

QAZAQ JOURNAL OF YOUNG SCIENTIST

2026, Vol.4, No. 4 S (April)

<https://qazaqjournal.kz/>



ӘӨЖ 373.5:51

ГЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУДА STEM ЭЛЕМЕНТТЕРІ АРҚЫЛЫ МОДЕЛЬДЕУ ЕСЕПТЕРІН ҚОЛДАНУ

Ахметова Алина Серікбайқызы

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті магистранты, Ақтөбе,
Қазақстан

Ғылыми жетекші: Мынбаева С.Т.

Бұл мақалада 10-сынып геометриясын оқытуда STEM элементтері арқылы модельдеу есептерін қолдануға қатысты соңғы жылдардағы ғылыми зерттеулерге талдау жасалады. Жұмыстың мақсаты – әртүрлі авторлардың еңбектерін салыстыру арқылы осы тәсілдің тиімділігін анықтау. Зерттеу сұрағы ретінде STEM элементтері арқылы модельдеу есептерін қолдану геометрияны оқыту тиімділігін қаншалықты арттырады деген мәселе қарастырылады. Мақалада Гус, Халльстрём, Сухерман, Том, Кахёно, Руф, Цао, Юэ және Инглиш еңбектері талданып, олардың нәтижелері салыстырылады. Талдау барысында STEM тәсілі оқушылардың пәнге қызығушылығын арттыратыны, ал модельдеу есептері олардың логикалық және практикалық ойлауын дамытуға ықпал ететіні анықталды. Сонымен қатар цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті қолдану оқыту үдерісінің тиімділігін күшейтетіні көрсетілді. Зерттеу нәтижесінде STEM, модельдеу және цифрлық құралдарды біріктіріп оқыту қазіргі білім беру талаптарына толық сәйкес келетіні негізделді.

Кілт сөздер: STEM, геометрия, модельдеу, пәнаралық байланыс, цифрлық технологиялар, кеңістіктік ойлау, оқыту тиімділігі.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың білімді тек теориялық деңгейде меңгеруі жеткіліксіз екені айқын байқалады. Бүгінгі таңда білім берудің басты

мақсаты – оқушыны алған білімін өмірлік жағдайларда тиімді қолдана алатын, өз бетінше шешім қабылдайтын тұлға ретінде қалыптастыру. Осы тұрғыдан алғанда білімнің қолданбалы сипаты ерекше маңызға ие. Халықаралық деңгейде жүргізілетін зерттеулерде, соның ішінде OECD бағалау бағдарламаларында, оқушылардың функционалдық сауаттылығы мен білімді практикада қолдану қабілеті негізгі көрсеткіштердің бірі ретінде қарастырылады. Бұл қазіргі оқыту тәсілдерін жаңарту қажеттігін айқын көрсетеді. Соңғы жылдары осы мәселені шешудің тиімді жолдарының бірі ретінде STEM тәсілі кеңінен қарастырылып келеді. Гус, Каррейра және Намукаса STEM білім берудің пәнаралық сипаты оқушылардың білімді жүйелі түрде меңгеруіне ықпал ететінін атап өтеді. Ал Халльстрём мен Анкевич зерттеулерінде модельдеу арқылы STEM оқыту оқушылардың түсіну деңгейін арттыратыны дәлелденген. Сонымен қатар Инглиш еңбектерінде модельдеу есептері оқушылардың математикалық ойлауын дамытуда маңызды құрал екені көрсетілген. Бұл еңбектер STEM тәсілі мен модельдеудің оқытудағы өзара байланысын айқын көрсетеді. Осыған байланысты зерттеу сұрағы төмендегідей тұжырымдалады. STEM элементтері арқылы модельдеу есептерін қолдану геометрияны оқыту тиімділігін қаншалықты арттырады. Осы сұраққа жауап беру мақсатында мақалада соңғы ғылыми еңбектер талданып, әртүрлі авторлардың нәтижелері салыстырылып, олардың тиімділігі бағаланады [1] [2].

Негізгі бөлім

Соңғы жылдары STEM білім беру саласындағы зерттеулер бұл тәсілдің оқыту тиімділігіне оң әсер ететінін көрсетіп келеді. Гус, Каррейра және Намукаса өз зерттеулерінде STEM тәсілінің пәнаралық сипаты оқушылардың білімді жүйелі түрде меңгеруіне ықпал ететінін атап өтеді. Авторлардың пікірінше, әртүрлі пәндер арасындағы байланысты орнату арқылы оқушылар күрделі ұғымдарды терең түсіне алады. Бұл әсіресе геометрия пәнінде маңызды, себебі кеңістіктік ұғымдарды түсіну көбіне нақты мысалдар мен модельдеуді қажет етеді.

Халльстрём мен Анкевич жүргізген зерттеулерде модельдеу арқылы STEM оқытудың тиімділігі нақты көрсетілген. Олар модельдеу тапсырмалары оқушыларға абстрактілі математикалық ұғымдарды нақты өмірлік жағдайлармен байланыстыруға мүмкіндік беретінін дәлелдейді. Мұндай тапсырмалар оқушылардың тек білімін тексеріп қана қоймай, олардың талдау, салыстыру және қорытынды жасау қабілеттерін дамытады. Сухерман және әріптестері STEM тәсілінің оқушылардың оқу мотивациясына әсерін зерттей отырып, оның пәнге деген қызығушылықты арттыратынын анықтаған. Сонымен қатар Том зерттеуінде геометрияны STEM арқылы оқыту кеңістіктік ойлауды дамытуға ықпал ететіні көрсетілген. Бұл зерттеулер STEM тәсілінің тек мазмұндық емес, сонымен қатар танымдық әсері бар екенін дәлелдейді. Цифрлық технологияларды қолдануға арналған зерттеулерде STEM

тәсілінің тиімділігі одан әрі күшейетіні байқалады. Кахёно өз еңбегінде цифрлық құралдарды қолдану оқыту процесін жандандырып, оқушылардың белсенділігін арттыратынын көрсетеді. Ал Руф және әріптестері STEM білім беруде графиктер мен визуализацияны қолдану деректерді түсіну деңгейін жақсартатынын дәлелдейді. Сонымен қатар Цао және әріптестері жасанды интеллекттің STEM білім берудегі мүмкіндіктерін зерттеп, оның оқыту процесін дараландыруға ықпал ететінін көрсетеді. Юэ және әріптестері виртуалды ортада модельдеу қолдану күрделі ұғымдарды меңгеруді жеңілдететінін анықтаған. Бұл зерттеулер STEM, модельдеу және цифрлық технологиялардың өзара тығыз байланыста екенін көрсетеді. Жүргізілген ғылыми еңбектерді салыстыру нәтижесінде әр автордың зерттеу бағыты әртүрлі болғанымен, олардың қорытындылары бір-біріне жақын екені байқалады. Гус STEM тәсілін жалпы жүйе ретінде қарастырса, Халльстрём модельдеуді оқыту құралы ретінде сипаттайды, ал Кахёно мен Цао технологиялық құралдардың маңызын алға тартады. Бұл тәсілдердің барлығы біріктірілген жағдайда ғана оқыту тиімділігі жоғары болатыны анық.

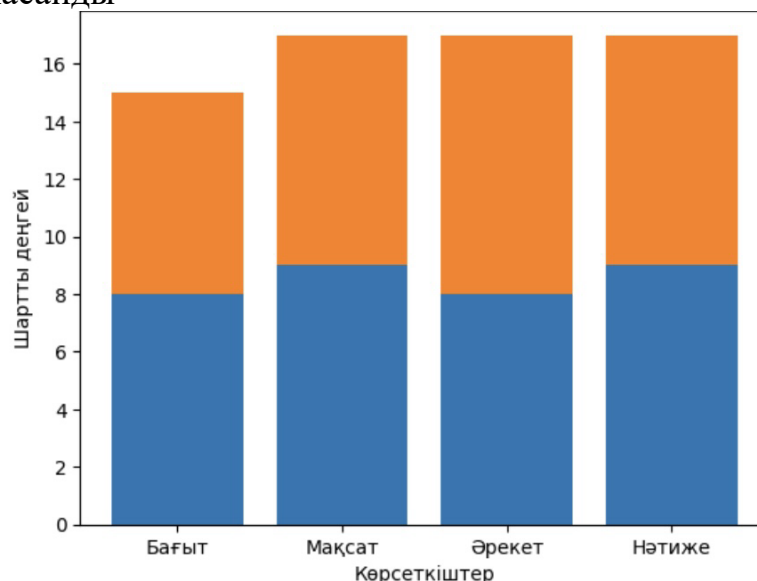
Жалпы алғанда, STEM тәсілі, модельдеу есептері және цифрлық технологияларды біріктіріп қолдану геометрияны оқытуда оқушылардың логикалық, кеңістіктік және практикалық ойлауын дамытуға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл қазіргі білім беру талаптарына толық сәйкес келеді және оқыту үдерісін жаңа деңгейге көтереді [3] [4].

Модельдеу есептері бойынша зерттеулерді талдау

Геометрияны оқытуда модельдеу есептері қазіргі білім беру жүйесінде маңызды әдістемелік құралдардың бірі ретінде қарастырылады. Бұл бағыттағы заманауи зерттеулер модельдеу оқушылардың абстрактілі ойлауын нақты тәжірибемен байланыстыруға мүмкіндік беретін тиімді тәсіл екенін көрсетеді. Мысалы, Халльстрём мен Анкевич өз еңбектерінде модельдеу арқылы оқыту оқушылардың теориялық білімін нақты өмірлік жағдайлармен ұштастыруға мүмкіндік беретінін атап өтеді. Олардың пікірінше, модельдеу тапсырмалары оқушылардың тек білімін тексеріп қана қоймай, олардың түсіну деңгейін тереңдетеді және пәнді саналы түрде меңгеруге ықпал етеді. Сонымен қатар Юэ және әріптестері виртуалды ортада модельдеу қолдану оқушылардың күрделі математикалық ұғымдарды түсінуін жеңілдететінін көрсетеді. Авторлар модельдеу үдерісі оқушыларды мәселені талдауға, оны құрылымдауға және шешім қабылдауға үйрететінін атап өтеді. Бұл зерттеулер модельдеу есептерінің тек қосымша құрал емес, оқытудағы негізгі әдістердің бірі екенін дәлелдейді. Қарастырылған ғылыми еңбектер модельдеу есептері геометрияны оқытуда оқушылардың логикалық және кеңістіктік ойлауын дамытуға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Бұл тәсіл білімді тек меңгеру емес, оны түсіну және қолдану деңгейіне жеткізеді.

Зерттеулерді салыстыру және талдау

Ғылыми еңбектерді салыстыру STEM тәсілі мен модельдеу есептерінің оқытудағы рөлін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Әртүрлі авторлардың зерттеулерін қарастыру барысында олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтары анық байқалады. Мысалы, Гус, Каррейра және Намукаса STEM білім беруді пәнаралық байланысқа негізделген кешенді жүйе ретінде қарастырып, «STEM оқыту оқушыларға білімді жеке пәндер шеңберінде емес, өзара байланысты құрылым ретінде меңгеруге мүмкіндік береді» деп атап өтеді. Халльстрём мен Анкевич зерттеулерінде модельдеу тәсілі оқыту процесінің негізгі құралы ретінде сипатталады. Авторлардың пікірінше, «модельдеу тапсырмалары оқушылардың нақты жағдайларды талдау және оларды математикалық модельге айналдыру қабілетін қалыптастырады». Бұл тәсіл оқушылардың тек білімін емес, олардың ойлау процесін де дамытуға бағытталған. Сонымен қатар Кахёно өз еңбегінде цифрлық технологияларды STEM оқытуға енгізудің маңызын атап өтеді. Ол «цифрлық құралдарды қолдану оқыту үдерісін интерактивті етіп, оқушылардың белсенділігін арттырады» деп көрсетеді. Ал Цао және әріптестері жасанды интеллекттің білім беру жүйесіндегі рөлін зерттей отырып, «AI технологиялары оқыту процесін дараландыруға және әр оқушының ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік береді» деген тұжырым жасайды



1-сурет. STEM және модельдеу тәсілдерінің салыстырмалы гистограммасы.

Гистограмма деректері STEM тәсілі мен модельдеу есептерінің өзара толықтырушы сипатта екенін айқын көрсетеді. STEM тәсілі пәнаралық жүйе ретінде оқыту үдерісін кең ауқымда ұйымдастыруға мүмкіндік берсе, модельдеу есептері сол білімді нақты есептер арқылы тереңдетуге бағытталған. Диаграммада STEM бағыты жалпы құзыреттілікті қалыптастыруға ықпал ететіні байқалады, ал модельдеу есептері оқушылардың талдау және шешім қабылдау қабілеттерін дамытуда жоғары нәтиже көрсетеді. Салыстырмалы

талдау нәтижесі бұл екі тәсілді бөлек емес, кешенді түрде қолдану қажеттігін дәлелдейді. STEM оқыту құрылымын қалыптастырса, модельдеу есептері оны жүзеге асыратын тиімді құрал ретінде көрінеді. Осыған сәйкес гистограмма көрсеткіштері STEM, модельдеу және цифрлық технологияларды біріктіру геометрияны оқытудың ең нәтижелі бағыты екенін нақты айқындайды.

Мәселелер және авторлық пікір

Ғылыми зерттеулерді талдау STEM тәсілі мен модельдеу есептерін қолдану тиімді болғанымен, оны оқу үдерісіне енгізуде бірқатар нақты қиындықтардың бар екенін көрсетеді. Бұл қиындықтар көбіне әдістемелік және ұйымдастырушылық сипатқа ие. Ең алдымен мұғалімдердің кәсіби дайындығы мәселесі өзекті болып табылады. Руф және әріптестері STEM білім беруде визуализация мен графиктерді қолдану тиімді болғанымен, мұғалімдердің бұл құралдарды толық меңгермеуі оқыту сапасына әсер ететінін атап өтеді. Авторлардың пікірінше, «оқытудағы жаңа технологияларды тиімді пайдалану үшін мұғалімдердің арнайы дайындықтан өтуі қажет». Екінші маңызды мәселе – цифрлық технологияларды енгізудегі күрделілік. Цао және әріптестері жасанды интеллектті білім беру жүйесіне енгізу мүмкіндіктерін зерттей отырып, оның тиімділігі жоғары болғанымен, оны қолдану белгілі бір техникалық және әдістемелік дайындықты талап ететінін көрсетеді. Олар «жасанды интеллектті оқу үдерісіне енгізу тек технологиялық мүмкіндік емес, сонымен қатар педагогикалық тұрғыдан негізделуі тиіс» деп атап өтеді. Үшінші мәселе оқу процесін ұйымдастыруға байланысты. STEM және модельдеу тәсілдері уақытты көбірек талап етеді, себебі мұндай тапсырмалар оқушылардан талдау, зерттеу және тәжірибе жасауды қажет етеді. Бұл жағдайда оқу бағдарламасын тиімді жоспарлау маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар кейбір оқушылар үшін модельдеу есептері бастапқы кезеңде күрделі болып көрінуі мүмкін. Себебі олар дайын формулаларды қолданудан гөрі, мәселені өз бетінше талдауды талап етеді. Алайда уақыт өте келе бұл қиындықтар олардың ойлау қабілетін дамытуға оң әсер етеді. Менің ойымша, STEM элементтері арқылы модельдеу есептерін қолдану геометрияны оқыту сапасын айтарлықтай арттыра алады. Бұл тәсіл оқушыларды тек білім алушы емес, өз бетінше ойлайтын, талдайтын және шешім қабылдайтын тұлға ретінде қалыптастырады. Әсіресе өмірмен байланысты тапсырмалар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. Бұл бағытты тиімді жүзеге асыру үшін бірнеше шарттарды ескеру қажет. Біріншіден, мұғалімдердің кәсіби біліктілігін арттыру маңызды. Екіншіден, сапалы цифрлық және әдістемелік материалдар базасын дамыту қажет. Үшіншіден, оқу процесінде практикалық тапсырмаларға жеткілікті уақыт бөлу қажет. STEM және модельдеу тәсілдерін енгізу белгілі бір қиындықтармен қатар жүрсе де, оның нәтижесі оқушылардың жан-жақты дамуына ықпал етеді. Сондықтан бұл

бағытты дамыту қазіргі білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады [7] [8].

Қорытынды

Жүргізілген ғылыми шолу нәтижесінде 10-сынып геометриясын оқытуда STEM элементтері арқылы модельдеу есептерін қолдану білім беру үдерісінің тиімділігін арттыруға бағытталған маңызды әдістемелік шешімдердің бірі екені анықталды. Талдау барысында қарастырылған зерттеулер бұл тәсілдің оқушылардың білімді тек меңгеру деңгейінде қалдырмай, оны нақты жағдайларда қолдану дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетті

Зерттеу сұрағына жауап бере отырып, STEM элементтері мен модельдеу есептерін біріктіріп қолдану геометрияны оқыту сапасын айтарлықтай жақсартатынын негізді түрде айтуға болады. Гус және әріптестері STEM тәсілінің пәнаралық сипаты арқылы білімді жүйелі түрде меңгеруге мүмкіндік беретінін көрсетсе, Халльстрём зерттеулерінде модельдеу есептері теориялық білімді практикамен байланыстыратын негізгі құрал ретінде қарастырылады. Сонымен қатар Юэ және әріптестері виртуалды ортада модельдеу қолдану күрделі ұғымдарды түсінуді жеңілдететінін дәлелдейді. Салыстырмалы талдау нәтижесі көрсеткендей, әр автор бұл мәселені әртүрлі қырынан қарастырғанымен, олардың қорытындылары бір бағытта тоғысады. Бір зерттеулер STEM тәсілінің жалпы құрылымдық маңызын көрсетсе, басқа еңбектер модельдеудің нақты әдіс ретіндегі тиімділігін дәлелдейді, ал заманауи зерттеулер цифрлық технологиялардың бұл үдерісті күшейтетінін көрсетеді. Осыны ескере отырып, ең нәтижелі тәсіл ретінде STEM, модельдеу және цифрлық құралдарды кешенді түрде қолдану ұсынылады. Сонымен қатар зерттеулер бұл бағытты енгізуде белгілі бір қиындықтардың бар екенін де көрсетеді. Әсіресе мұғалімдердің әдістемелік дайындығы мен оқу процесін ұйымдастыру мәселелері ерекше назар аударуды талап етеді. Дегенмен бұл қиындықтар жүйелі түрде кәсіби даму мен әдістемелік қолдау арқылы шешімін таба алады

Жалпы алғанда, STEM элементтері арқылы модельдеу есептерін қолдану геометрияны оқыту мазмұнын жаңартуға және оны өмірмен байланыстыруға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл оқушылардың логикалық, кеңістіктік және практикалық ойлау қабілеттерін дамытуға жағдай жасап, қазіргі білім беру талаптарына толық сәйкес келеді. Болашақта осы бағыттағы зерттеулерді тереңдету және оны оқу тәжірибесіне кеңінен енгізу маңызды болып табылады

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Goos, M., Carreira, S., & Namukasa, I. (2023). Математика және пәнаралық STEM білім беру: қазіргі даму бағыттары. ZDM Mathematics Education. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01533-z>

2. Hallström, J., & Ankiewicz, P. (2023). Модельдеу арқылы STEM білім беруді дамыту. International Journal of STEM Education. <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-023-00453-4>
3. Suherman, S., et al. (2025). STEM оқытудың білім берудегі рөлі: эмпирикалық зерттеу. Psychology & Education. <https://www.mdpi.com/2079-3200/13/7/88>
4. Thom, J. S. (2024). Кеңістіктік ойлау және геометрияны STEM арқылы оқыту. Frontiers in Education. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2024.1312845>
5. Cahyono, A. N. (2025). STEM негізіндегі математикалық оқыту және цифрлық технологиялар. AIMS Mathematics. <https://www.aimspress.com/article/id/675182d7ba35de3ac06df550>
6. Cao, C., Ding, Z., Lee, G. G., et al. (2023). STEM білім беруде жасанды интеллектті қолдану. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2308.10454>
7. Yue, M., Lyu, W., Suh, J., et al. (2024). Виртуалды ортада математикалық модельдеу. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2404.06711>
8. OECD. (2019). Білім беру және дағдылардың болашағы 2030. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/2030-project/>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАЧ МОДЕЛИРОВАНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ STEM ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

Ахметова Алина Серікбайқызы

Научный руководитель: Мынбаева С.Т.

В данной статье анализируются научные исследования последних лет, касающиеся применения расчетов моделирования через элементы STEM в обучении геометрии 10-го класса. Цель работы - определить эффективность данного подхода путем сопоставления работ различных авторов. В качестве вопроса исследования рассматривается вопрос о том, насколько применение расчетов моделирования через элементы STEM повышает эффективность обучения геометрии. В статье анализируются труды Гуса, Халльстрёма, Сухермана, Тома, Кахёно, Руфа, Цао, Юэ и Инглиша, сопоставляются их результаты. В ходе анализа установлено, что подход STEM повышает интерес учащихся к предмету, а расчеты моделирования способствуют развитию их логического и практического мышления. Также было отмечено, что применение цифровых технологий и искусственного интеллекта повышает эффективность учебного процесса. В результате исследования

было обосновано, что STEM, моделирование и интегрированное обучение цифровым средствам полностью соответствуют современным образовательным требованиям.

Ключевые слова: STEM, геометрия, моделирование, междисциплинарная связь, цифровые технологии, пространственное мышление, эффективность обучения.

USING MODELING TASKS WITH STEM ELEMENTS IN TEACHING GEOMETRY

Akhmetova A.S.

Scientific supervisor: S. T. Mynbayeva

This article analyzes the scientific research of recent years regarding the application of modeling calculations through STEM elements in 10th grade geometry training. The purpose of the work is to determine the effectiveness of this approach by comparing the works of various authors. As a research question, it is considered how much the application of modeling calculations through STEM elements increases the effectiveness of geometry training. The article analyzes the works of Hus, Hallström, Sucherman, Tom, Kahyono, Rufa, Cao, Yue and English, and compares their results. The analysis found that the STEM approach increases student interest in the subject, and modeling calculations contribute to the development of their logical and practical thinking. It was also noted that the use of digital technologies and artificial intelligence increases the effectiveness of the educational process. As a result of the study, it was justified that STEM, modeling and integrated digital learning fully meet modern educational requirements.

Keywords: STEM, geometry, modeling, interdisciplinary communication, digital technologies, spatial thinking, learning efficiency.