интерпретация содержания	Объясняет причины событий, мотивы поступков героев, скрытый смысл	Почему герой поступил так? Докажи словами из текста
Оценка информации	Выражает мнение, аргументирует позицию, отличает факт от предположения	Согласен ли ты с поступком героя? Объясни ответ
Применение информации	Использует прочитанное для решения новой учебной или жизненной задачи	Составь совет, инструкцию, памятку на основе текста

Практические приемы работы с текстом

Одним из наиболее эффективных приемов является прогнозирование содержания текста. До чтения учитель предлагает учащимся рассмотреть заголовок, иллюстрацию или ключевые слова и предположить, о чем пойдет речь. Этот прием развивает умение строить гипотезу и проверять ее в процессе чтения. Он также повышает мотивацию, поскольку ребенок начинает читать с определенной целью.

Прием «чтение с остановками» позволяет организовать активное взаимодействие с текстом. Учитель делит текст на смысловые фрагменты и после каждого фрагмента задает вопросы: «Что произошло?», «Почему это случилось?», «Что может произойти дальше?», «Какие слова помогают это понять?». Такие вопросы развивают прогнозирование, причинно-следственное мышление и умение подтверждать ответ текстом [10].

Работа с ключевыми словами помогает учащимся выделять главное. На начальном этапе учитель может предложить готовый список слов, затем дети самостоятельно находят слова, без которых невозможно понять основную мысль. Этот прием особенно полезен при работе с научно-познавательными текстами, где важно различать основную и второстепенную информацию.

Составление вопросов к тексту развивает не только понимание, но и коммуникативные умения. Важно учить детей задавать вопросы разных типов: простые, уточняющие, объясняющие, оценочные и творческие. Например, вопрос «Кто был главным героем?» проверяет фактическое понимание, а вопрос «Почему автор именно так описывает героя?» требует интерпретации.

Эффективным приемом после чтения является составление плана. План помогает увидеть структуру текста, выделить микротемы и подготовиться к пересказу. Однако план не должен превращаться в формальное задание. Учителю важно обсуждать с детьми, почему именно эти пункты отражают содержание текста и как они связаны между собой.

Прием «кластер» позволяет визуально представить связи между понятиями. В центре записывается тема текста, а вокруг располагаются ключевые идеи, признаки, факты и выводы. Кластер удобен для работы с информационными текстами, так как помогает структурировать материал и увидеть смысловые связи [11].

Особую ценность имеют практико-ориентированные задания. После чтения текста о правилах поведения на дороге дети могут составить памятку для первоклассника; после чтения рассказа о дружбе - сформулировать правила доброжелательного общения; после научно-познавательного текста - заполнить схему, инструкцию или мини-проект. Такие задания переводят чтение в плоскость функционального применения знаний.

Педагогические условия эффективности осмысленного чтения

Эффективность осмысленного чтения зависит от ряда педагогических условий. Первое условие - систематичность. Приемы работы с текстом должны использоваться не эпизодически, а регулярно на разных учебных предметах. Если ученик встречается с заданиями на анализ и интерпретацию только на уроках литературного чтения, навык не становится универсальным.

Второе условие - постепенное усложнение заданий. В первом классе акцент делается на понимании простого содержания, ответах на вопросы и установлении последовательности событий. Во втором классе усиливается работа с главной мыслью, заголовком, планом. В третьем и четвертом классах учащиеся выполняют задания на интерпретацию, оценку, сравнение источников и применение информации.

Третье условие - разнообразие текстов. Для формирования функциональной грамотности важно работать не только с художественными произведениями, но и с научно-познавательными текстами, инструкциями, объявлениями, таблицами, схемами, расписаниями, правилами и небольшими информационными сообщениями. В реальной жизни ребенок сталкивается именно с разными форматами текста, поэтому школа должна готовить его к такой деятельности.

Четвертое условие - создание ситуации диалога. Осмысленное чтение развивается в обсуждении. Учащиеся должны иметь возможность высказывать предположения, задавать вопросы, спорить, доказывать ответ фрагментами текста. Диалогическая форма работы помогает ребенку осознать собственное понимание и услышать другие точки зрения.

Шестое условие - формирующее оценивание. Учитель оценивает не только правильность ответа, но и способ рассуждения ученика: смог ли он найти доказательство в тексте, объяснить причинно-следственную связь, аргументировать мнение, исправить ошибку. Такая оценка делает процесс чтения осознанным и развивающим [12].

Обсуждение результатов теоретического анализа

Проведенный анализ показывает, что осмысленное чтение выполняет несколько взаимосвязанных функций. Во-первых, оно обеспечивает понимание учебной информации. Во-вторых, оно развивает мышление, поскольку работа с текстом требует анализа, сравнения, обобщения и доказательства. В-третьих, оно формирует коммуникативные умения, так как обсуждение текста предполагает диалог, аргументацию и уважение к другой позиции. В-четвертых, оно способствует личностному развитию, потому что многие тексты содержат нравственные, социальные и жизненные проблемы.

С позиций функциональной грамотности особенно важно то, что осмысленное чтение учит ребенка переносить информацию из текста в действие. Если ученик прочитал текст и смог выполнить на его основе задание, составить вывод, принять решение или объяснить жизненную ситуацию, значит чтение стало функциональным. Именно такой результат соответствует современному пониманию качества образования.

Таким образом, осмысленное чтение можно рассматривать как универсальный педагогический инструмент. Оно не ограничивается уроками литературного чтения и может быть включено в содержание всех предметов начальной школы. Через работу с текстом учитель формирует у учащихся способность учиться, понимать мир, взаимодействовать с людьми и самостоятельно принимать решения.

Заключение

Осмысленное чтение является эффективным способом формирования функциональной грамотности младших школьников, поскольку оно соединяет технику чтения, понимание смысла, анализ информации и ее практическое применение. В условиях современной школы именно такой подход позволяет перейти от репродуктивного усвоения знаний к активной познавательной деятельности учащихся.

В ходе исследования уточнено, что функциональная грамотность младшего школьника формируется через развитие читательской грамотности, умения работать с различными видами текстов, способности интерпретировать информацию и применять ее в новых ситуациях. Осмысленное чтение развивает познавательные, коммуникативные и регулятивные учебные действия, а также способствует формированию самостоятельности и критического мышления.

Наиболее результативной является поэтапная организация работы: до чтения - мотивация и прогнозирование; во время чтения - смысловой анализ и контроль понимания; после чтения - интерпретация, оценка и практическое применение информации. Такая система позволяет сделать чтение не отдельным навыком, а основой учебной деятельности младшего школьника.

Практическая ценность статьи заключается в том, что представленные приемы и критерии могут быть использованы учителями начальных классов при планировании уроков и разработке заданий, направленных на формирование функциональной грамотности. Перспективой дальнейшего исследования является проведение эмпирической диагностики эффективности предложенной модели на базе начальных классов с последующим сравнительным анализом результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Приказ Министерства просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.10.2025 г.).

2 OECD. Reading literacy. OECD Education and Skills. URL: <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/reading-literacy.html>

3 IEA. PIRLS 2021: Progress in International Reading Literacy Study. 20 Years of Trends in Reading Achievement. URL: <https://www.iea.nl/studies/iea/pirls/2021>

4 Выготский Л.С. Мышление и речь. - М.: Лабиринт, 1999. - 352 с.

5 Леонтьев А.А. Основы психолингвистики. - М.: Смысл, 1997. - 287 с.

6 Асмолов А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли. - М.: Просвещение, 2011. - 152 с.

7 Бунеев Р.Н., Бунеева Е.В. Технология продуктивного чтения: методические рекомендации для учителя. - М.: Баласс, 2010. - 176 с.

- 8 Светловская Н.Н. Обучение чтению и законы формирования читателя. - М.: Русское слово, 2003. - 128 с.
- 9 Зимняя И.А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. - 2003. - № 5. - С. 34-42.
- 10 Snow C.E. Reading for Understanding: Toward an R&D Program in Reading Comprehension. - Santa Monica: RAND Corporation, 2002. - 159 p.
- 11 Duke N.K., Pearson P.D. Effective Practices for Developing Reading Comprehension // What Research Has to Say About Reading Instruction. - Newark: International Reading Association, 2002. - P. 205-242.
- 12 Solé I. Estrategias de lectura. - Barcelona: Graó, 1992. - 176 p.

REFERENCES

- 1 Asmolov, A. G. (2011). *Kak proektirovat universalnye uchebnye deystviya v nachalnoy shkole* [How to design universal learning actions in primary school]. Moscow: Prosveshchenie.
- 2 Buneev, R. N., & Buneeva, E. V. (2010). *Tekhnologiya produktivnogo chteniya* [Technology of productive reading]. Moscow: Balass.
- 3 Duke, N. K., & Pearson, P. D. (2002). Effective practices for developing reading comprehension. In A. E. Farstrup & S. J. Samuels (Eds.), *What research has to say about reading instruction* (pp. 205–242). International Reading Association.
- 4 IEA. (2021). *PIRLS 2021: Progress in International Reading Literacy Study. 20 years of trends in reading achievement*. <https://www.iea.nl/studies/iea/pirls/2021>
- 5 Leontiev, A. A. (1997). *Osnovy psikholingvistiki* [Fundamentals of psycholinguistics]. Moscow: Smysl.
- 6 Minister of Education of the Republic of Kazakhstan. (2022). *Order No. 348 On approval of state compulsory educational standards* (as amended as of 26.10.2025).
- 7 OECD. (2026). *Reading literacy*. OECD Education and Skills. <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/reading-literacy.html>
- 8 Snow, C. E. (2002). *Reading for understanding: Toward an R&D program in reading comprehension*. RAND Corporation.
- 9 Solé, I. (1992). *Estrategias de lectura*. Barcelona: Graó.
- 10 Svetlovskaya, N. N. (2003). *Obuchenie chteniyu i zakony formirovaniya chitatelya* [Teaching reading and the laws of reader formation]. Moscow: Russkoe slovo.
- 11 Vygotsky, L. S. (1999). *Myshlenie i rech* [Thinking and speech]. Moscow: Labirint.
- 12 Zimnyaya, I. A. (2003). Key competencies as a new paradigm of educational outcomes. *Vyshee obrazovanie segodnya*, 5, 34–42.

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТИІМДІ ТӘСІЛІ РЕТІНДЕ САНАЛЫ ОҚУ

Қуандықова А.С.

*Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана,
Қазақстан*

Аңдатпа

Мақалада бастауыш сынып оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастырудағы саналы оқудың маңызы мен педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі қазіргі білім беру жағдайында оқушылардың тек оқу техникасын меңгеруі жеткіліксіз екендігімен түсіндіріледі. Бастауыш сынып оқушысы мәтіннің мазмұнын терең түсініп, негізгі және қосымша ақпаратты ажырата алуы, оны талдап, бағалап, оқу және күнделікті өмірлік жағдаяттарда тиімді қолдана білуі қажет. Мақаланың мақсаты - саналы оқудың педагогикалық әлеуетін ашу және оны бастауыш сынып сабақтарында тиімді қолданудың әдістемелік шарттарын айқындау. Зерттеу барысында ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді теориялық талдау, нормативтік құжаттарды зерделеу, әдістемелік тәжірибені жүйелеу және педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды.

Нәтижесінде мәтінді түсіну деңгейлері нақтыланып, мәтінмен жұмыстың оқу алдындағы, оқу барысындағы және оқудан кейінгі кезеңдерінде қолданылатын тиімді әдіс-тәсілдер сипатталды. Сонымен қатар саналы оқудың оқушылардың танымдық белсенділігін, сыни ойлауын, коммуникативтік дағдыларын, оқырмандық құзыреттілігін және білімді тәжірибеде қолдану қабілетін дамытудағы рөлі негізделді.

Түйін сөздер: саналы оқу, функционалдық сауаттылық, оқу сауаттылығы, бастауыш сынып оқушылары, мәтінмен жұмыс, сыни ойлау, бастауыш білім беру.

MEANINGFUL READING AS AN EFFECTIVE WAY OF FORMING FUNCTIONAL LITERACY IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Kuandykova A.S.

National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

The article examines meaningful reading as an effective way of forming functional literacy in primary school students. The relevance of the study is determined by the fact that modern primary education should develop not only reading technique, but also the ability to understand, interpret, evaluate and apply textual information in learning and everyday situations. The purpose of the article is to reveal the pedagogical potential of meaningful reading and to define the methodological conditions for its use in primary school lessons. The study applies theoretical analysis of scientific and pedagogical literature, review of normative documents, systematization of methodological experience and pedagogical modeling. As a result, the levels of text comprehension are clarified, and effective techniques for pre-reading, while-reading and post-reading activities are described. The article concludes that systematic work with texts develops cognitive independence, critical thinking, communication skills and the readiness of younger students to apply knowledge in practice.

Meaningful reading is therefore considered a key tool for developing reading literacy as the basis of functional literacy.

Keywords: meaningful reading, functional literacy, reading literacy, primary school students, text work, critical thinking, primary education.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Куандыкова Алтын Сериковна – педагогика ғылымдарының магистрі, бастауыш сынып, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, altyn.serikovna@fizmat.kz

Куандыкова Алтын Сериковна – магистр педагогических наук, учитель начальных классов, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, altyn.serikovna@fizmat.kz

Kuandykova Altyn Serikovna – Master of Pedagogical Sciences, primary school teacher, National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, altyn.serikovna@fizmat.kz

ИНКЛЮЗИЯ ОДАРЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

**Оспанова Г.Г.¹, Аблаисова Г.А.²*

^{1, 2} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан

**(E-mail: gulbarshyn.ospanova@fizmat.kz¹, gulya.ablaissova@fizmat.kz²)*

Аннотация

В статье рассматривается проблема инклюзивной поддержки одаренных детей и олимпиадников в условиях физико-математической школы. Актуальность темы обусловлена необходимостью расширенного понимания инклюзивного образования, при котором внимание школы направлено не только на обучающихся с трудностями, но и на детей с высоким академическим потенциалом, выраженной предметной мотивацией и особыми образовательными запросами. Цель статьи - обосновать необходимость создания системы сопровождения одаренных обучающихся как части инклюзивной образовательной среды.

В работе использованы методы анализа научной литературы, обобщения педагогической практики, сравнительного анализа зарубежных и казахстанских подходов, а также экспертно-аналитического моделирования. Показано, что одаренный ребенок нуждается не в снижении требований, а в углубленном содержании образования, гибком темпе обучения, наставничестве, психологически безопасной среде, поддержке семьи и индивидуальной образовательной траектории. Особое внимание уделено олимпиадникам, для которых важны не только предметная подготовка и результат, но и культура ошибки, профилактика перегрузки, развитие устойчивой мотивации и эмоциональной саморегуляции.

В статье предложена модель инклюзивной поддержки одаренных обучающихся в физико-математической школе, включающая выявление потенциала, диагностику потребностей, проектирование индивидуальной траектории, педагогическое и психологическое сопровождение, наставничество и рефлексию результатов. Сделан вывод о том, что инклюзия одаренности является важным условием справедливого и качественного образования.

Ключевые слова: инклюзивное образование, одаренные дети, физико-математическая школа, наставничество, индивидуальная образовательная траектория, психологическая безопасность.

Введение

Инклюзия начинается не с формального перечня категорий обучающихся. Она начинается с главного педагогического вопроса: видит ли школа каждого ребенка и его реальные образовательные потребности?

В физико-математической школе этот вопрос приобретает особое значение. Здесь обучаются дети, которые проявляют высокий интерес к математике, физике, информатике, инженерии, исследовательским и олимпиадным задачам. Многие из них быстро усваивают сложный материал, участвуют в интеллектуальных соревнованиях, решают нестандартные задачи, демонстрируют высокий уровень самостоятельности и познавательной активности.

На первый взгляд может показаться, что таким детям поддержка не нужна. Они успешны, мотивированы, результативны. Однако это неполная картина. За олимпиадными победами и высокими академическими результатами могут стоять высокая тревожность, страх ошибки, эмоциональное напряжение, перфекционизм, трудности общения со сверстниками, перегрузка и ощущение постоянной ответственности перед школой, родителями и самим собой.

Одаренный ребенок тоже остается ребенком. Он может решать сложные задачи, но болезненно переживать неудачу. Может быть сильным в математике, но испытывать трудности при публичном выступлении. Может быстро понимать новый материал, но терять интерес, если урок не дает интеллектуального вызова. Может демонстрировать высокий потенциал, но не всегда быть готовым к высокой конкуренции.

Поэтому одаренность следует рассматривать не только как ресурс, но и как особую образовательную ситуацию. Одаренному ребенку требуется не снижение требований, а

грамотное педагогическое сопровождение: задачи, соответствующие уровню его мышления; наставник, помогающий выстраивать траекторию развития; психологически безопасная среда, в которой ошибка воспринимается как часть познания, а не как поражение.

В докладе UNESCO «Inclusion and Education: All Means All» подчеркивается, что инклюзивное образование должно быть направлено на всех обучающихся, а разнообразие должно рассматриваться как естественная характеристика образовательной среды [1]. Для физико-математической школы это означает, что в поле внимания должны находиться не только дети, которым трудно учиться, но и дети, которым стандартного содержания уже недостаточно.

Цель статьи - раскрыть особенности инклюзивной поддержки одаренных детей и олимпиадников в физико-математической школе города Астана. Для достижения цели решаются следующие задачи: рассмотреть одаренность как особую образовательную потребность; обобщить зарубежные и казахстанские подходы к поддержке одаренных детей; описать основные направления сопровождения олимпиадников; предложить модель инклюзивной поддержки одаренных обучающихся.

Методы и материалы

Статья подготовлена на основе анализа научных и научно-методических источников по вопросам инклюзивного образования, одаренности, дифференцированного обучения и сопровождения олимпиадников. Также использован практико-ориентированный анализ образовательной среды физико-математической школы.

Методологическую основу статьи составили зарубежные и казахстанские подходы. Концепция Дж. Рензулли рассматривает одаренность как взаимодействие трех компонентов: способностей выше среднего, креативности и высокой включенности в задачу [2]. Этот подход важен для школы, потому что он не сводит одаренность только к оценке, тестовому баллу или месту на олимпиаде.

Дифференцированная модель одаренности и таланта Ф. Ганье позволяет различать природные способности и развитый талант. Автор подчеркивает, что способности становятся достижением только при наличии обучения, среды, мотивации и практики [3]. Для физико-математической школы это особенно значимо: потенциал ребенка необходимо сопровождать, иначе он может остаться нереализованным.

Идеи К. Томлинсон о дифференцированном обучении позволяют рассматривать урок как пространство гибкой педагогической поддержки. По данному подходу учитель может варьировать содержание, процесс, образовательный продукт и среду с учетом готовности, интересов и особенностей обучающихся [4].

Типология Дж. Беттса и М. Нейхарт показывает, что одаренные дети не являются однородной группой: среди них есть успешные, автономные, творческие, скрывающие способности, демотивированные и дважды исключительные дети [5]. Эта идея помогает избежать шаблонного отношения к сильным ученикам.

Казахстанский научно-методический контекст представлен работами Л.К. Назхановой, Т.К. Омаровой, Г. Ногайбаевой, С. Жумажановой и Е. Коротких. Л.К. Назханова рассматривает обучение одаренных детей в условиях инклюзивного образования [6]. Т.К. Омарова анализирует особенности концептуализации инклюзивного образования в Казахстане [7]. Г. Ногайбаева, С. Жумажанова и Е. Коротких в «Рамке мониторинга инклюзивного образования в Республике Казахстан» рассматривают инклюзивность как системную характеристику организации образования [8].

В качестве самостоятельного исследования в статье представлено экспертно-аналитическое обобщение практики физико-математической школы. Анализировались типичные образовательные потребности одаренных обучающихся, формы поддержки олимпиадников, роль наставничества, психологической безопасности и работы с родителями. На основе данного анализа предложена авторская модель инклюзивной поддержки одаренности.

Результаты и их обсуждение

Одаренный ребенок как субъект инклюзивного образования

В школьной практике одаренный ребенок часто воспринимается как ученик, которому не нужна дополнительная поддержка. Он быстро справляется с заданиями, показывает высокие результаты, участвует в олимпиадах, конкурсах и научных проектах. Однако такой взгляд является неполным.

Одаренность не отменяет образовательных потребностей. Напротив, она может создавать особые запросы к содержанию, темпу, формам обучения и психологическому сопровождению. Одаренному ребенку часто требуется не упрощение программы, а ее углубление; не снижение требований, а индивидуализация; не постоянное восхищение, а профессиональная педагогическая поддержка.

В физико-математической школе такие потребности особенно заметны. Одаренный ученик может нуждаться в задачах повышенной сложности, олимпиадной подготовке, исследовательских проектах, индивидуальных консультациях, наставничестве, психологической поддержке, культуре уважительного отношения к ошибке и балансе между учебной нагрузкой и восстановлением.

Л.К. Назханова справедливо рассматривает одаренных детей как одну из групп, требующих специальных педагогических подходов в условиях инклюзивной практики. Это особенно важно для казахстанской школы, где понятие инклюзии постепенно расширяется и выходит за рамки только медицинской или коррекционной модели. Расширенное понимание инклюзивного образования представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Расширенное понимание инклюзивного образования

Таким образом, инклюзия одаренности - это не создание привилегий для сильных детей. Это обеспечение справедливых условий для развития каждого ребенка в соответствии с его возможностями и потребностями.

Одаренность шире олимпиадного результата

В физико-математической школе олимпиадные достижения имеют большое значение. Они отражают высокий уровень предметной подготовки, устойчивую мотивацию и способность работать со сложными задачами. Однако одаренность нельзя сводить только к победам на олимпиадах.

Есть дети, которые обладают высоким исследовательским потенциалом, но не всегда успешны в соревновательном формате. Есть обучающиеся, которые сильны в программировании, моделировании, инженерном мышлении, но не стремятся к публичному

признанию. Есть ученики, которые видят нестандартные решения, но испытывают трудности с оформлением или презентацией своих идей.

Концепция Дж. Рензулли позволяет рассматривать одаренность более объемно: как сочетание способностей, креативности и глубокой включенности в деятельность. Поэтому школа должна замечать не только тех, кто занимает призовые места, но и тех, кто проявляет интеллектуальную инициативу, задает сложные вопросы, предлагает оригинальные решения и способен к длительному погружению в проблему.

Проявления одаренности в физико-математической школе систематизированы в таблице 1.

Таблица 1. Проявления одаренности в физико-математической школе

Проявление одаренности	Как проявляется в школе	Какая поддержка необходима
Олимпиадная одаренность	Участие и победы в олимпиадах	Тренировки, наставник, разбор задач
Академическая одаренность	Быстрое освоение программы	Углубленные задания, индивидуальный темп
Исследовательская одаренность	Интерес к гипотезам, проектам, доказательствам	Научное руководство, проектная деятельность
Инженерная одаренность	Моделирование, конструирование, практическое мышление	Лаборатории, STEM-проекты, практические задачи
Цифровая одаренность	Алгоритмическое мышление, программирование	IT-задачи, хакатоны, индивидуальные проекты
Коммуникативная одаренность	Умение объяснять сложные идеи	Презентации, дебаты, наставничество сверстников

Такой подход позволяет школе формировать более справедливую систему признания достижений. Важно видеть не только результат, но и путь ребенка: интерес, усилие, самостоятельность, способность мыслить и создавать.

Казахстанский контекст: инклюзия как система условий

В Казахстане инклюзивное образование постепенно развивается как системное направление образовательной политики. При этом важно, чтобы инклюзия понималась не только как обеспечение доступа к школе, но и как создание гибкой образовательной среды.

Т.К. Омарова отмечает, что концептуализация инклюзивного образования в Казахстане связана с переходом от узкого понимания помощи отдельным категориям детей к более широкому пониманию образовательного равенства и учета разнообразия обучающихся.

Г. Ногайбаева, С. Жумажанова и Е. Коротких в «Рамке мониторинга инклюзивного образования в Республике Казахстан» подчеркивают необходимость системного анализа образовательной среды, управления, кадровой готовности и педагогических условий. Это важно и для работы с одаренными детьми: их поддержка не должна зависеть только от энтузиазма отдельного учителя.

В физико-математической школе система поддержки одаренности должна включать управленческие решения, методическую работу кафедр, олимпиадное сопровождение, психологическую службу, наставничество, работу с родителями, мониторинг нагрузки и эмоционального состояния, а также развитие школьной культуры, где ценится не только победа, но и процесс мышления.

Система условий для поддержки одаренного ребенка представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Система условий для поддержки одаренного ребенка

Дифференцированный урок как основа инклюзивной практики

Главным пространством поддержки одаренного ребенка остается урок. Именно на уроке ученик либо получает интеллектуальный вызов, либо теряет интерес. Именно на уроке учитель может увидеть, что ребенок готов двигаться дальше, нуждается в более сложной задаче или, наоборот, испытывает скрытые трудности.

К. Томлинсон подчеркивает, что дифференциация обучения предполагает изменение содержания, процесса, результата и образовательной среды. Для физико-математической школы это означает необходимость многоуровневого урока.

Сильному ученику не нужно давать просто больше однотипных заданий. Ему необходимо предлагать задания другого качества: на доказательство, исследование, обобщение, моделирование, поиск нескольких способов решения.

В таблице 2 показано, как традиционный урок может быть преобразован в инклюзивный урок для одаренных обучающихся.

Таблица 2. Дифференциация на уроке физико-математического цикла

Компонент урока	Традиционный подход	Инклюзивный подход для одаренных детей
Содержание	Единый материал для всех	Базовый, углубленный и олимпиадный уровни
Темп	Один темп объяснения	Гибкий темп, индивидуальное продвижение
Задание	Один вариант работы	Несколько уровней сложности
Результат	Один правильный ответ	Решение, доказательство, модель, проект
Обратная связь	Оценка результата	Анализ стратегии мышления
Ошибка	Недостаток	Материал для развития

Такой подход полезен не только одаренным детям. Он повышает качество обучения для всего класса, потому что каждый ученик получает посильный, но развивающий вызов.

Олимпиадное сопровождение: баланс результата и развития

Олимпиадная подготовка является важным направлением работы физико-математической школы. Она развивает логическое мышление, самостоятельность, настойчивость, способность работать с неопределенностью. Однако олимпиадная среда требует педагогической осторожности.

Если школа видит в ребенке только результат, олимпиада может стать источником эмоционального давления. Если же олимпиада рассматривается как путь развития мышления, она становится мощным образовательным ресурсом.

Ф. Ганье подчеркивает, что талант формируется из природных способностей под влиянием среды, обучения и личностных факторов. Следовательно, олимпиаднику нужны не только задачи и тренировки, но и сопровождение.

Олимпиадное сопровождение может включать системные занятия по предмету, индивидуальные консультации, тренировочные олимпиады, разбор задач прошлых лет, работу с ошибками, участие в сборах и конкурсах, наставничество выпускников, психологическую подготовку, планирование нагрузки и восстановления. Компоненты сопровождения представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Компоненты олимпиадного сопровождения

Олимпиадник должен понимать: победа важна, но она не является единственной ценностью. Не менее важно научиться думать, выдерживать сложность, принимать ошибки и сохранять интерес к предмету.

Психологическая безопасность и культура ошибки

Одаренные дети нередко болезненно воспринимают неудачу. Это связано с тем, что многие из них с ранних лет привыкли к успеху. Когда ребенок долго был «лучшим», первая серьезная ошибка может восприниматься не как рабочий момент, а как личное поражение.

Однако физико-математическое мышление невозможно без ошибки. Сложная задача почти никогда не решается сразу. Доказательство требует проб, уточнений и проверки. Программа может не работать с первого запуска. Эксперимент может дать неожиданный результат. Именно поэтому школа должна формировать культуру ошибки.

На олимпиадных разборах важно обсуждать не только правильное решение, но и логику ошибки: где была перспективная идея, в каком месте возник сбой, как можно было проверить ход рассуждений. Такой подход снижает тревожность и помогает ребенку видеть в ошибке не угрозу, а источник развития.

Психологическая служба школы может работать по следующим направлениям: профилактика тревожности перед олимпиадами, профилактика эмоционального выгорания, развитие навыков саморегуляции, индивидуальные беседы после неудач, групповые занятия по стрессоустойчивости, консультации для родителей и педагогов.

Психологическая безопасность не снижает академическую требовательность. Напротив, она делает высокие требования более гуманными и устойчивыми.

Разные профили одаренных детей

Дж. Беттс и М. Нейхарт показали, что одаренные дети различаются по мотивации, поведению и образовательным потребностям. Эта идея особенно важна для физико-математической школы, где сильные ученики могут внешне выглядеть одинаково успешными, но внутри иметь разные трудности.

В таблице 3 представлены профили одаренных детей и возможные формы поддержки.

Таблица 3. Профили одаренных детей и возможная поддержка

Профиль	Возможное проявление	Риск	Поддержка
Успешный	Высокие оценки, дисциплина	Зависимость от внешней оценки	Задачи на самостоятельность
Автономный	Сам ставит цели	Перегрузка	Наставничество и баланс нагрузки
Творческий	Спорит, предлагает необычные идеи	Конфликтность	Проектная деятельность, академическая дискуссия
Скрывающий способности	Не хочет выделяться	Потеря потенциала	Безопасная среда, мягкое вовлечение
Демотивированный	Потеря интереса	Снижение достижений	Индивидуальная траектория
Дважды исключительный	Высокий потенциал и трудности	Невидимость потребностей	Поддержка сильных сторон и условий обучения

Для педагога это означает: нельзя ориентироваться только на оценки и олимпиадные результаты. Иногда самый нуждающийся в поддержке ребенок выглядит успешным. Иногда талант проявляется через спор, нестандартное поведение или отказ от шаблонного решения. Задача школы - не подавить это, а направить в продуктивное русло.

Наставничество как механизм развития таланта

В физико-математической школе наставник играет особую роль. Наставник - не только учитель, который объясняет тему, это взрослый или старший участник образовательного сообщества, который помогает ребенку увидеть путь развития. Для одаренного ученика особенно важно иметь рядом человека, который не только оценивает результат, но и понимает сложность самого процесса интеллектуального роста.

Наставник помогает выбрать направление развития, составить план подготовки, разобрать сложные задачи, пережить неудачу, сохранить мотивацию, связать школьный интерес с будущей профессией и увидеть долгосрочную образовательную перспективу. Он может помочь ребенку осознать свои сильные стороны, правильно распределить нагрузку, определить реалистичные цели и не потерять интерес к предмету в условиях высокой конкуренции. Особенно ценным является то, что наставник учит не только решать задачи, но и мыслить стратегически: анализировать ошибки, планировать подготовку, делать выводы и двигаться дальше.

В роли наставников могут выступать учителя, олимпиадные тренеры, выпускники, старшие ученики, преподаватели вузов, специалисты STEM-направлений. Такое взаимодействие создает вокруг одаренного ребенка интеллектуальное сообщество, в котором он чувствует поддержку, видит примеры успешных образовательных траекторий и понимает, что его способности имеют практическое продолжение за пределами школы.

Наставничество особенно важно для олимпиадников. Победа на олимпиаде - только видимая часть пути. За ней стоят дисциплина, ошибки, сомнения, усталость, восстановление и новые попытки. Наставник помогает ребенку пройти этот путь без потери интереса к предмету. Кроме того, он снижает риск эмоционального выгорания, поскольку помогает ребенку воспринимать неудачу не как поражение, а как естественный этап развития. В этом смысле наставничество становится не дополнительной формой работы, а важным условием инклюзивной поддержки одаренности.

Работа с родителями одаренных детей

Родители одаренных детей часто испытывают тревогу. Они видят потенциал ребенка и боятся, что он будет упущен. Это естественное чувство. Однако иногда забота превращается в давление: «Ты должен победить», «Почему не первое место?», «Надо заниматься еще больше».

Школа должна помогать родителям понимать, что талант развивается не в атмосфере постоянного сравнения, а в атмосфере доверия, разумной требовательности и устойчивой поддержки. Важно объяснять родителям, что одаренному ребенку нужны не только дополнительные занятия, но и отдых, эмоциональная стабильность, право на ошибку и возможность сохранять детскую радость познания. Родители должны видеть в ребенке не только будущего победителя олимпиады, но и личность со своими переживаниями, интересами и внутренним темпом развития.

Эффективная работа с семьей может включать индивидуальные консультации, родительские собрания, рекомендации по режиму нагрузки, обсуждение эмоционального состояния ребенка и совместное планирование образовательной траектории. Когда школа и родители действуют согласованно, ребенок получает более устойчивую поддержку. Он понимает, что его ценят не только за результат, но и за усилия, интерес, самостоятельность и готовность развиваться. В таблице 4 представлены примеры экологичной коммуникации с одаренным ребенком.

Таблица 4. Экологичная поддержка одаренного ребенка в семье

Фраза давления	Поддерживающая фраза
«Ты обязан выиграть»	«Важно, что ты пробуешь и растешь»
«Почему не первое место?»	«Что ты понял после этой олимпиады?»
«Другие смогли, а ты нет»	«У каждого свой путь развития»
«Надо заниматься еще больше»	«Давай подумаем о балансе нагрузки»
«Ошибка - это провал»	«Ошибка показывает, чему еще можно научиться»

Работа с родителями может включать индивидуальные консультации, тематические родительские собрания, встречи с психологом, разъяснение роли сна, отдыха, режима и эмоционального состояния ребенка.

Авторская модель инклюзивной поддержки одаренных детей

На основе анализа зарубежных и казахстанских источников, а также практики физико-математической школы можно предложить модель инклюзивной поддержки одаренных обучающихся. Она представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Модель инклюзивной поддержки одаренного обучающегося

Данная модель соединяет несколько научных идей. От Рензулли она берет понимание одаренности как многокомпонентного явления. От Ганье - идею превращения способностей в талант через среду и практику. От Томлинсон - принцип дифференциации обучения. От казахстанских авторов - понимание инклюзии как системы условий, создаваемых школой для разных обучающихся.

Заключение

Физико-математическая школа - это пространство высокой интеллектуальной нагрузки. Здесь ребенок встречается со сложными задачами, сильными сверстниками, олимпиадной конкуренцией и высокими ожиданиями. Такая среда может мощно развивать. Но она же может усиливать тревожность, страх ошибки и перегрузку, если не сопровождается педагогической и психологической поддержкой.

Поддержка одаренных детей должна быть не случайной, а системной. Одаренный ребенок нуждается не в привилегиях, а в справедливых условиях развития. Ему необходимы глубокие задачи, гибкий темп, наставник, психологическая безопасность, поддержка семьи и школьная культура, в которой ценится не только победа, но и мышление.

Казахстанская научно-методическая литература содержит основания для такого подхода. Л.К. Назханова рассматривает обучение одаренных детей в условиях инклюзивного образования. Т.К. Омарова раскрывает расширенное понимание инклюзивной школы в Казахстане. Г. Ногайбаева, С. Жумажанова и Е. Коротких предлагают рассматривать инклюзивность как системную характеристику образовательной организации.

Таким образом, инклюзия одаренности - это не отдельная тема для специализированных школ. Это часть современной образовательной политики и культуры справедливого образования. Настоящая инклюзивная школа видит каждого: и того, кому трудно, и того, кто готов идти дальше; и того, кому нужна адаптация, и того, кому нужен интеллектуальный вызов.

Главная задача физико-математической школы - не только подготовить победителя олимпиады. Главная задача - помочь ребенку сохранить интерес, развить талант, научиться думать, выдерживать трудность, принимать ошибки и оставаться личностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and Education: All Means All. Paris: UNESCO, (2020). [Electronic resource]. – URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373724>
- 2 Renzulli J.S. The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Promoting Creative Productivity. University of Connecticut. [Electronic resource]. – URL: <https://gifted.media.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/961/2025/01/The-Three-Ring-Conception-of-Giftedness.pdf>
- 3 Gagné F. A Differentiated Model of Giftedness and Talent. Year 2000 Update. ERIC, (2000). [Electronic resource]. – URL: <https://eric.ed.gov/?id=ED448544>
- 4 Tomlinson C.A. The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners. 2nd ed. Alexandria, VA: ASCD, (2014). [Electronic resource]. – URL: <https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/books/differentiated-classroom2nd-sample-chapters.pdf>
- 5 Betts G.T., Neihart M. Profiles of the Gifted and Talented // Gifted Child Quarterly. 1988. Vol. 32. No. 2. P. 248-253. [Electronic resource]. – URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ382045>
- 6 Назханова Л.К. Использование эффективных подходов и технологии в процессе обучения одаренных детей в условиях инклюзивного образования // Специальная педагогика. 2022. № 1. С. 34-40. [Электронный ресурс]. - URL: <https://bulletin-special-pedagogy-kaznpu.kz/index.php/home/article/view/36/32>
- 7 Омарова Т.К. Особенности концептуализации инклюзивного образования в Казахстане // Вестник КазНУ. Серия «Педагогические науки». 2016. № 3 (49). С. 60-67. [Электронный ресурс]. - URL: <https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/article/download/383/374/750>
- 8 Ногайбаева Г., Жумажанова С., Коротких Е. Рамка мониторинга инклюзивного образования в Республике Казахстан. Астана: АО «ИАЦ», 2017. [Электронный ресурс]. - URL: https://old.kuam.kz/sites/default/files/2019/nauka/obyavlenia_i_sobytiya/02.05.2019/1/PDF/Ramka_monitoringa_inklyuzivnogo_obrazovaniya_v_RK.pdf

REFERENCES

- 1 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and Education: All Means All. Paris: UNESCO, (2020). [Electronic resource]. – URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373724>
- 2 Renzulli J.S. The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Promoting Creative Productivity. University of Connecticut. [Electronic resource]. – URL: <https://gifted.media.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/961/2025/01/The-Three-Ring-Conception-of-Giftedness.pdf>
- 3 Gagné F. A Differentiated Model of Giftedness and Talent. Year 2000 Update. ERIC, (2000). [Electronic resource]. – URL: <https://eric.ed.gov/?id=ED448544>
- 4 Tomlinson C.A. The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners. 2nd ed. Alexandria, VA: ASCD, (2014). [Electronic resource]. – URL: <https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/books/differentiated-classroom2nd-sample-chapters.pdf>
- 5 Betts, G. T., & Neihart, M. (1988). Profiles of the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 32(2), 248–253. [Electronic resource]. – URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ382045>
- 6 Nazhanova, L. K. (2022). Ispolzovanie effektivnykh podkhodov i tekhnologii v protsesse obucheniya odarennykh detei v usloviyakh inklyuzivnogo obrazovaniya. *Spetsialnaya pedagogika*, 1, 34–40. [Electronic resource]. – URL: <https://bulletin-special-pedagogy-kaznpu.kz/index.php/home/article/view/36/32>

7 Omarova, T. K. (2016). Osobennosti kontseptualizatsii inklyuzivnogo obrazovaniya v Kazakhstane. *Vestnik KazNU. Seriya Pedagogicheskie nauki*, 3(49), 60–67. [Electronic resource]. –URL: <https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/article/download/383/374/750>

8 Nogaybayeva, G., Zhumazhanova, S., & Korotkikh, E. (2017). *Ramka monitoringa inklyuzivnogo obrazovaniya v Respublike Kazakhstan [Monitoring framework for inclusive education in the Republic of Kazakhstan]*. Astana: JSC IAC. [Electronic resource]. – URL: https://old.kuam.kz/sites/default/files/2019/nauka/obyavlenia_i_sobytiya/02.05.2019/1/PDF/Ramka_monitoringa_inklyuzivnogo_obrazovaniya_v_RK.pdf

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА МЕКТЕБІ ЖАҒДАЙЫНДА ДАРЫНДЫЛЫҚ ИНКЛЮЗИЯСЫ

Оспанова Г.Г.¹, Аблаисова Г.А.²

^{1, 2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Мақалада физика-математика мектебі жағдайында дарынды балалар мен олимпиадаға қатысушы оқушыларды инклюзивті қолдау мәселесі қарастырылады. Тақырыптың өзектілігі инклюзивті білім беруді кеңейтілген тұрғыдан түсіну қажеттілігімен айқындалады. Бұл түсінік бойынша мектептің назары тек оқуда қиындықтары бар білім алушыларға ғана емес, сонымен қатар жоғары академиялық әлеуеті, айқын пәндік уәждемесі және ерекше білім беру сұраныстары бар балаларға да бағытталуы тиіс. Мақаланың мақсаты — дарынды білім алушыларды сүйемелдеу жүйесін инклюзивті білім беру ортасының маңызды құрамдас бөлігі ретінде негіздеу.

Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерді талдау, педагогикалық практиканы жинақтау, шетелдік және қазақстандық тәсілдерді салыстырмалы талдау, сондай-ақ сараптамалық-аналитикалық модельдеу әдістері қолданылды. Дарынды балаға қойылатын талаптарды төмендету емес, керісінше білім мазмұнын тереңдету, оқыту қарқынының икемділігі, тәлімгерлік, психологиялық қауіпсіз орта, отбасының қолдауы және жеке білім беру траекториясы қажет екені көрсетілді. Олимпиадаға қатысушы оқушыларға ерекше назар аударылады, себебі олар үшін пәндік дайындық пен нәтиже ғана емес, қателік мәдениеті, шамадан тыс жүктеменің алдын алу, тұрақты оқу мотивациясын және эмоциялық өзін-өзі реттеу дағдыларын дамыту да маңызды.

Мақалада физика-математика мектебінде дарынды білім алушыларды инклюзивті қолдаудың моделі ұсынылады. Бұл модель әлеуетті анықтауды, білім беру қажеттіліктерін диагностикалауды, жеке білім беру траекториясын жобалауды, педагогикалық және психологиялық сүйемелдеуді, тәлімгерлікті және нәтижелерді рефлексиялауды қамтиды. Инклюзивті дарындылықты қолдау әділетті және сапалы білім берудің маңызды шарты болып табылады деген қорытынды жасалды.

Түйін сөздер: инклюзивті білім беру, дарынды балалар, физика-математика мектебі, тәлімгерлік, жеке білім беру траекториясы, психологиялық қауіпсіздік.

INCLUSION OF GIFTEDNESS IN A PHYSICS AND MATHEMATICS SCHOOL

Ospanova G.G.¹, Ablaissova G.A.²

^{1, 2} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

The article examines the issue of inclusive support for gifted children and Olympiad participants in the context of a physics and mathematics school. The relevance of the topic is determined by the need for an expanded understanding of inclusive education, in which the school's attention is directed not only toward learners experiencing difficulties, but also toward children with high academic potential, strong subject-specific motivation, and specific educational needs. The purpose of the article is to substantiate the need to develop a support system for gifted learners as an integral component of an inclusive educational environment.

The study employs methods of scientific literature analysis, generalization of pedagogical practice, comparative analysis of international and Kazakhstani approaches, as well as expert-analytical modelling. It is shown that a gifted child does not require a lowering of educational expectations, but rather enriched educational content, a flexible pace of learning, mentorship, a psychologically safe environment, family support, and an individual educational trajectory. Particular attention is given to Olympiad participants, for whom not only subject-specific preparation and results are

important, but also a culture of learning from mistakes, prevention of overload, development of sustainable motivation, and emotional self-regulation.

The article proposes a model of inclusive support for gifted learners in a physics and mathematics school. The model includes identification of potential, diagnosis of educational needs, design of an individual educational trajectory, pedagogical and psychological support, mentorship, and reflection on learning outcomes. The article concludes that the inclusion of giftedness is an important condition for equitable and high-quality education.

Keywords: inclusive education, gifted children, physics and mathematics school, mentoring, individual educational trajectory, psychological safety.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Оспанова Гүлбаршын Ғалымқызы – директордың оқу ісі жөніндегі орынбасары, Астана қаласындағы «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, gulbarshyn.ospanova@fizmat.kz

Оспанова Гүлбаршын Ғалымовна – заместитель директора по учебной работе, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в городе Астана, Астана, Казахстан, gulbarshyn.ospanova@fizmat.kz

Ospanova Gulbarshyn Galymovna – Deputy Director for Academic Affairs, National school of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, gulbarshyn.ospanova@fizmat.kz

Аблаисова Гуля Акылбекқызы – директордың тәрбие ісі жөніндегі орынбасары, Астана қаласындағы «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, gulya.ablaissova@fizmat.kz

Аблаисова Гуля Акылбековна – заместитель директора по воспитательной работе, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в городе Астана, Астана, Казахстан, gulya.ablaissova@fizmat.kz

Ablaissova Gulya Akylbekovna – Deputy Director for Educational Work, National school of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, gulya.ablaissova@fizmat.kz

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

**Салхаева Д.У.¹, Хасенова Т.С.²*

*^{1, 2} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана,
Казахстан*

**(E-mail: dana.salkhaeva@fizmat.kz¹, tileuzhan.khassenova@fizmat.kz²)*

Аннотация

Статья представляет собой структурированный аналитический обзор, посвященный возможностям и ограничениям применения искусственного интеллекта (ИИ) в школьном математическом образовании с позиции развития функциональной и математической грамотности. Цель работы — установить, какие функции ИИ могут поддерживать отдельные этапы решения контекстных математических задач и при каких педагогических условиях цифровая поддержка усиливает, а не подменяет самостоятельное рассуждение обучающегося. Материал исследования составили официальные документы OECD, UNESCO и Республики Казахстан, а также открытые научно-методические публикации по математической грамотности, цифровому обучению и генеративному ИИ. Применен тематический анализ: источники сопоставлялись по четырем категориям — формулирование математической модели, применение математических процедур, интерпретация результата и критическая проверка ответа. В результате предложен подход к анализу «функция ИИ — математическое действие — педагогический контроль — риск». Показано, что наиболее обоснованной является роль ИИ как средства генерации вариантов условий, предоставления обратной связи, организации анализа данных и создания материала для проверки; использование ИИ как источника готового решения несет риск снижения самостоятельности. Сделан вывод, что имеющиеся материалы позволяют говорить о педагогическом потенциале ИИ, но не доказывают автоматически его положительное влияние на учебные результаты. Необходимы эмпирические исследования с сопоставимыми группами, измеряемыми показателями математической грамотности и контролем характера взаимодействия учащихся с ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект, математическое образование, функциональная грамотность, математическая грамотность, генеративный ИИ, критическое мышление, контекстная задача, педагогический контроль.

Введение

Развитие функциональной грамотности связано с переходом от усвоения изолированных алгоритмов к способности использовать знания в ситуациях, где способ решения заранее не задан. Для школьной математики это означает, что ученик должен не только выполнить вычисления, но и распознать математическую структуру реальной ситуации, выбрать модель, применить необходимые процедуры, а затем объяснить и оценить полученный результат.

Для Казахстана проблема сохраняет практическую значимость. По данным PISA 2022, средний результат казахстанских пятнадцатилетних учащихся по математике составил 425 баллов, тогда как среднее значение по странам OECD — 472 балла. Не менее существенен показатель достижения базового уровня: не менее второго уровня математической грамотности достигли 50% учащихся Казахстана против 69% в среднем по OECD [1; 2]. Эти данные не описывают все стороны школьного математического образования, однако указывают на необходимость усиления работы с применением математики в контексте, интерпретацией и обоснованием решений.

Одновременно образовательная среда быстро меняется под влиянием генеративного ИИ, адаптивных систем и интеллектуальной аналитики. В настоящей работе учитывается действующая Концепция цифровой трансформации, развития отрасли информационно-коммуникационных технологий и кибербезопасности на 2023–2029 годы, а также принятая в 2026 году стратегия Digital Qazaqstan до 2029 года [3; 4]. При этом наличие государственной цифровой повестки само по себе не является доказательством педагогической эффективности конкретного ИИ-инструмента.

Анализ научных и методических публикаций показывает, что вопросы применения искусственного интеллекта в математическом образовании пока раскрываются преимущественно через описание возможностей отдельных цифровых инструментов. При этом не всегда проводится четкое различие между генеративным ИИ, адаптивными обучающими системами, средствами динамической математики, инструментами визуализации и традиционными цифровыми платформами. Недостаточно внимания уделяется и тому, какие именно математические действия выполняет обучающийся при использовании ИИ и каким образом такая работа связана с развитием математической грамотности. В связи с этим представляется важным рассматривать применение ИИ не с позиции количества доступных сервисов, а с точки зрения его роли на различных этапах решения математических задач.

Цель статьи — систематизировать способы применения ИИ в математическом образовании через этапы решения контекстной задачи и определить педагогические условия, при которых ИИ может поддерживать развитие математической грамотности. Исследовательские вопросы сформулированы следующим образом: 1) какие функции ИИ соотносятся с действиями «формулировать — применять — интерпретировать и оценивать»; 2) какие сценарии использования сохраняют интеллектуальную активность ученика; 3) какие риски возникают при передаче ИИ ключевых этапов математического рассуждения? Практическая значимость работы состоит в том, что способы применения цифровых средств рассматриваются через конкретные математические действия учащихся. Это позволяет при подготовке заданий исходить прежде всего из учебной цели, а не из названия используемого сервиса.

Теоретическая основа

1.1. Функциональная и математическая грамотность

В данной работе функциональная грамотность понимается как способность использовать приобретенные знания, способы действий и информацию для решения учебных и жизненных задач, требующих выбора, переноса и обоснования способа действия. Это более широкое понятие, чем математическая грамотность: оно охватывает применение знаний в разных предметных и социальных контекстах.

Рабочее определение математической грамотности опирается на подход PISA 2022: это способность математически рассуждать, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных реальных контекстах [5]. Существенно, что в этой модели вычисление является только частью процесса. До него ученик должен перевести ситуацию на язык математики, а после — вернуть полученный результат в исходный контекст и оценить его разумность.

Критическое мышление в статье рассматривается не как синоним функциональной грамотности, а как сквозной механизм проверки оснований, данных, допущений, логики и выводов. Цифровая/ИИ-грамотность, в свою очередь, включает понимание возможностей и ограничений ИИ, умение формулировать запрос, проверять ответ, учитывать происхождение данных и соблюдать нормы безопасного и этичного использования. Метапредметные компетенции выступают более широкой категорией, включающей коммуникацию, самоорганизацию, работу с информацией и перенос способов деятельности.

1.2. Применение ИИ на этапах решения математической задачи

Таблица 1. Применение ИИ на этапах решения математической задачи

Этап	Действие ученика	Допустимая функция ИИ	Роль учителя	Основной риск
Формулирование	Выделить данные, переменные, ограничения; построить модель	Предложить варианты контекста, уточняющие вопросы, альтернативные представления	Проверить, что модель сформулирована учеником и допущения названы	ИИ сразу задает модель и лишает ученика этапа математизации
Применение	Выбрать метод, выполнить вычисления/преобразования, построить график	Дать подсказку, сгенерировать данные, выполнить вычислительную проверку после собственного решения	Требовать запись стратегии и промежуточных шагов	Копирование готового алгоритма без понимания
Интерпретация	Связать число/график с исходной ситуацией, оценить разумность	Сгенерировать альтернативную интерпретацию или контраргумент	Сопоставить вывод с условиями и единицами измерения	Правдоподобный, но контекстно неверный вывод
Критическая проверка	Найти ошибку, проверить допущения и ответ другим способом	Предоставить намеренно спорное/ошибочное решение для аудита	Организовать критерии проверки и доказательство ошибки	Авторитетность текста ИИ воспринимается как гарантия истинности

Такое сопоставление позволяет разграничить собственно ИИ и иные цифровые средства. ChatGPT, Gemini и DeepSeek относятся к генеративным языковым моделям; адаптивные системы используют алгоритмы для изменения траектории обучения; GeoGebra и Desmos прежде всего являются средами динамической математики; Power BI, Tableau, Matplotlib и Seaborn — средствами анализа и визуализации; Kahoot — цифровой платформой для интерактивного опроса. Их педагогическая ценность определяется не ярлыком «ИИ», а тем, какое действие выполняет ученик и какую часть интеллектуальной работы берет на себя технология.

Методы исследования

Исследование носит обзорный характер. Основное внимание уделялось изучению и сопоставлению научных публикаций, официальных документов и методических материалов, посвящённых использованию искусственного интеллекта в образовании. Экспериментальная проверка эффективности ИИ не проводилась, поэтому в работе рассматриваются прежде всего возможные способы его применения при обучении математике и условия, при которых такие инструменты могут быть полезны для развития математической грамотности учащихся.

Для анализа отбирались официальные материалы OECD, посвящённые результатам и подходам PISA 2022, рекомендации UNESCO по применению генеративного искусственного интеллекта в образовании, нормативные документы Республики Казахстан, а также научные и методические публикации по вопросам математической и функциональной грамотности, цифрового обучения и использования ИИ в образовательном процессе.

При отборе источников учитывалось, насколько их содержание соответствует теме исследования и позволяет определить роль цифровых технологий в обучении математике. Для статистических данных и сведений о государственной политике предпочтение отдавалось официальным источникам. Не рассматривались рекламные материалы, публикации с неустановленным авторством и материалы, в которых обычные цифровые

сервисы представлялись как инструменты искусственного интеллекта без объяснения используемых ими ИИ-функций.

Процедура анализа была направлена на систематизацию научных подходов к использованию искусственного интеллекта в математическом образовании. Отобранные источники рассматривались с позиции представленных в них функций ИИ и цифровых технологий, их педагогического назначения и возможностей применения при решении математических задач. Особое внимание уделялось тому, каким образом использование соответствующих инструментов способствует формулированию математической модели, выполнению необходимых математических процедур, интерпретации полученных результатов и их критической оценке. Дополнительно анализировались способы организации контроля учебной деятельности и возможные риски применения ИИ. Такой подход позволил структурировать рассматриваемые материалы в соответствии с аналитической рамкой исследования и определить основные направления использования искусственного интеллекта для развития математической и функциональной грамотности обучающихся.

Отобранные материалы сопоставлялись с основными действиями, необходимыми при решении практико-ориентированной математической задачи: пониманием и математическим описанием ситуации, выбором способа решения, выполнением необходимых математических действий, интерпретацией полученного результата и его проверкой. Особое внимание уделялось тому, какую часть работы выполняет ученик самостоятельно, в какой момент используется ИИ и требуется ли проверка полученного с его помощью ответа.

Результаты исследования

Проведенный анализ показал, что возможности искусственного интеллекта в обучении математике зависят прежде всего от того, на каком этапе решения задачи он используется и какие действия при этом остаются за учеником. Само присутствие ИИ на уроке не обеспечивает развитие математической грамотности. Значение имеет способ организации работы: цифровой инструмент может помогать учащемуся анализировать условие, рассматривать разные варианты решения и проверять полученный результат, но основная математическая деятельность должна выполняться самим обучающимся.

В ходе исследования были выделены несколько направлений, в которых применение ИИ может быть связано с развитием математической грамотности. Первое направление относится к работе с условием практико-ориентированной задачи. ИИ может использоваться для изменения исходных данных, создания дополнительных условий и постановки уточняющих вопросов. При этом перевод жизненной ситуации на язык математики, выбор переменных и составление математической зависимости должны оставаться самостоятельной работой ученика.

Второе направление связано с обработкой и анализом данных. Использование цифровых средств позволяет работать с большими наборами числовой информации, представлять ее в виде таблиц, графиков и диаграмм, сравнивать показатели и выявлять изменения. Однако построение графика само по себе еще не свидетельствует о понимании материала. Учащийся должен объяснить, что показывают полученные данные, на основании каких значений сделан вывод и насколько этот вывод соответствует исходной ситуации.

Третье направление связано с исследовательской деятельностью на уроках математики. При изучении функций и геометрических объектов цифровые инструменты позволяют изменять параметры, наблюдать полученные изменения, сравнивать несколько случаев и выдвигать предположения. Искусственный интеллект в такой работе может предлагать дополнительные вопросы, возможные гипотезы или примеры для проверки. Вместе с тем окончательный вывод должен основываться на математическом рассуждении ученика. Особенно важно разграничивать наблюдение, полученное с помощью цифровой модели, и математическое доказательство.

Еще одним результатом анализа стало выявление возможностей ИИ для организации проверки готовых решений. Ответ, созданный искусственным интеллектом, можно

использовать не как образец для копирования, а как материал для анализа. Учащемуся предлагается проверить последовательность решения, правильность вычислений, соответствие ответа условию задачи и обоснованность сделанного вывода. Такой способ работы требует от школьника активной позиции: необходимо не принять предложенный ответ, а доказать его правильность либо обнаружить и объяснить ошибку.

Вместе с тем были выявлены условия, при которых использование ИИ может, напротив, уменьшать самостоятельность учащегося. Это происходит в тех случаях, когда цифровому инструменту передается практически весь процесс решения: от анализа условия и выбора способа до выполнения вычислений и формулировки ответа. Ученик при этом получает готовый результат, но не проходит самостоятельно основные этапы математического рассуждения. Поэтому при организации такой работы необходимо заранее определять, что может быть выполнено с помощью ИИ, а какие действия ученик должен выполнить и объяснить самостоятельно.

Таким образом, проведенный анализ позволил выделить четыре основных способа включения ИИ в работу с математическими задачами: помощь при рассмотрении практической ситуации, работа с данными, поддержка исследовательской деятельности и критическая проверка готовых решений. Общим условием для всех четырех вариантов является сохранение самостоятельной математической работы учащегося и обязательная проверка информации, полученной с помощью цифровых инструментов.

Обсуждение результатов

Персонализация часто называется главным преимуществом ИИ. Однако сама выдача заданий разной сложности еще не означает развитие математической грамотности. Персонализация может быть полезна, если обратная связь направляет ученика к самостоятельному исправлению модели или стратегии. Если же система сразу показывает полный алгоритм, когнитивная нагрузка уменьшается вместе с объемом самостоятельного рассуждения.

Генеративный ИИ особенно удобен для быстрого создания контекстов, вариаций условий и альтернативных объяснений. Это снижает рутинную нагрузку учителя и позволяет разнообразить практику. Вместе с тем языковая модель оптимизирует правдоподобность ответа, а не математическую истинность каждого шага. Поэтому педагогически продуктивной становится не формула «спросить ИИ — получить ответ», а цикл «предположить — получить цифровой материал — проверить — обосновать — скорректировать».

Визуализация и анализ данных поддерживают этапы применения и интерпретации математики, но здесь важно не смешивать инструменты. Электронные таблицы, Power BI, Tableau, Matplotlib, Seaborn, GeoGebra и Desmos могут быть полезны без использования ИИ. Их следует описывать как цифровые аналитические или математические среды, а ИИ-компонент указывать только тогда, когда реально задействована интеллектуальная функция — например, автоматическое объяснение, генерация запроса, классификация или прогнозирование.

Результаты обзора согласуются с человекоцентричным подходом UNESCO: образовательное применение генеративного ИИ требует проверки, защиты данных, возрастной уместности и сохранения человеческой субъектности [6]. Это особенно важно в математике, где правильный итоговый ответ не эквивалентен сформированному способу рассуждения.

Сопоставление рассмотренных способов работы показывает, что ИИ может поддерживать рассуждение в тех случаях, когда создает материал для сравнения, ставит уточняющие вопросы, дает дозированную подсказку, помогает исследовать данные или предоставляет ошибочное решение для аудита. Напротив, самостоятельная работа учащегося сокращается, если берет на себя постановку модели, выбор стратегии, вычисление и интерпретацию до того, как эти действия выполнены учеником. Поэтому значение имеет не

сам факт использования технологии на уроке, а то, какие этапы решения остаются за учеником и какие передаются цифровому инструменту.

Ограничения исследования

Полученные результаты следует рассматривать с учетом особенностей проведенного исследования. Работа имеет обзорный характер и не включает педагогический эксперимент, поэтому представленные выводы показывают возможные направления использования искусственного интеллекта в обучении математике, но не подтверждают их эффективность на практике. Для этого необходима дальнейшая апробация с участием учащихся.

Следует учитывать и то, что технологии искусственного интеллекта постоянно совершенствуются. Возможности цифровых сервисов и качество генерируемых ими ответов меняются, поэтому результаты, полученные при работе с одной версией программы, не всегда можно полностью отнести к ее последующим версиям.

На применение ИИ в образовательном процессе могут влиять и условия конкретной школы: наличие необходимого оборудования и доступа к цифровым ресурсам, качество ответов ИИ на русском и казахском языках, а также готовность учителя грамотно организовать работу учащихся с такими инструментами.

Заключение

Анализ рассмотренных источников показывает, что возможности ИИ в обучении математике целесообразно оценивать через конкретные действия учащегося, а не через перечень популярных цифровых сервисов. Подход к анализу «функция ИИ — математическое действие — педагогический контроль — риск» связывает использование технологии с этапами математической грамотности: формулированием, применением, интерпретацией и оцениванием.

Материалы обзора позволяют предположить, что ИИ может быть полезен для генерации контекстов и данных, вариативной обратной связи, организации исследования и критической проверки решений. Однако эти возможности не следует трактовать как доказанный модернизационный эффект. При передаче системе ключевых этапов решения возникает противоположный риск — сокращение самостоятельной математизации, аргументации и проверки.

Перспективой дальнейшей работы является эмпирическая апробация предложенных сценариев. Для проверки эффекта целесообразно сравнивать группы с различным режимом использования ИИ, фиксировать не только итоговый балл, но и качество отдельных процессов математической грамотности, а также анализировать характер запросов, долю самостоятельных действий и способность учащихся выявлять ошибки цифрового ответа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 OECD. Результаты PISA 2022 (тома I и II) — страновая справка: Казахстан. Париж: Издательство OECD, 2023.
- 2 OECD. PISA 2022: основные выводы и интерпретации. Париж: OECD, 2023.
- 3 Правительство Республики Казахстан. Об утверждении Концепции цифровой трансформации, развития отрасли информационно-коммуникационных технологий и кибербезопасности на 2023–2029 годы: постановление от 28 марта 2023 года № 269.
- 4 Президент Республики Казахстан. Общенациональная стратегия масштабной цифровизации и внедрения технологий искусственного интеллекта «Digital Qazaqstan» до 2029 года. 2026.
- 5 OECD. Система оценки и аналитическая основа PISA 2022. — Париж: Издательство OECD, 2023.
- 6 Мiao Ф., Холмс У. Руководство по использованию генеративного искусственного интеллекта в образовании и научных исследованиях. — Париж: UNESCO, 2023 (обновлено в 2026 г.).

7 UNESCO. Искусственный интеллект и будущее обучения: материалы по образовательной политике и компетенциям. — Париж: UNESCO.

REFERENCES

1 OECD. PISA 2022 Results (Volumes I and II) — Country Notes: Kazakhstan. Paris: OECD Publishing, 2023.

2 OECD. PISA 2022: Insights and Interpretations. Paris: OECD, 2023.

3 Government of the Republic of Kazakhstan. On Approval of the Concept for Digital Transformation, Development of the Information and Communication Technology Sector and Cybersecurity for 2023–2029: Resolution No. 269 dated March 28, 2023.

4 President of the Republic of Kazakhstan. “Digital Qazaqstan”: National Strategy for Large-Scale Digitalization and the Implementation of Artificial Intelligence Technologies until 2029. 2026.

5 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2023.

6 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023 (updated 2026).

7 UNESCO. Artificial Intelligence and the Futures of Learning: policy and competency resources. Paris: UNESCO.

МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ: ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ ДАМУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Салхаева Д.У.¹, Хасенова Т.С.²

^{1, 2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Мақала мектептегі математикалық білім беруде жасанды интеллектіні (ЖИ) қолданудың функционалдық және математикалық сауаттылықты дамыту тұрғысынан мүмкіндіктері мен шектеулеріне арналған құрылымдалған аналитикалық шолу болып табылады. Зерттеудің мақсаты — ЖИ функциялары контекстік математикалық есепті шешудің қандай кезеңдерін қолдай алатынын және цифрлық қолдау оқушының дербес пайымдауын алмастырмай, күшейтуі үшін қандай педагогикалық шарттар қажет екенін анықтау. Зерттеу материалы OECD, UNESCO және Қазақстан Республикасының ресми құжаттарын, сондай-ақ математикалық сауаттылық, цифрлық оқыту және генеративті ЖИ мәселелері бойынша ашық ғылыми-әдістемелік жарияланымдарды қамтыды. Тақырыптық талдау барысында дереккөздер төрт бағыт бойынша салыстырылды: математикалық модельді тұжырымдау, математикалық процедураларды қолдану, нәтижені түсіндіру және жауапты сыни тексеру. Нәтижесінде «ЖИ функциясы — математикалық әрекет — педагогикалық бақылау — тәуекел» аналитикалық шеңбері ұсынылды. ЖИ-ді шарт нұсқаларын құрастыру, кері байланыс беру, деректерді талдауды ұйымдастыру және тексеруге арналған материал жасау құралы ретінде қолдану неғұрлым негізді екені көрсетілді. Ал дайын шешімнің көзі ретінде пайдалану оқушы дербестігінің төмендеу қаупін күшейтеді. Қолда бар деректер ЖИ-дің педагогикалық әлеуеті туралы айтуға мүмкіндік береді, алайда оның оқу нәтижелеріне автоматты түрде оң әсер ететінін дәлелдемейді.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, математикалық білім, функционалдық сауаттылық, математикалық сауаттылық, генеративті ЖИ, сыни ойлау, контекстік есеп.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MATHEMATICS EDUCATION: OPPORTUNITIES FOR DEVELOPING FUNCTIONAL LITERACY

Salkhayeva D.U.¹, Khassenova T.S.²

^{1, 2} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

This article is a structured analytical review of the opportunities and limitations of artificial intelligence (AI) in school mathematics education from the perspective of functional and mathematical literacy. The aim is to identify

which AI functions may support particular stages of solving contextual mathematical problems and under what pedagogical conditions digital support strengthens rather than replaces students' independent reasoning. The material includes official OECD, UNESCO and Republic of Kazakhstan documents together with open scholarly and methodological publications on mathematical literacy, digital learning and generative AI. A thematic analysis compared sources across four categories: mathematical formulation, use of mathematical procedures, interpretation of results, and critical verification. The review proposes an analytical framework linking "AI function — mathematical action — teacher control — risk". AI appears most defensible when used to generate variants of contexts, provide feedback, support data analysis, and create material for verification; using AI as a source of ready-made solutions may reduce learner independence. The available evidence therefore supports a claim of pedagogical potential rather than an automatic positive effect on learning outcomes. Further empirical studies should use comparable groups, measurable indicators of mathematical literacy, and explicit controls for how students interact with AI.

Keywords: artificial intelligence, mathematics education, functional literacy, mathematical literacy, generative AI, critical thinking, contextual problem, teacher control.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Салхаева Дана Үйсінбайқызы – математика пән мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, dana.salkhaeva@fizmat.kz

Салхаева Дана Уйсінбаевна – учитель математики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, dana.salkhaeva@fizmat.kz

Salkhaeva Dana Uysinbaevna – mathematics teacher, National school of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, dana.salkhaeva@fizmat.kz

Хасенова Тілеужан Серікқызы – математика пәні мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, tileuzhan.khassenova@fizmat.kz

Хасенова Тілеужан Сериковна – учитель математики, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, tileuzhan.khassenova@fizmat.kz

Khassenova Tileuzhan Serikovna – mathematics teacher, National school of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan, tileuzhan.khassenova@fizmat.kz

ОБУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

**Тлеубердиева А.М.¹, Мамильянова И.М.², Хамитова А.С.³*

^{1, 2, 3} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан

¹ORCID 0009-0007-4253-0623

**(E-mail: aliya.tleuberdiyeva@fizmat.kz)*

Аннотация

В данной статье анализируется современное состояние системы образования Казахстана в контексте международных рейтингов и национальной языковой политики. Цели исследования заключаются в выявлении проблем и перспектив обучения английскому языку в начальной школе, а также в оценке эффективности внедрения инновационных методик. В работе рассматриваются ключевые трудности: переполненность классов, дефицит квалифицированных педагогов, низкая мотивация учащихся и ограниченное использование интерактивных технологий.[1 2 3 4] Особое внимание уделяется применению подхода CLIL и методики «Сингапурская математика», которые способствуют развитию критического мышления и коммуникативных навыков школьников. Результаты анализа показывают, что данные инновации имеют значительный потенциал для повышения качества образования, однако их внедрение требует системных реформ и комплексной поддержки со стороны государства. В заключение подчеркивается необходимость стратегического развития трёхязычной модели («Триединство языков»), направленной на укрепление конкурентоспособности выпускников на международном рынке труда. Выводы исследования подтверждают, что интеграция современных методик и реформирование образовательной среды являются ключевыми условиями успешного развития казахстанского образования в глобальном контексте. Таким образом, работа вносит вклад в развитие научного дискурса о трёхязычии и может служить основой для совершенствования образовательной политики.

Ключевые слова: образование, Казахстан, трёхязычие, английский язык, CLIL, сингапурская математика, рейтинг CEOWORLD.

Введение

В настоящее время мы все чаще сталкиваемся с проблемой изучения английского языка. А ведь на данный момент он стал жизненной необходимостью. Отсутствие владения английским языком в школьные годы негативно отражается на профессиональной и социальной мобильности выпускников. Становясь старше, человек осознает, что английский ему чрезвычайно необходим при устройстве на работу, выезде за границу и так далее.

Школьное время - считается самым подходящим отрезком жизни, для того, чтобы выучить иностранный язык. Но очень маленький процент детей, за школьные годы, в совершенстве овладевает английским. Возможно, школа должна дать ребенку только фундаментальные знания в языке. Может, все зависит от самого ребёнка? Данная статья поможет разобраться в проблемах изучения английского языка в современных школах.

Образование является основой социального и экономического развития страны. Международные рейтинги позволяют оценить конкурентоспособность национальных систем образования. Согласно данным CEOWORLD за 2024 год, Казахстан занял 62 место среди 93 стран, что свидетельствует о наличии как достижений, так и проблемных зон. **Цель** данной статьи — выявить актуальные трудности обучения английскому языку в начальной школе и предложить пути их решения через внедрение инновационных методик. Для достижения поставленной цели нами было сформированы следующие **вопросы исследования**:

1. Каково текущее состояние и ключевые барьеры в обучении английскому языку в начальных классах Казахстана?

2. Каков педагогический потенциал интеграции методики CLIL и «Сингапурской математики» в начальной школе?

3. Какова практическая эффективность внедрения «Сингапурской математики» на английском языке (на примере опыта РФМШ г. Астаны)?

Методология

В работе использованы следующие методы:

- Анализ статистических данных международных рейтингов образования (CEOWORLD, ISMC).
- Сравнительный анализ опыта стран-лидеров (Финляндия, Сингапур).
- Контент-анализ публикаций и интервью экспертов в области образовательной политики.
- Кейс-стади внедрения CLIL и сингапурской математики в школах Казахстана. Был проведен опрос учителей английского языка 5-6 классов в РФМШ города Астаны.

Международные рейтинги и место Казахстана

Согласно данным мирового рейтинга образования 2024 года, верхние строчки которого заняли Великобритания, США и Австралия, Казахстан был на 62 позиции, оставив позади Малайзию, Китай и Азербайджан, но уступив России и Грузии. Данные индекса возможностей (43,65) и индекса качества (51) демонстрируют необходимость повышения качества подготовки кадров, увеличения финансирования и внедрения современных технологий обучения.[5]

Обсуждение

Трехязычие как государственная политика

Модель образования Казахстана «Триединство языков» подразумевает приоритет казахского языка при параллельном освоении русского и английского.[6] Целью обучения английскому языку в начальной школе (с 3 класса в общеобразовательных школах) является повышение конкурентоспособности выпускников на рынке труда. Тем не менее, существует ряд проблем: переполненность классов, дефицит квалифицированных кадров, низкая мотивация учащихся и недостаточное использование интерактивных технологий.[7]

Педагоги и психологи выделяют период с 1,5 до 9 лет как наиболее благоприятный для активного впитывания информации. В это время активно формируются речевые центры, и мозг ребенка наиболее восприимчив к звукам и структурам иностранной речи.[8]

Время преодоления страхов (5 - 10 лет): Начать в этом возрасте еще не поздно, но могут возникнуть определенные сложности. Страх совершить ошибку становится более выраженным, поэтому важно организовать обучение так, чтобы минимизировать возможность ошибок и подчеркнуть коммуникативную функцию языка.[9]

Традиционно, знакомство с английским происходит в школе, но многие родители стремятся вовлечь детей в языковую среду еще до школы. Школьная программа, начинающаяся со второго класса, часто ставит перед детьми сложные задачи, требуя от них предварительного знания алфавита и базовых слов.[10]

Проблемы обучения английскому языку в начальной школе

Основные трудности включают:

- нехватку педагогов, владеющих современными методиками;
 - формализм в обучении, сводящийся к заучиванию;[11]
 - слабую интеграцию коммуникативного подхода;
 - ограниченные ресурсы для внедрения интерактивных технологий.
 - Пренебрежительное отношение родителей к значимости изучения иностранного языка.
 - Высокая текучесть педагогического состава. [12]
 - Влияние языковой системы родного языка на освоение иностранного.[13 14]
 - Слабо выраженные когнитивные способности, такие как память, мышление и внимание.
 - Чрезмерно амбициозные или нереалистичные цели, заложенные в учебный план.
- Фундамент методики преподавания в младшей школе:

- Строим мосты общения: Обучение происходит через живой диалог и взаимопонимание.
- Каждый ученик обладает индивидуальными особенностями, которые необходимо учитывать при организации обучения.
- Питаем любопытство свежими знаниями: Уроки наполнены интересной, актуальной и вдохновляющей информацией.
- Формируется осознанное отношение учащихся к собственным образовательным достижениям.
- Иностранный язык – нить, связующая все знания: Интегрируем его с другими предметами, создавая целостное обучение.[15]

Пути решения проблем

Индивидуальный подход - необходимый обязательный принцип, позволяющий адаптировать темп, методы под уникальные способности, потребности, уровень и интересы каждого ученика.

Дифференциация в обучении не означает отмену базовых образовательных требований, а дает возможность индивидуализировать методы и темп обучения.

При работе с младшими школьниками зарубежные исследователи подчеркивают следующие аспекты, которые необходимо учитывать:

- Ограниченная способность к длительной концентрации внимания: Требуется частая смена деятельности и короткие блоки информации.
- Высокая потребность в двигательной активности и практической деятельности: Обучение должно быть максимально наглядным и интерактивным.
- Склонность к глобальному восприятию: Важно сначала представить общую картину, а затем переходить к частностям.
- Ориентация на текущий момент: учебный материал должен быть актуальным и связанным с непосредственным опытом ребенка.
- Развитие понимания ситуации опережает развитие языковых навыков: необходимо уделять внимание не только правильности речи, но и ее смысловому наполнению.
- Необходимость повторения и закрепления: Быстрое забывание требует регулярного возвращения к пройденному материалу.
- Стимулирование развития логической памяти: Важно переводить механическое запоминание в осознанное понимание.[16]

Инновационные подходы: CLIL, сингапурская математика

Стоит рассмотреть опыт зарубежных стран на примере Кастилии-Ла-Манче (автономное сообщество Испании). Так, в 2014 году в правила двуязычного обучения в Кастилии-Ла-Манче были внесены поправки в Приказ от 16.06.2014 г. путем введения педагогического инструмента под названием «языковые программы». Отметим, что в 2016-2017 учебном году в Кастилии-Ла-Манче действовали 607 языковых программ, распределенных по 529 колледжам и институтам. Двуязычная система и программа CLIL на примере Кастилии-Ла-Манче показали значительный прогресс с момента их внедрения. Обеспечение высокой квалификации всех учащихся на обоих языках является одной из основных целей, которые должна преследовать система в этом все более глобализованном мире. [17]

Метод CLIL (Content and Language Integrated Learning) представляет собой изучение иностранного языка через предметное обучение. Такой подход позволяет учащимся использовать английский язык в естественных условиях, изучая географию, историю или математику.

Результаты и их обсуждение

В Республиканской Физико-Математической Школе города Астаны преподается Сингапурская математика в рамках CLIL. Модель CPA (Concrete–Pictorial–Abstract)

способствует развитию критического мышления и языковых навыков. В 2024 году казахстанские школьники впервые приняли участие в Международном соревновании по сингапурской математике (ISMС), завоевав 2 серебряные и 15 бронзовых медалей, что подтверждает эффективность интегрированных методик.[18] В ходе проведения внутреннего исследования (были опрошены ученики и учителя) в РФМШ мы пришли к таким результатам:

Проведя опрос и интервьюирование коллег-учителей получен определенный результат значимых показателей общей эффективности предмета (рисунок 1). Всего было опрошено 11 учителей английского языка 5-6 классов в РФМШ города Астаны.

Русский: Насколько полезной вы считаете прошла практика Сингапурской математики для ваших учеников? Қазақша: Сіз Сингапур математикасы...ingapore Math practice went for your students?
11 ответов



Рисунок 1 – Результаты ответов на вопрос «Насколько полезной вы считаете прошла практика Сингапурской математики для ваших учеников»

Источник: составлено Тлеубердиевой А.М.

Проведя опрос и интервьюирование коллег-учителей получен определенный результат значимых показателей эффективности Сингапурской математики для развития английского языка (рисунок 2).

Русский: Помогает ли практика Сингапурской математики развитию английского языка у учеников? Қазақша: Сингапур математикасы тәжіри... practice help students improve their English?
11 ответов

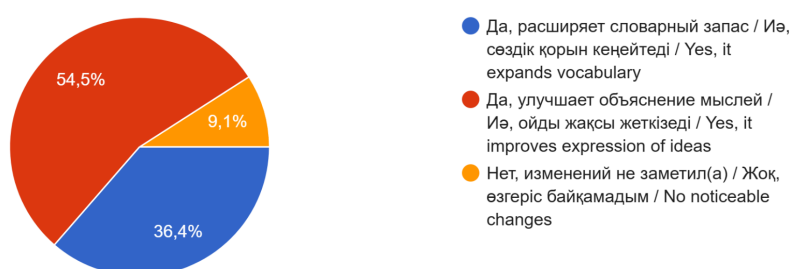


Рисунок 2 – Результаты ответов на вопрос «Помогает ли практика Сингапурской математики развитию английского языка у учеников»

Источник: составлено Тлеубердиевой А.М.

Проведя опрос и интервьюирование коллег-учителей получен определенный результат значимых показателей эффективности Сингапурской математики для развития опосредованных навыков с пользой для других предметов (рисунок 3).

Русский: Облегчило ли использование Сингапурской математики проведение ваших уроков? Қазақша: Сингапур математикасын қолда...ore Math make your lessons easier to conduct?
11 ответов

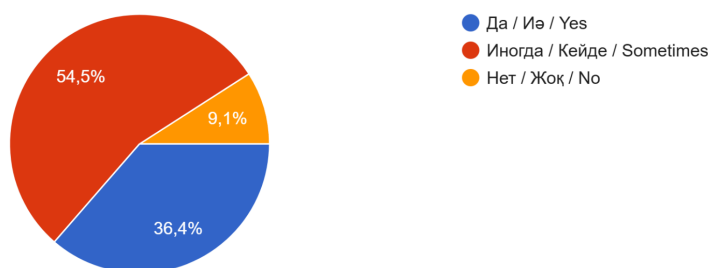


Рисунок 3 – Результаты ответов на вопрос «Облегчило ли использование Сингапурской математики проведение ваших уроков»

Источник: составлено Тлеубердиевой А.М.

Почему же изучение английского языка в начальных школах Казахстана пока не достигло своего пика?

Текущее состояние преподавания английского языка в начальных школах Казахстана свидетельствует о наличии существенных пробелов, не позволяющих достичь высокого уровня владения языком. Ключевыми факторами, сдерживающими прогресс, являются: нехватка педагогических кадров с соответствующей квалификацией, чрезмерная численность учащихся в классах, ограниченное применение инновационных интерактивных технологий и низкий уровень мотивации, зачастую связанный с преобладанием механического запоминания материала над развитием навыков реального общения. Алия Бижанова, эксперт в области образовательной политики, сравнивает ситуацию с опытом Финляндии и Сингапура, где языковые реформы были реализованы системно, с интеграцией английского языка во все аспекты общественной жизни. В Казахстане же, по ее словам, реформы носили фрагментарный характер, не затрагивая фундаментальные аспекты образовательной системы. Вместо комплексной модернизации, включающей разработку новых учебных программ, создание современных учебных пособий и масштабное повышение квалификации учителей, предпринимались лишь отдельные, точечные меры, такие как обучение учителей других дисциплин английскому для преподавания своих предметов, что, как отмечает эксперт, не приносит желаемого результата без системных изменений.[19]

Сравнение с международным опытом

В странах-лидерах рейтинга (Финляндия, Сингапур) реформы в образовании проводились системно: английский язык интегрировался во все сферы жизни, создавались новые адаптированные учебники, программы подготовки педагогов. Можно попытаться перенять этот опыт, адаптировав его к национальным условиям.

Практическая значимость

Результаты исследования могут быть использованы:

- при разработке учебных программ начальной школы;
- в подготовке и переподготовке педагогов;
- для внедрения инновационных методик (CLIL, CPA) в образовательный процесс;
- в формировании государственной политики по развитию трехязычия.

Заключение

В результате проведенного анализа выявлены ключевые проблемы начального обучения английскому языку, связанные с кадровым дефицитом, переполненностью классов и недостаточным использованием интерактивных технологий. Рассмотренные инновационные

подходы, такие как CLIL и сингапурская математика, демонстрируют значительный потенциал для развития критического мышления и коммуникативных навыков учащихся. Однако их успешное внедрение возможно лишь при условии системных реформ и комплексной государственной поддержки. Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенные выводы могут служить ориентиром для педагогов и управленцев в разработке эффективных образовательных стратегий. Таким образом, интеграция современных методик и стратегическое развитие модели «Триединство языков» являются необходимыми условиями для повышения международной конкурентоспособности казахстанского образования.

Источники финансирования

Исследование не выполнялось в рамках каких-либо грантов, финансовая поддержка со стороны организаций отсутствовала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 CEOWORLD Magazine. Education Ranking 2024 [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: ceoworld.biz
- 2 Государственный общеобязательный стандарт начального образования : Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 12 августа 2022 года № 365 // Республиканский центр правовой информации «Әділет». — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029836>
- 3 Бейсембаев рассказал о ситуации со школьными местами в Казахстане // Tengrinews.kz. — 2025. — 12 августа. — URL: <https://tengrinews.kz/tengri-institutions/5-regionah-kazahstana-sih-por-reshili-problemu-577867/>
- 4 Выготский, Л. С. Психология развития человека / Л. С. Выготский. — Москва : Смысл : Эксмо, 2005. — 1136 с.
- 5 Ильченко Д.А., Макарова О.С. Феномен возникновения социальных и психологических барьеров при отклонении языковых норм в иностранном языке. // Modern Science. – 2020. – № 5-4. – С. 126–128.
- 6 Ильченко Д.А., Макарова О.С. Феномен возникновения социальных и психологических барьеров при отклонении языковых норм в иностранном языке. Modern Science. 2020. № 5-4. С. 126-128.
- 7 Forward 2/ М. Вербитская [и др.]. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: Изд-во Вентана-Граф, 2015. 95 с.
- 8 Spotlight 2. В. Эванс [и др.]. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: Изд-во Просвещение, 2011. 148 с
- 9 Coyle, D., Hood, P., Marsh, D. CLIL: Content and Language Integrated Learning. Cambridge University Press, 2010. ISMC Official Report, 2024.
- 10 А. Бижанова А. Интервью о языковой политике Казахстана. Michigan University, 2024.
- 11 Новые времена (2026, 26 мая). Получено с <https://newtimes.kz/obshchestvo/219670-ministr-obiasnila-pochemu-shkolniki-v-kazakhstane-slabo-znaiut-angliiski>.
- 12 Национальный доклад о состоянии и системе развития образования РК (на основании данных 2024 года). (2025, 25 августа). Получено с <https://taldau.edu.kz/ru/publikaciya/nacionalnyj-doklad-o-sostoyanii-i-razvitii-sistemy-obrazovaniya-rk-na-osnovanii-dannyh-2024-goda>.
- 13 «Өрлеу. Үздіксіз білім жаршысы – Өрлеу. Вести непрерывного образования». «Проблемы развития многоязычного образования в Казахстанских средних школах». (2026, 31 марта). Получено с <https://journal.orleu-edu.kz/index.php/vesti-no/article/view/516>.

14 Научный педагогико-экономический журнал «Стратегия преодоления межъязыковой интерференции при обучении английскому языку в условиях трехязычного образования в Казахстане». (2025, 30 апреля). Получено из <https://tinyurl.com/mrdp5u2n>

15 Вербицкая М. и др. (2015). Форвард 2. Учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений. Вентана-Граф.

16 Эванс, В. и др. (2011). В центре внимания 2. Учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений. Просвещение.

17 Мисюрева А.О., Санникова С.В. CLIL-технологии в зарубежных системах образования. Челябинский государственный университет. Том. 4, № 2 (2023), 45-60 с.

18 Койл Д., Худ П., Марш Д. (2010). CLIL: Интегрированное обучение содержанию и языку. Издательство Кембриджского университета.

19 Бижанова, А. (2024). Интервью о языковой политике Казахстана. Мичиганский университет.

REFERENCES

1 Azattyq Ryhy “Сколько в Казахстане трехсменных школ и каков дефицит мест, рассказали в Минпросвещения” (2026, 18 июня). Retrieved from <https://rus.azattyq-ruhy.kz/news/114384-skolko-v-kazakhstane-trehshmennyykh-shkol-i-kakov-defits-it-mest-rasskazali-v-minprosveshcheniia>

2 State Compulsory Standard for Primary Education : Order of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan No. 365 dated August 12, 2022 // Republican Center for Legal Information "Adilet". — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029836>

3 Central Media 24/7. (2026, 18 июня). “Каких учителей ищут школы Казахстана и сколько им готовы платить” Retrieved from <https://centralmedia24.kz/kadrovyj-vopros-v-shkolah-kazakhstana/>

4 Национальная академия образования имени Ибрая Алтынсарина Министерства просвещения Республики Казахстан. (2022, 24 июня). “Методические рекомендации по повышению мотивации учения у обучающихся ”. Retrieved from https://prg.kz/document/?doc_id=39319443

5 CEOWORLD Magazine. (2024). Education ranking 2024. Retrieved from <https://ceoworld.biz>

6 Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan. (2022, August 12). State compulsory standard of primary education: Order of the Minister of Education No. 365. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029836>

7 Beisembaev, [First name initial]. (2025, August 12). Beisembaev spoke about the situation with school places in Kazakhstan. Tengrinews.kz. Retrieved from <https://tengrinews.kz/tengri-institutions/5-regionah-kazakhstana-sih-por-reshili-problemu-577867/>

8 Vygotsky, L. S. (2005). Psychology of human development. Moscow: Smysl; Eksmo.

9 Ilchenko, D. A., & Makarova, O. S. (2020). The phenomenon of social and psychological barriers arising from deviations in language norms in foreign language learning. Modern Science, (5-4), 126–128.

10 Il'chenko, D.A., & Makarova, O.S. (2020). Fenomen vozniknoveniya sotsial'nykh i psikhologicheskikh baryerov pri otklonenii yazykovykh norm v inostrannom yazyke [The phenomenon of social and psychological barriers in the deviation of language norms in a foreign language]. Modern Science, (5-4), 126-128.

11 New Times (2026, 26 мая). Retrieved from <https://newtimes.kz/obshchestvo/219670-ministr-obiasnila-pochemu-shkolniki-v-kazakhstane-slabo-znaiut-angliiskii>

12 Национальный доклад о состоянии и развитии системы образования РК (на основании данных 2024 года). (2025, 25 августа). Retrieved from <https://taldau.edu.kz/ru/publikaciya/nacionalnyj-doklad-o-sostoyanii-i-razvitii-sistemy-obrazovaniya-rk-na-osnovanii-dannyh-2024-goda>

13 «Өрлеу. Үздіксіз білім жаршысы – Өрлеу. Вести непрерывного образования» журнал. “Проблемы внедрения многоязычного образования в Казахстанских средних школах”. (2026, 31 марта). Retrieved from <https://journal.orleu-edu.kz/index.php/vesti-no/article/view/516>

14 Scientific Journal of Pedagogy and Economics “Стратегия преодоления межъязыковой интерференции при обучении английскому языку в условиях трехъязычного образования в Казахстане”. (2025, 30 апреля). Retrieved from <https://tinyurl.com/mrdp5u2n>.

15 Verbitskaya, M. et al. (2015). Forward 2. Uchebnik dlya uchashchikhsya obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy [Forward 2. Textbook for students of general education institutions]. Ventana-Graf.

16 Evans, V. et al. (2011). Spotlight 2. Uchebnik dlya uchashchikhsya obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy [Spotlight 2. Textbook for students of general education institutions]. Prosveshcheniye.

17 Misyureva A.O., Sannikova S.V. CLIL technologies in foreign education systems. Chelyabinsk State University. Vol. 4, No. 2 (2023), 45-60 p.

18 Coyle, D., Hood, P., Marsh, D. (2010). CLIL: Content and Language Integrated Learning. Cambridge University Press.

19 Bizhanova, A. (2024). Interv'y u o yazykovoy politike Kazakhstana [Interview on the language policy of Kazakhstan]. Michigan University.

БАСТАУЫШ МЕКТЕПТЕ АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУ: ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕР МЕН ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Тлеубердиева А.М.¹, Мамильянова И.М.², Хамитова А.С.³

^{1, 2, 3} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Бұл мақалада Қазақстандағы білім беру жүйесінің қазіргі жағдайы халықаралық рейтингтер мен ұлттық тіл саясаты аясында қарастырылады. Зерттеудің негізгі мақсаты – бастауыш мектепте ағылшын тілін оқытудағы қиындықтарды анықтау және тиімді шешу жолдарын іздеу. Талдау барысында бірқатар өзекті мәселелер айқындалды: сыныптардың шамадан тыс толуы, білікті кадрлардың жетіспеушілігі, оқушылардың төмен мотивациясы және интерактивті технологиялардың жеткіліксіз қолданылуы. Сонымен қатар, CLIL әдістемесі мен «Сингапур математикасы» сияқты инновациялық тәсілдерге ерекше назар аударылды. Бұл әдістер оқушылардың сыни ойлауын және коммуникативтік дағдыларын дамытуға ықпал ететіні анықталды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, аталған әдістемелерді енгізу білім сапасын арттыруға айтарлықтай мүмкіндік береді, алайда олардың тиімді жүзеге асырылуы жүйелі реформаларды және мемлекеттік қолдауды талап етеді. Қорытынды бөлімде «Үштілділік» моделін стратегиялық тұрғыда дамыту қажеттілігі атап өтіледі. Негізгі тұжырым – заманауи әдістемелерді кешенді енгізу мен білім беру ортасын реформалау Қазақстанның білім беру жүйесінің халықаралық бәсекеге қабілеттілігін арттырудың басты шарты болып табылады. Осылайша, бұл жұмыс үштілділік жөніндегі ғылыми дискурсқа үлес қосып, білім беру саясатын жетілдірудің негізі бола алады.

Түйін сөздер: білім, Қазақстан, үштілділік, ағылшын тілі, CLIL (пән мен тілді біріктіріп оқыту), Сингапур математикасы, CEOWORLD рейтингі.

TEACHING ENGLISH IN PRIMARY SCHOOL: CURRENT ISSUES AND SOLUTIONS

Tleuberdieva A.M.¹, Mamilyanova I.M.², Khamitova A.S.³

^{1, 2, 3} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

Annotation

This article examines the current state of Kazakhstan's education system in the context of international rankings and national language policy. The primary aim is to identify challenges in teaching English at the primary level and to explore effective solutions that can enhance competitiveness in the global arena. The analysis highlights several pressing issues, including overcrowded classrooms, a shortage of qualified teachers, low student motivation, and limited use of interactive technologies. Particular attention is given to innovative approaches such as Content and Language Integrated Learning (CLIL) and the Singapore Math methodology, both of which foster critical thinking and

communicative skills among learners. The findings suggest that these methods hold significant potential for improving educational outcomes, yet their successful implementation requires systemic reforms and comprehensive support from policymakers. The study emphasizes the importance of integrating modern methodologies into the broader framework of Kazakhstan's trilingual education model, which prioritizes Kazakh while simultaneously advancing Russian and English. The key conclusion is that strategic reforms, combined with the adoption of innovative pedagogical practices, are essential for strengthening the international competitiveness of Kazakhstan's education system and preparing students to meet the demands of the global labor market. Thus, this work contributes to the development of the scientific discourse on trilingualism and can serve as a foundation for improving educational policy.

Keywords: education, Kazakhstan, trilingualism, English Language, CLIL (Content Language Integrated learning), Singapore Mathematics, Ceoworld ranking.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Тлеубердиева Алия Мейрамқызы – бизнес және басқару саласының магистрі, Сингапур математикасы пәнінің мұғалімі, Республикалық физика-математика мектебі, Астана, Қазақстан, aliya.tleuberdiyeva@fizmat.kz

Тлеубердиева Алия Мейрамовна – магистр в сфере бизнеса и управления, учитель сингапурской математики, Республиканская физико-математическая школа, Астана, Казахстан, aliya.tleuberdiyeva@fizmat.kz

Tleuberdieva Aliya Meiramovna – Master in Business and Management, Teacher of Singapore Mathematics, Republican Physics and Mathematics School, Astana, Kazakhstan, aliya.tleuberdiyeva@fizmat.kz

Мамильянова Индира Муратказықызы – халықаралық менеджмент саласының магистрі, ағылшын тілі пәнінің мұғалімі, Республикалық физика-математика мектебі, Астана, Қазақстан, indira.english@fizmat.kz

Мамильянова Индира Муратказыевна – магистр в сфере международного менеджмента, учитель английского языка, Республиканская физико-математическая школа, Астана, Казахстан, indira.english@fizmat.kz

Mamilyanova Indira Muratkazyevna – Master in International Management, Teacher of English Language, Republican Physics and Mathematics School, Astana, Kazakhstan, indira.english@fizmat.kz

Хамитова Аида Саматовна – ағылшын тілі пәнінің мұғалімі, Республикалық физика-математика мектебі, Астана, Қазақстан, aida.khamitova@fizmat.kz

Хамитова Аида Саматовна – учитель английского языка, Республиканская физико-математическая школа, Астана, Казахстан, aida.khamitova@fizmat.kz

Khamitova Aida Samatovna – Teacher of English Language, Republican Physics and Mathematics School, Astana, Kazakhstan, aida.khamitova@fizmat.kz

ENHANCING RESEARCH AND CRITICAL THINKING SKILLS THROUGH PROJECT-BASED LEARNING AND TED TALK-BASED DIGITAL ACTIVITIES

**Alimkulova S.Zh.¹, Kenzhebaeva G.T.²*

^{1, 2} National School of Physics and Math in Astana, Astana, Kazakhstan

**(E-mail: likeabird8sk@gmail.com¹, gaukhar.kenzhebayeva@fizmat.kz²)*

Annotation

This article examines the role of project-based learning (PBL) and TED Talk-based digital activities in developing research and critical thinking skills in English as a Foreign Language (EFL) education.

The relevance of the study is determined by the growing need to develop learners' analytical and communicative competences within modern digital learning environments. The purpose of the article is to investigate how project-based learning integrated with TED Talk-based digital activities contributes to the development of learners' research abilities and critical thinking skills in EFL contexts.

The study is based on communicative language teaching principles, project-based learning methodology, and the integration of authentic TED Talks within collaborative digital activities. The instructional framework incorporates guided analysis, structured questioning, reflective writing, project presentations, and evidence-based discussions. Data were collected through classroom observation, analysis of learners' written assignments, project tasks, and reflective responses.

The findings demonstrate that project-based learning supported by TED Talk-based digital activities promotes learner autonomy, research competence, analytical reasoning, and active engagement in the educational process. Learners showed improved ability to evaluate information critically, synthesize evidence from multiple sources, and construct reasoned arguments. The study concludes that integrating digital technologies into project-based learning environments significantly enhances both language acquisition and the development of higher-order cognitive skills essential for modern education.

Keywords: project-based learning, critical thinking, research skills, digital tools, TED Talk, EFL education.

Introduction

The development of critical thinking and research skills in education is widely recognized as essential, particularly in English as a Foreign Language (EFL) contexts. Critical thinking enables learners to analyze, evaluate, and construct meaning, while research skills allow learners to investigate problems, collect information, evaluate sources, and develop evidence-based conclusions. Together, these competencies support learners' ability to analyze information, evaluate evidence, and formulate reasoned judgments [1]. In education, this approach shifts the focus from viewing language as a system of grammar and vocabulary toward understanding it as a dynamic social and cultural practice. By engaging analytically with texts and participating in inquiry-based activities, learners can enhance their understanding and cultivate the capacity to explore various viewpoints [2].

Concerning project-based learning, in recent years, it has gained increasing attention as an effective learner-centered instructional approach that promotes inquiry, collaboration, and problem-solving while supporting both cognitive and language development [3]. Project-based learning encourages learners to investigate authentic problems, gather and analyze information from multiple sources, conduct research, and apply knowledge in meaningful contexts. As a result, learners become more active participants in the learning process and develop greater autonomy and responsibility for their learning outcomes. The essential elements of project-based learning include sustained inquiry, challenging problems, authenticity, learner voice and choice, critique and revision, and the creation of a public product [4].

Thus, research has shown that integrating critical thinking instruction into project-based learning can strengthen learners' ability to analyze and evaluate information, thereby improve their critical thinking skills [3]. In addition to fostering critical thinking, project-based learning also supports the development of essential research competencies. Learners learn to formulate inquiry questions, compare information from multiple sources, evaluate credibility, organize findings, and

present conclusions through collaborative projects. Such activities contribute to independent learning and prepare learners for academic and professional communication in digital environments.

Concerning research skills, educational research design operates not as an isolated event but as a continuous, cyclical process. According to Creswell [5] it involves a structured progression that begins with inquiry, continues through data collection, and ends with systematic analysis to generate meaningful insight. When this process relates to earlier definitions of research as a disciplined cognitive activity requiring specialized tools [6], project-based learning emerges as a suitable instructional framework for developing research competence in educational settings.

Within project-based learning environments, research skills are understood not as passive information consumption but as active information literacy. Learners are expected to search for, evaluate, and synthesize digital information critically [7]. This shift transforms learners from information consumers into active knowledge constructors. Information literacy therefore becomes central to modern education, especially in language contexts where learners must navigate large amounts of digital content and assess its credibility. Rather than conducting simple web searches, learners are required to work in complex digital environments where they must filter misinformation, evaluate sources, and synthesize reliable information. Frameworks such as DigComp 2.1 (Digital Competence Framework for Citizens) and the AASL Standards highlight that information handling is a key component of 21st-century literacy [8], [9]. In project-based tasks, learners use digital tools to formulate inquiry questions, evaluate data, and construct structured, evidence-based outputs.

Authentic multimedia resources, particularly TED Talk, provide rich multimodal input that helps learners interpret both verbal and non-verbal communication simultaneously [10, p.308]. Exposure to authentic discourse enables learners to engage with global issues, evaluate arguments, and construct informed opinions through critical analysis.

Although previous studies have explored project-based learning, critical thinking instruction, and digital tools separately, limited research has examined the integration of project-based learning with TED Talk-based digital activities for simultaneously developing research and critical thinking skills in EFL contexts. Therefore, further investigation is needed to understand how authentic multimedia resources can support inquiry-based learning, analytical reasoning, and evidence-based communication.

Therefore, the purpose of this article is to examine how project-based learning integrated with TED Talk-based digital activities contributes to the development of learners' research and critical thinking skills in EFL learning contexts. In order to reach this goal, the subsequent objectives were set:

1. To assess the research skills evidenced by learners in project-based EFL activities;
2. To evaluate the critical thinking and logical deduction shown during TED Talk-related activities;
3. To investigate the role of digital tools and collaborative project tasks in aiding learners' assessment and synthesis of information;
4. To identify the main challenges encountered by learners during TED Talk-based research and project activities.

In line with this objective, the study explores the subsequent research questions:

1. What indicators of research skills are evidenced by upper-secondary EFL learners while engaging in TED Talk-based project activities?
2. What signs of critical thinking and analytical reasoning are shown by learners during these TED Talk-based project activities?
3. In what ways do digital tools and collaborative project activities aid learners in assessing and synthesizing information?
4. What obstacles do learners encounter during research and project activities centered around TED Talks?

The contribution of this study lies in the integration of project-based learning, communicative language teaching principles, and authentic multimedia resources through the systematic use of

TED Talks to develop communicative competence, research abilities, and critical thinking skills in EFL learners.

Methodology

The methodological design of the study is based on combining principles of communicative language teaching with direct instruction in research and critical thinking, utilizing authentic multimedia discourse exemplified by TED Talks. The research employed a qualitative design focused on classroom-based investigation. It examined learners' performance and educational work produced during TED Talk-based project activities, with particular attention to research competence, critical thinking, source evaluation, evidence use, and communicative performance.

The study involved 67 Grade 10-11 upper-secondary EFL learners aged 15-17. The learners were taught at an approximately B2-C1 level, based on the course requirements and their demonstrated classroom performance. The study was conducted in a high school in Kazakhstan. The instructional activities were implemented over one academic year and consisted of 10 TED Talk-based project units. One TED Talk was selected for each project unit according to its relevance to learners' language proficiency, age appropriateness, topical relevance, and potential for discussion, inquiry and research.

The instructional framework is based on the five-step model of critical thinking development proposed by [11, p.165], which includes:

1. defining higher-order learning objectives;
2. structured questioning;
3. guided analytical practice;
4. reflective evaluation;
5. constructive feedback and self-assessment.

The study also incorporated principles of Bloom's taxonomy, particularly analysis, evaluation, and creation, together with project-based learning and communicative language teaching. These principles were implemented through guided analysis, mini-research tasks, collaborative discussion, reflective writing, and project presentations. Each project followed a progression from comprehension and inquiry to critical evaluation and evidence-based communication. Following TED Talk analysis, learners formulated questions, investigated related issues, searched for information from multiple sources, evaluated source credibility, compared perspectives, synthesized evidence, and presented their conclusions. So, guided questioning, collaborative discussion, reflection, feedback, and project work were used to gradually support more independent evaluation and argument construction.

In relation to reflective writing, the data consisted of learners' written assignments, analytical paragraphs, reflective responses, oral arguments, discussion activities, and project-based tasks completed during TED Talk-centered lessons. Classroom observations were also used to document learners' participation, analytical reasoning, evidence use, and communicative performance.

Learner written work was evaluated using a critical thinking writing rubric developed by the author as part of the instructional guide. The rubric was created specifically for the instructional context and was not intended as a standardized or externally validated assessment instrument. It included seven criteria: content, organization, critical thinking, reflection, vocabulary, sentence fluency, and language conventions. Each criteria was assessed across five performance levels, ranging from 'exemplary' to 'weak'. The rubric was used as an analytical framework for examining learners' written critical thinking performance (see Table 1).

Table 1. Critical thinking writing rubric

Criterion	Exemplary	Strong	Satisfactory	Developing	Weak
Content	Original, insightful ideas; Fully developed and focused; Strong use of TED Talk evidence and logical reasoning.	Clear ideas; Mostly supported with relevant evidence; Some reasoning.	Main idea present with some supporting evidence; Mostly descriptive.	Limited development; Minimal supporting evidence; Weak reasoning.	Lacks central idea; No evidence; Purely summary.
Organization	Logically structured; Smooth flow; Engaging introduction and conclusion.	Clear structure; Easy to follow; Good introduction and conclusion.	Organization mostly clear; Introduction and conclusion present.	Some organization; Introduction/conclusion weak.	No clear structure; Hard to follow.
Critical thinking	Insightful evaluation of arguments, assumptions, and evidence; Connects ideas to reasoning or broader perspective.	Clear analysis; Considers assumptions and evidence.	Some analysis, Limited evaluation; Mostly descriptive.	Minimal analysis; Little engagement with evidence.	No analysis; Only retells content
Reflection	Evaluates bias, Alternative viewpoints, and implications thoughtfully.	Some recognition of bias, assumptions, or perspectives.	Limited recognition of bias or alternative views.	Minimal reflection; Mostly personal opinion.	No reflection or awareness of perspective.
Vocabulary	Precise, varied, vivid language; Enhances meaning.	Functional and mostly appropriate words.	Basic vocabulary; Limited precision.	Simple or repetitive words; Limited clarity.	Very limited vocabulary; Unclear meaning.
Sentence fluency	Smooth, varied sentences; Easy and enjoyable to read aloud.	Sentences flow well; Some variety in length and structure.	Some variation; Mostly standard sentence patterns.	Many repetitive structures.	Sentences ramble; Very hard to follow.
Conventions (grammar, spelling, punctuation)	Very few or no errors; Conventions fully controlled.	Few minor errors; Does not affect readability.	Noticeable errors but writing is readable.	Frequent errors; Some meaning lost.	Errors make understanding difficult; Minimal control.

Research-oriented project tasks were analyzed separately from the writing rubric. The analysis focused on learners' ability to formulate inquiry questions, locate information from multiple sources, evaluate source credibility and relevance, compare perspectives, synthesize information, and use evidence to support conclusions. These aspects were examined through learners' project work, research notes, written assignments, presentations, and classroom observations.

The qualitative analysis involved repeated review of learners' written work, research tasks, project activities, reflective responses, and classroom observations to identify repeating patterns. Evidence proof to the study was organized into categories that aligned with the research questions. These categories included research skills, critical thinking, evaluation of digital information, and the challenges faced during project activities. The analysis focused on evidence of inquiry, source evaluation, evidence use, synthesis, argumentation, reflection, and communicative performance. Evidence was interpreted in relation to the study's research questions and the criteria specified in the writing rubric.

Thus, the writing rubric was used primarily to examine learners' written critical thinking performance, while learners' research competence was assessed qualitatively across the broader set of project-based learning activities. The study was conducted as part of regular classroom instruction. The learning activities were integrated into scheduled lessons and did not involve procedures beyond the normal educational process. Learners' educational work and classroom

performance were analyzed for research purposes, with no personally identifiable information reported in the study.

Results and discussion

Analysis of learners' project work, research notes, written assignments, presentations, and classroom observations provided evidence of learners' research skills. Across the project activities, learners demonstrated their ability to formulate inquiry questions, consult multiple sources, record and organize relevant information, evaluate source credibility and relevance, compare perspectives, and synthesize information when preparing their conclusions. Evidence of these procedures was observed particularly in learners' research notes and final project presentations. Learners also used evidence to support arguments and presented research outcomes in written and oral forms. In addition, learners demonstrated research-related practices such as note-taking and data organization. Collaborative project activities also supported communication, teamwork, creativity, and digital literacy skills.

This finding may be explained by the project-based structure, which provided repeated opportunities for learners to engage in research-related activities, including inquiry, source evaluation, information synthesis, and evidence-based communication. The combination of TED Talks with extra digital research allowed learners to explore topics more deeply than the initial multimedia content and motivated them to engage with further resources.

This interpretation is consistent with the importance of digital literacy and information evaluation emphasized in the DigComp 2.1 framework [9] and the AASL Standards [8]. It also corresponds with previous research on project-based learning in EFL education. Song et al. [3] reported that project-based learning supports critical thinking and language development through inquiry, collaboration, and active participation. The present findings extend this literature by showing how project-based learning can be combined with authentic TED Talk-based multimedia activities and digital research tasks to address research competence and critical thinking simultaneously in an EFL classroom context.

Analysis of learners' written work using the critical thinking writing rubric provided evidence of analytical reasoning, use of supporting evidence, and reflection on alternative viewpoints, particularly in the critical thinking, reflection, and content criteria. Learners' stronger responses generally moved beyond summary of TED Talk content by evaluating arguments, referring to evidence, and considering different perspectives. At the same time, weaker responses often stayed more descriptive and showed a restricted assessment of evidence or differing perspectives. The results indicate that the writing activities offered learners the chance to progress from mere comprehension and summarization to evaluation, evidence-based reasoning, and consideration of alternative perspectives. The differences in the strength of responses suggest that the performance in critical thinking varied among learners in the class, with some individuals needing extra support to engage more thoroughly with evidence and alternative viewpoints.

Analysis of classroom observations, combined with the reflective feedback from learners, revealed that there was consistent active participation during the project activities. Learners participated in discussions involving evaluation of controversial issues, analysis of evidence, and construction of reasoned responses. Learners' participation was especially noticeable when the subjects of TED Talks were linked to current and globally significant matters. Several challenges encountered during the project activities, several issues emerged, including differences in learners' prior experience with digital research tools and obstacles in assessing online sources. Although learners were generally able to locate online information, they experienced greater difficulty in evaluating its credibility, relevance, and evidentiary value. In the context of the present study, locating information and evaluating its quality represent distinct aspects of research competence. Although learners had access to digital resources, they often lacked adequate strategies to evaluate the quality and relevance of online sources. In the current classroom environment, simply providing access to digital tools is not enough to cultivate effective research skills, highlighting the need for explicit instruction on evaluating sources and synthesizing evidence.

Limitations of the study

The research presents several limitations. First, it was carried out in a single high-school context in Kazakhstan and involved 67 upper-secondary EFL learners, which limits the generalizability of the results to other educational contexts. Second, while the study provides evidence of learners' demonstrated research and critical thinking practices, it does not permit causal inferences regarding the effectiveness of the instructional approach. Third, the critical thinking writing rubric was developed by the author for the specific instructional context and was not externally validated or standardized, which may limit the reliability and comparability of the assessment. Fourth, learner attendance varied across individual lessons and project activities, meaning that not all learners participated in every instructional session. As a result, the evidence available for each learner varied in both quantity and type throughout the project activities. Finally, the direct involvement of the researcher in the instructional process may have led to subjective interpretations of classroom observations and learners' work. Future research may overcome these limitations by incorporating larger and more varied samples, as well as employing quantitative or mixed-method research approaches.

Conclusion

Taken together, these studies suggest that integrating project-based learning with TED Talk-based digital activities can provide relevant opportunities for upper-secondary EFL learners to demonstrate research and critical thinking skills. In particular, the analysis provided evidence of learners' ability to formulate inquiry questions, search for and evaluate information from multiple sources, assess source credibility, synthesize evidence, and present research findings in written and oral forms. Project-based activities also supported learners' analytical reasoning, evidence-based argumentation, collaboration, and active participation in learning. The results also suggest that analytical engagement was evident when guided questioning, reflection, and scaffolding were incorporated into the instructional activities. Digital tools supported information gathering, collaboration, organization of research findings, and presentation development. Together, these findings indicate that the combination of project-based learning, authentic multimedia resources, and structured digital activities can provide meaningful opportunities for learners to practice research and critical thinking skills. At the same time, the study identified challenges related to differences in learners' digital literacy, difficulties in assessing online information, and the need for continuous teacher support and guidance. Thus, these findings indicate that the use of digital technologies and authentic multimedia resources should be accompanied by clear instructions on evaluating sources, evidence selection, and research strategies.

Overall, the study suggests that TED Talk-based digital activities can support project-based EFL instruction by integrating language development with research, critical thinking, and evidence-based communication. Future research could examine the long-term effects of this method on research competence, critical thinking, learner autonomy, and academic performance using larger and more diverse groups of learners and, where appropriate, quantitative or mixed-method research designs.

REFERENCES

- 1 Brookfield, S.D. (2012). Teaching for critical thinking: Tools and techniques to help students question their assumptions. Jossey-Bass.
- 2 Lipman, M. (2003). Thinking in education (2nd ed.). Cambridge University Press.
- 3 Song, X., Razali, A.B., Sulaiman, T., Jeyaraj, J.J., & Ds, P. (2024). Impact of project-based learning on critical thinking skills and language skills in EFL context: A review of literature. World Journal of English Language, 14(5), 402-415. <https://doi.org/10.5430/wjel.v14n5p402>
- 4 Somani, R., & Rizvi, M. (2018). Project based learning over traditional method of language teaching: A quasi experiment design in EFL classrooms. Literacy Information and Computer Education Journal, 9(2), 2893-2899. <https://doi.org/20533/licej.2040.2589.2018.0381>

- 5 Creswell, J.W. (2012). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.). Pearson.
- 6 Crawford, C.C. (1928). The technique of research in education. University of Southern California.
- 7 Dewi, C. (2022). Digital literacy analysis of elementary school students through implementation of e-learning based learning management system. Journal of Education Technology, 6(2), 199-206.
- 8 American Association of School Librarians. (2018). National school library standards for learners, school librarians, and school libraries. ALA Editions.
- 9 Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use (EUR 28558 EN). Publications Office of the European Union.
- 10 Harmer, J. (2007). The practice of English language teaching (4th ed.). Pearson Education.
- 11 Duron, R., Limbach, B., & Waugh, W. (2006). Critical thinking framework for any discipline. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 17(2), 160-166.

ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖӘНЕ TED TALKS НЕГІЗІНЕ БАҒЫТТАЛҒАН ЦИФРЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАР АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫ МЕН СЫНИ ОЙЛАУДЫ ДАМУ

Алимқұлова С.Ж.¹, Кенжебаева Г.Т.²

^{1, 2} Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан

Аңдатпа

Бұл мақалада ағылшын тілін шетел тілі ретінде (EFL) оқытуда оқушылардың зерттеу дағдылары мен сыни ойлау қабілеттерін дамытудағы TED Talks негізінде жобаға бағытталған оқытудың (Project-Based Learning, PBL) және цифрлық құралдардың рөлі қарастырылады. Зерттеу өзектілігі заманауи цифрлық білім беру ортасында білім алушылардың аналитикалық, зерттеушілік және коммуникативтік құзыреттіліктерін қалыптастыру қажеттілігінен туындап отыр. Мақаланың мақсаты - жобаға бағытталған оқытудың TED Talks-ты негіз ретінде қолданатын шынайы мультимедиялық ресурстармен қатар оқушылардың зерттеу біліктері мен сыни ойлау дағдыларын дамытуға қалай ықпал ететінін зерттеу.

Аталмыш зерттеу коммуникативтік оқыту принциптеріне, жобалық оқыту әдістемесіне және бірлескен цифрлық қызметте TED Talks платформасын пайдалануға негізделген. Оқу моделі бағытталған талдауды, құрылымдалған сұрақтарды, рефлексивті хат жазуды, жобалық презентацияларды және дәлелді талқылауларды қамтиды. Мәліметтерді жинау бақылау жүргізу, оқушылардың жазбаша жұмыстарын талдау, жобалық тапсырмалар мен рефлексивті жауаптар арқылы жүзеге асырылды.

Зерттеу нәтижелері оқушылардың TED Talks платформасының цифрлық құралдарын пайдалана отырып, жобаға бағытталған оқытуды қолдану арқылы олардың дербестігін, зерттеушілік құзыреттілігін, аналитикалық ойлауын дамытуға және оқу процесіне белсенді қатысуына ықпал ететінін көрсетеді. Зерттеу кезінде оқушылар ақпаратты сыни тұрғыдан бағалау, әртүрлі дереккөздерден алынған мәліметтерді жинақтау және дәлелді қорытындылар жасау қабілеттерінің жақсарғанын көрсетті. Мақалада цифрлық технологияларды жобаға бағытталған оқытуға интеграциялау заманауи білім беруге қажетті тілдік дағдылар мен жоғары деңгейдегі когнитивтік біліктілікті дамытуға мүмкіндік береді деген қорытынды жасалады.

Түйін сөздер: жобаға бағытталған оқыту, сыни ойлау, зерттеу дағдылары, цифрлық құралдар, TED talk, ағылшын тілін шет тілі ретінде оқыту.

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ И КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ И ЦИФРОВЫХ ЗАДАНИЙ НА ОСНОВЕ TED TALKS

Алимкулова С.Ж.¹, Кенжебаева Г.Т.²

*^{1, 2} Филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана,
Казахстан*

Аннотация

Данная статья рассматривает роль проектного обучения и цифровых видов деятельности на основе TED Talks в развитии исследовательских навыков и критического мышления в обучении английскому языку как иностранному. Актуальность исследования обусловлена растущей необходимостью развития исследовательских навыков и критического мышления обучающихся в условиях современной цифровой образовательной среды. Цель статьи состоит в том, чтобы изучить, как проектное обучение, интегрированное с цифровыми видами деятельности на основе TED Talks, способствует развитию исследовательских навыков и критического мышления студентов.

Исследование основано на принципах коммуникативного подхода к обучению языку, методологии проектного обучения и использовании аутентичных TED Talks в рамках совместной цифровой деятельности. Учебная модель включает направленный анализ, структурированные вопросы, рефлексивное письмо, проектные презентации и аргументированные обсуждения. Сбор данных осуществлялся посредством наблюдения, анализа письменных работ учащихся, проектных заданий и рефлексивных ответов.

Результаты исследования показывают, что проектное обучение, поддерживаемое цифровыми видами деятельности на основе TED Talks, способствует развитию автономности обучающихся, исследовательской компетентности, аналитического мышления и активного вовлечения в учебный процесс. Учащиеся продемонстрировали улучшение способности критически оценивать информацию, синтезировать данные из различных источников и формулировать аргументированные выводы. Исследование показывает, что интеграция цифровых технологий в проектно-ориентированное обучение значительно усиливает как процесс овладения языком, так и развитие когнитивных навыков, которые необходимы для современного образования.

Ключевые слова: проектное обучение, критическое мышление, исследовательские навыки, цифровые инструменты, TED talk, обучение английскому как иностранному языку.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Алимкулова Салтанат Жорабаевна – гуманитарлық ғылымдар магистрі, ағылшын тілі мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, likeabird8sk@gmail.com

Алимкулова Салтанат Жорабаевна – магистр гуманитарных наук, учитель английского языка, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, likeabird8sk@gmail.com

Alimkulova Saltanat – Master of Arts, English teacher, Branch of the NJSC “National School of Physics and Mathematics” in Astana, Astana, Kazakhstan, likeabird8sk@gmail.com

Кенжебаева Гаухар Турашовна – білім беру саласындағы ғылымдар магистрі, педагог-зерттеуші, ағылшын тілі мұғалімі, Астана қ. «Республикалық физика-математика мектебі» КеАҚ филиалы, Астана, Қазақстан, gaukhar.kenzhebayeva@fizmat.kz

Кенжебаева Гаухар Турашовна – магистр наук в сфере образования, педагог-исследователь, учитель английского языка, филиал НАО «Республиканская физико-математическая школа» в г. Астана, Астана, Казахстан, gaukhar.kenzhebayeva@fizmat.kz

Kenzhebaeva Gaukhar – Master of Science in Education, teacher-researcher, English teacher, Branch of the NJSC “National School of Physics and Mathematics” in Astana, Astana, Kazakhstan, gaukhar.kenzhebayeva@fizmat.kz