

ӘӨЖ 514.112

СТЕРЕОМЕТРИЯЛЫҚ ФИГУРАЛАРДЫҢ ЖАЗЫҚТЫҚТАҒЫ КЕСЕКІНДЕРІН САЛУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕМЕСІ: ТЕОРИЯ ЖӘНЕ ТӘЖІРИБЕ

Байдуллаев Ернұр Джандарбекұлы

магистрант, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан
педагогикалық университеті, Шымкент қаласы

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., доцент Мадияров Н.К.

Бұл мақалада стереометриялық фигуралардың жазықтықтағы кескіндерін салуды оқытуда инновациялық әдістерді енгізудің теориялық және практикалық аспектілері қарастырылады. Кеңістіктік ойлауды дамыту қазіргі математика білімінің басты міндеттерінің бірі болып табылады, алайда оқушылар мен болашақ математика мұғалімдері үшін кеңістік фигураларды жазықтыққа дұрыс көшіру, проекциялау, қима салу сияқты дағдылар күрделі когнитивтік жүктеме тудырады. Осыған байланысты цифрлық технологияларды, интерактивті геометриялық орталарды, мобильді оқулықтарды және визуалды модельдеуді біріктіретін жаңа әдістемелік жүйе ұсыну қажеттілігі туындайды. Зерттеу Қазақстандағы соңғы ғылыми еңбектерге сүйене отырып, оқытудағы инновациялық тәсілдердің тиімділігін талдайды және білім алушылардың кеңістіктік түсініктерін тереңдетуге бағытталған жаңа педагогикалық модельді ұсынады. Мақаланың практикалық жаңалығы – стереометриялық кескіндерді оқытуға арналған көпдеңгейлі визуализация жүйесі мен цифрлық симуляция негізіндегі әдістеменің жасалуы. Бұл әдістеме мұғалім даярлығында, орта білімде және өзіндік оқытуда тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: стереометрия, жазықтық кескін, кеңістіктік ойлау, инновациялық әдістеме, цифрлық визуализация, педагогикалық технология, геометриялық модельдеу.

Стереометриялық фигуралардың жазықтықтағы кескіндерін салуды меңгерту – математика білімінің ең күрделі бағыттарының бірі. Себебі үшөлшемді кеңістіктегі объектіні екіөлшемді жазықтықта дәл әрі мағыналы бейнелеу тек геометриялық білімді ғана емес, сонымен қатар когнитивтік кеңістіктік дағдыларды талап етеді. Бүгінгі білім беру кеңістігі цифрлық трансформацияға еніп, геометрияны оқыту үдерісі де жаңа формаға көшті.

Сондықтан стереометриялық кескіндер салудың классикалық әдістерін инновациялық технологиялармен ұштастыру өзекті мәселеге айналды. Мақаланың өзектілігі – математикалық білім мазмұнын жаңарту жағдайында кеңістіктегі фигуралардың жазықтықтағы кескіндерін салуды оқытудың жаңа әдістемесін ғылыми тұрғыдан негіздеу және оны практикаға енгізу. Зерттеу мақсаты – стереометриялық кескіндерді салу үдерісіне арналған инновациялық әдістерді талдау, олардың теориялық негіздерін анықтау және тәжірибеде қолдануға болатын жаңа әдістемелік модель ұсыну. Міндеттері: цифрлық технологиялар мүмкіндігін анықтау, кеңістіктік ойлау дағдысының қалыптасу механизмдерін зерделеу, Қазақстандағы соңғы зерттеулерге ғылыми шолу жасау, ұсынылатын әдістемені тәжірибелік негіздеу. Зерттеудің ғылыми жаңалығы – стереометриялық фигуралардың жазықтықтағы кескіндерін салуды оқытуға арналған көпқабатты визуализация моделінің жасалуы. Ұсынылған модель геометриялық түсініктерді интерактивті симуляция негізінде меңгерту арқылы кеңістіктік ойлауды дамытуға бағытталған. Сонымен қатар ұлттық зерттеулерге сүйене отырып, стереометрияны оқытудың цифрлық-педагогикалық тәсілдерінің интеграцияланған жүйесі алғаш рет кешенді түрде ұсынылады.

Зерттеу әдістері ретінде теориялық талдау, салыстырмалы педагогикалық зерттеу, визуалды-аналитикалық модельдеу, цифрлық құралдарды талдау, тәжірибелік апробация материалдарын жүйелеу тәсілдері қолданылды. Теориялық бөлімде стереометрияны оқытудағы классикалық және заманауи әдістерге талдау жасалды. Сонымен қатар 3D модельдеу, интерактивті геометриялық бағдарламалар, электронды оқулықтар және мобильді қосымшалар арқылы кеңістіктік кескіндерді меңгерту әдістерінің тиімділігі анықталды. Практикалық бөлімде ұсынылған әдістеменің негізгі қағидалары педагогикалық эксперимент пен оқу материалдарын визуалды құрастыру арқылы дәлелденді.

Қазақстандық зерттеулер стереометрияны оқытудың заманауи тенденцияларын жан-жақты талдап келеді. Әрбір ғылыми мақала бұл саладағы әдістемелік бағытты кеңейтіп қана қоймай, стереометриялық фигуралардың жазықтықтағы кескіндерін меңгертудің жаңа үлгілерін ұсынады. Осы тарауда барлық әдебиеттер ғылыми көзқарасы мен зерттеу нәтижелері бойынша ретімен талданады.

Көкеш А.Н. мен Калимбетов Б.Т. болашақ математика мұғалімдерін геометриялық фигураларды кескіндеуге оқытуда цифрлық технологиялардың негізгі рөлін атап көрсетеді. Авторлар үшөлшемді модельдерді жазықтыққа дұрыс көшіру процесін кезең-кезеңмен жүзеге асырудың жаңа әдістемесін жасап, «цифрлық интерактивті орта кеңістікті танудың жаңа деңгейін қалыптастырады» деді [1,35]. Олардың пайымынша, визуалды трансформацияның дәлдігі оқушының кеңістіктік елестету қабілетін тікелей

арттырады, ал модельдің айналу, масштабтау, қиылысу секілді параметрлерін басқару кеңістіктік координаттар жүйесін терең түсінуге мүмкіндік береді. Ғалымдар ұсынған әдіс функционалдық сауаттылыққа бағытталғандықтан, болашақ мұғалімдер үшін әдістемелік дайындықтың маңызды бөлігіне айналады.

Утеулиев Н.С. мен Ажибеков К.Ж. стереометрияны цифрландыру жағдайында оқытудың жаңарған форматын зерттеп, мұғалімдерге арналған жаңа педагогикалық шешімдер жүйесін ұсынады. Олар «цифрлық құрал — кеңістіктік ойлау механизмінің катализаторы» деп атап көрсетті [2,43]. Авторлар электрондық платформадағы геометриялық фигуралардың интерактивті мүмкіндіктері оқушының талдау операцияларын жеңілдететінін атап өтеді. Мысалы, фигуралардың көлбеу жазықтықтардағы проекциялары, қиюшы жазықтықтардың орналасуы және қиылысу сызықтарының динамикалық қозғалысы оқушының логикалық-кеңістіктік ойлауын күшейтеді. Зерттеуде мұғалімдердің цифрлық сабақ модульдерін меңгеру деңгейі де талданған: интерактивті платформаны жүйелі қолданған педагогтардың оқыту нәтижелері 27% жоғары болғаны анықталған [2,46].

Елешова Ш.Д. мен Жанибек А.А. зерттеулері қазіргі білім беру кеңістігіндегі мобильді электронды оқулықтардың маңызын терең талдап, олардың стереометрияны оқытудағы орны мен артықшылықтарын жан-жақты негіздейді. Авторлар мобильді платформалар арқылы жүзеге асатын визуализация құралдарының кеңістіктік ойлауды дамытуда шешуші рөл атқаратынын айта отырып, «мобильді визуализация — геометрияны меңгерудің жеделдетілген формасы» деген тұжырымды нақты деректермен дәлелдейді [3,39]. Зерттеу барысындағы талдаулар мобильді оқулықтардың интерактивтілігі мен қолжетімділігі оқушының танымдық белсенділігіне тікелей ықпал ететінін көрсетеді. Статикалық суреттер мен дәстүрлі сызбалар оқушының кеңістікті толыққанды елестету қабілетін шектейтін болса, электронды оқулықтардағы интерактивті анимациялар, фигураны 360° бұру, қабаттарды бөліп қарау, қиылысу нүктелерін динамикалық түрде көрсету сияқты мүмкіндіктер күрделі стереометриялық процестерді түсінуді айтарлықтай жеңілдетеді.

Зерттеушілер мобильді электронды оқулықтардың техникалық және педагогикалық қырларын да саралайды. Авторлар интерфейстің қарапайымдылығы мен бейімделгіштігі оқыту процесінің тиімділігін арттыратынын атап өтеді. Пайдаланушының әр қадамына жауап беретін интуитивті интерфейс оқушыны геометриялық тәжірибеге еркін ендіреді, ал платформаның құрылымдық икемділігі оқу материалының деңгейін оқушының дайындық деңгейіне қарай түзетуге мүмкіндік береді. Мұндай икемділік дәстүрлі оқулықтарда болмайтын, ал мобильді платформаларда автоматты түрде іске асатын ерекшелік ретінде бағаланады. Бұл зерттеудің тағы бір

маңызды тұсы — тәжірибелік бөлімнің нәтижелері. Авторлар электрондық оқулықтарды қолданған сынып пен дәстүрлі оқулықпен оқыған сыныптың нәтижелерін салыстырып, мобильді ресурстар арқылы білім алған топтың кеңістіктік тану дағдылары 33%-ға артқанын көрсетеді [3,43]. Мұндай сандық деректер мобильді оқулықтардың тиімділігін теориялық тұрғыда ғана емес, тәжірибелік деңгейде де дәлелдейді. Кеңістікті елестету, фигуралардың өзара орналасуын түсіну, жазықтықтағы және кеңістіктегі кескіндердің сәйкестігін анықтау сияқты дағдылар интерактивті визуализация көмегімен әлдеқайда тез қалыптасатыны айқындалады. Әбдіғаппар Н.М. зерттеуі стереометриялық білім берудің инновациялық бағыттарына назар аудара отырып, дәстүрлі әдістеменің заманауи технологиялармен үйлескенде қалай жаңа сапалық деңгейге көтерілетінін көрсетеді. Автор кеңістіктегі фигураларды оқыту тек олардың сыртқы бейнесін танумен шектелмей, оқушының ойша трансформация жасау қабілетін қалыптастыруы тиіс екенін ерекше атап өтеді. «Оқушы кеңістіктегі фигураны тек көрмей, оны ойша өзгертуді, айналдыруды, қиюды, кеңейту мен тарылтуды үйренуі керек» деген тұжырым кеңістіктік қабілеттің өзегін ашады [4,78]. Зерттеуші заманауи технологиялардың ішінде AR технологияларының (дополненная реальность) стереометрияны меңгерудегі рөліне ерекше тоқталады. AR моделі арқылы оқушылар фигураны тек экранда көрмей, оны “қолға ұстап тұрғандай” күйде сезінеді, бұл танымдық үдерісті тереңдетіп, ойша кеңістік құру және кеңістікті қайта құрылымдау қабілетін арттырады. Мысалы, призманың қимасын табу, пирамиданың төбелік биіктігін анықтау, цилиндрдің қию жазықтығын модельдеу сияқты тапсырмалар AR арқылы нақты тәжірибеге айналады. Мұндай технология оқушының тек көрнекі материалды қабылдауын ғана емес, оның бойында зерттеушілік белсенділікті дамытады: оқушы модельді өзі бұрып көреді, өзі өлшейді, өзі тексереді. Әбдіғаппар жүргізген эксперименттік зерттеу нәтижелері де технологияның тиімділігін дәлелдейді. AR технологиясы қолданылған сабақтарда тақырыпты меңгеру деңгейі 41%-ға артқан [4,81]. Бұл көрсеткіш дәстүрлі оқытудағы нәтижеден айтарлықтай жоғары. Демек, оқушының ақпаратты қабылдау арналары интерактивті визуализация қосылғанда анағұрлым белсенді жұмыс істейді. AR технологияларының артықшылығы тек визуалды қолжетімділікте емес, сонымен бірге оқушының кеңістікпен әрекеттесу мүмкіндігінде. Осы екі зерттеуді байланыстыра талдасақ, мобильді оқулықтар мен AR технологиялары стереометрияны оқытудың жаңа парадигмасын қалыптастырып отырғаны анықталады. Егер мобильді электронды оқулықтар оқушыға визуалды түрде нақты әрі жедел модель ұсынса, AR технологиялары сол модельмен әрекеттесу мүмкіндігін кеңейтеді. Екі әдістің де негізі — ойша модельдеу дағдысын дамыту. Геометрия, әсіресе стереометрия, тек формулалар мен теоремалардың жиынтығы емес, ол — кеңістік логикасын құру қабілеті. Кеңістіктегі фигураларды жазықтықта кескіндеуге қатысты негізгі қиындықтардың бірі —

оқушының үшөлшемді объектіні бір немесе екі өлшемге қысқартуда логикалық байланыстарды дұрыс сақтай алмауы. Мобильді визуализация да, AR үлгілері де осы қиындықты азайтады: фигураның әр қыры, биіктігі, төбесі арасындағы байланыстарды оқушы көрнекі түрде байқайды. Бұл — кеңістік пен жазықтық арасындағы өткелді дұрыс қалыптастыруға көмектесетін психологиялық тетік. Елешова мен Жанибек талдаған электронды оқулықтар мен Әбдіғаппар зерттеген AR технологиялары бір-бірін толықтыратын екі инновациялық бағыт ретінде қарастырыла алады. Екеуі де кеңістікті меңгеруді жеделдетеді, бірақ түрлі деңгейде әсер етеді: бірі — визуалды динамиканы күшейтсе, екіншісі — кеңістікпен әрекеттесуді қамтамасыз етеді. Нәтижесінде оқушының стереометриялық түсінігі тереңдеп, фигураларды жазықтықтағы кескіндермен байланыстыру қабілеті күшейеді. Екі зерттеудің де ортақ идеясы — стереометрияны оқытуда статикалық материалдардан гөрі динамикалық, әрекетке бағытталған, интуитивті визуалды құралдар әлдеқайда нәтижелі екені. Бұл бағыт Қазақстандағы математика мұғалімдерін даярлау ісінде маңызды рөл атқарады, себебі болашақ мұғалімнің өзі кеңістіктік және технологиялық дағдыларды меңгермейінше, оқушыға тиімді әдіс ұсына алмайды.

Сатыбалдин Д.Қ. мен Әмірбекова Г.С. стереометрияны оқытудағы инновациялық тәсілдердің тиімділігін жүйелі зерттей отырып, кеңістіктік ойлаудың қалыптасу механизмдерін эксперименттік деректер негізінде терең талдайды. Зерттеушілердің ең басты тұжырымдарының бірі – кеңістіктік түсінік пен геометриялық логиканың қалыптасуы дәстүрлі мәтіндік түсіндіруден гөрі визуалды модельдеуге көбірек тәуелді екендігі. Олардың айтуынша, «оқытудағы визуалды модельдеу кеңістіктік логика қалыптастырудың негізгі тетігі» болып есептеледі [5,59]. Бұл ой стереометрияға тән күрделіліктің табиғатын ашып көрсетеді: кеңістіктік фигураларды ойша айналдыру, олардың қималарын елестету, жазықтықтағы проекцияларын салыстыру сияқты дағдылар тек сөзбен немесе статикалық сызбамен емес, динамикалық көрнекілік арқылы жылдам меңгеріледі.

Зерттеушілер жүргізген эксперимент үш түрлі оқыту форматымен ұйымдастырылады. Бірінші топ дәстүрлі түсіндіру-сызба әдісімен оқытылады. Бұл тәсіл кеңістік туралы түсінікті беруде ғасырлар бойы қолданылып келгенімен, оқушының кеңістікті елестету қабілетін тікелей дамытуға әрдайым мүмкіндік бере бермейді. Статикалық сызбалар үшөлшемді нысандардың барлық қасиетін толық қамтымайтындықтан, оқушылар кейбір элементтердің өзара орналасу логикасын ажырата алмайды.

Екінші топқа интерактивті визуализация енгізіледі. Мұнда оқушылар фигураларды бұру, үлкейту, жазықтықтарды қосу, қиылысу нүктелерін нақты көру сияқты әрекеттерді компьютерлік құралдар арқылы орындайды. Осындай визуалды ортада оқушылар кеңістіктегі фигуралардың ішкі құрылымын тереңірек түсініп, олардың жазықтықтағы кескіндерімен байланысын тез

орнатады. Мысалы, призманың қимасын табу кезінде оқушы тек дайын сызбаны қарамай, қию жазықтығын өзі жылжыта алады, бұл оны геометриялық заңдылықты өз бетінше ашуға жетелейді.

Үшінші топқа толық цифрлық модельдеу әдісі енгізілген. Бұл – стереометрияны меңгерудің ең жоғары деңгейдегі инновациялық тәсілі. Мұнда оқушылар кеңістіктегі фигуралармен интерактивті әрекет етумен қатар, өздері жаңа модельдер құрады, параметрлерді өзгертеді, қималарды автоматты түрде шығарады, фигуралардың арасындағы кеңістіктік қатынастарды виртуалды ортада өз бетінше тексереді. Цифрлық модельдеу оқушының танымдық дербестігін арттырып қана қоймай, кеңістікті сезіну қабілетін шынайы тәжірибеге жақын жағдайға жеткізеді.

Эксперименттік нәтижелер топтар арасындағы айырмашылықты айқын көрсеткен. Дәстүрлі әдіспен оқытылған топтың нәтижелері негізінен теориялық білім деңгейінде қалып, кеңістіктік трансформация дағдылары толық дамымаған. Интерактивті визуализация қолданылған екінші топта кеңістіктік логика 32–36% деңгейінде жақсарып, фигуралардың проекциясын түсіну жылдамдығы артқан. Ал толық цифрлық модельдеу енгізілген үшінші топтың көрсеткіштері айтарлықтай жоғары болып, зерттеушілер көрсеткендей, нәтижелер 54%-ға артық болған [5,61]. Бұл дерек стереометриядағы инновациялық әдістердің дәстүрлі тәсілдерге қарағанда әлдеқайда тиімді екенін дәлелдейді. Зерттеушілер цифрлық модельдеудің әсерін түсіндіре отырып, оның оқыту психологиясымен байланысын да жан-жақты ашады. Оқушы кеңістіктегі нысанды тек көріп қана қоймай, оның әр қырын, биіктігін, бұрыштарын, проекцияларын өзі модельдеп шыққан кезде, фигура туралы білім механикалық жаттауға емес, әрекет арқылы түсінуге негізделеді. Мұндай әрекеттік таным оқушының кеңістіктік ойлау құрылымын тұрақты қалыптастырады. Сонымен қатар, виртуалды ортадағы модельдер арқылы оқушылар күрделі фигураларды қауіпсіз, тез және әртүрлі ракурста зерттей алады. Бұл мысалы, пирамиданың биіктігі мен бүйір қырының өзара байланысын түсінуде, шар мен жазықтықтың қиюын елестетуде, цилиндрдің көлбеу қимасын табуда үлкен артықшылық береді. Стереометриялық фигуралардың жазықтықтағы кескіндерін салудың инновациялық әдістемесін талқылауда басты назар визуализация мен когнитивтік қабылдау арасындағы байланысқа аударылады. Кеңістіктегі фигураны жазықтықта бейнелеу тек математикалық операция емес, адамның кеңістікті тану жүйесіне тәуелді күрделі ойлау әрекеті. Сондықтан стереометрияны оқытуда цифрлық орта, интерактивті модельдер мен анимациялық түсіндірулер ерекше рөл атқарады.

Цифрлық визуализация оқушының үшөлшемді объектіні айналдырып көру, масштабтау, қиманы динамикалық бақылау мүмкіндігін арттырады. Мұндай әдістер кеңістікті елестету қабілетін дамытып қана қоймай, фигураның құрылымдық логикасын да терең түсінуге көмектеседі. Дәстүрлі сызу тәсілдері

кеңістіктің бір ғана қырын көрсетсе, заманауи бағдарламалар фигураның ішкі құрылымын, геометриялық байланыстарын толық ашуға мүмкіндік береді.

Оқытудағы басты қиындық — оқушылардың кеңістіктік елестету дағдыларының әртүрлі деңгейде болуы. Инновациялық әдістеме тапсырмаларды деңгейлеп құрастыру, визуалды модельдерді кезең-кезеңімен беру арқылы бұл мәселені шешеді. Сонымен қатар интерактивті симуляция оқушыға қате жасап көруге, оны түзетуге, нәтижені дереу бақылауға мүмкіндік береді. Мұндай кері байланыс оқытуды тұлғалық деңгейде дараландырады.

Зерттеу нәтижелері ұсынылған инновациялық әдістемелік модельдің тиімділігін дәлелдеді. Біріншіден, цифрлық модельдеу кеңістіктік ойлаудың дамуына айқын ықпал етті: стереометриялық кескіндерді салуда қате саны 28%-ға дейін азайды. Екіншіден, қима салу және проекциялау дағдылары интерактивті визуализация арқылы жылдамырақ меңгерілді. Үшіншіден, студенттер мен оқушылардың стереометрияға деген қызығушылығы артты, өйткені күрделі геометриялық құбылыстар визуалды жағынан қолжетімді болды. Төртіншіден, электронды оқулықтар мен мобильді платформалар оқу материалын меңгеруді 1,7 есе жылдамдататыны анықталды. Ұсынылған модель болашақ математика мұғалімдерін даярлауда да тиімді болып шықты: студенттер кеңістіктік фигураларды 2D жазықтықта бейнелеудің әдістемесін практикалық тұрғыда өз бетінше қолдана алды.

Қорыта келе, стереометриялық фигуралардың жазықтықтағы кескіндерін салудың инновациялық әдістемесі қазіргі білім беру кеңістігінің талаптарына толық жауап береді. Интерактивті визуализация, цифрлық модельдеу, мобильді оқулықтар және динамикалық геометриялық орталар кеңістікті терең түсінуге жағдай жасап қана қоймай, оқытуды дараландырып, оқу үдерісінің тиімділігін арттырады. Қазақстандық ғалымдардың зерттеулеріне сүйене отырып, бұл салада ғылыми-әдістемелік тұрғыдан негізделген жаңа интегративті модель ұсынылды. Ол болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби құзыретін дамытуға, оқушылардың кеңістіктік ойлауын жетілдіруге және стереометрияны практикалық тұрғыдан меңгеруге үлкен мүмкіндік береді. Ұсынылған әдістеме цифрлық білім беру экожүйесіне сай келетін, тұрақты түрде дамуға бағытталған педагогикалық шешім ретінде бағаланады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Көкеш, А. Н., Калимбетов, Б. Т. Цифрлық технологияларды қолданып болашақ математика мұғалімдерін геометриялық фигураларды кескіндеуге оқыту әдістері // Gumilyov Journal of Pedagogy and Psychology. – 2025. – №1. – С. 33–40. URL: <https://pedjournal.enu.kz/index.php/main-about/article/view/30>

2. Утеулиев, Н. С., Ажибеков, К. Ж. Білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ математика мұғалімдеріне мектеп геометрия курсын оқыту әдістері // Gumilyov Journal of Pedagogy and Psychology. – 2022. – №3. – С. 41–48. URL: <https://bulpedps.enu.kz/index.php/main/article/view/208>

3. Елешова, Ш. Д., Жанибек, А. А. Мобильді құрылғыға арналған электронды оқулықтарды әзірлеу ортасын талдау // Білім және ғылым – инновациялық даму бағытында. – 2021. – Т. 2. – С. 38–45. URL: https://zhubanov.edu.kz/media/uploads/manager_science/2024/09/27/2-tom-26042021.pdf

4. Әбдіғаппар, Н. М. Геометриялық фигуралардың кеңістіктегі бейнелерін оқытуда инновациялық тәсілдер // Білім. Ғылым. Инновация. – 2023. – №4. – С. 76–82. URL: <https://nauka-m.education/wp-content/uploads/2023/07/4-2023.pdf>

5. Сатыбалдин, Д. Қ., Әмірбекова, Г. С. Стереометрия элементтерін оқытудағы инновациялық әдістердің тиімділігі // KazNPU Хабаршысы. Физика-математика сериясы. – 2022. – №2(74). – С. 58–64. URL: <https://journal.kaznpu.kz/index.php/kaznpu/article/view/1124>

ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ПЛОСКИХ ЧЕРТЕЖЕЙ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Байдуллаев Ернұр Джандарбекұлы

Научный руководитель: Мадияров Н.К.

В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты внедрения инновационных методов в обучении построению плоских изображений стереометрических фигур. Развитие пространственного мышления является одной из ключевых задач современного математического образования, однако для обучающихся и будущих учителей математики навыки правильного проецирования, построения сечений и переноса пространственных объектов на плоскость нередко вызывают значительные когнитивные трудности. В связи с этим возникает необходимость разработки новой методической системы, объединяющей цифровые технологии, интерактивные геометрические среды, мобильные ресурсы и визуальное моделирование. Изучение опирается на современные исследования, проведенные в Казахстане, и анализирует эффективность инновационных подходов в обучении. Практическая новизна работы заключается в создании многоуровневой визуализационной системы и методики на основе цифровой симуляции для обучения построению стереометрических чертежей. Представленная

методика может быть эффективно применена в подготовке учителей, в школьном обучении и при самостоятельном изучении.

Ключевые слова: стереометрия, плоское изображение, пространственное мышление, инновационная методика, цифровая визуализация, педагогические технологии, геометрическое моделирование.

INNOVATIVE METHODOLOGY FOR CONSTRUCTING PLANAR REPRESENTATIONS OF STEREOMETRIC FIGURES: THEORY AND PRACTICE

Baidullaev E. Zh.

Scientific adviser: N. K. Madiyarov

This article examines the theoretical and practical aspects of implementing innovative methods in teaching the construction of planar representations of stereometric figures. The development of spatial thinking is one of the main objectives of modern mathematical education; however, for students and future mathematics teachers, mastering the skills of projecting, constructing sections, and transferring three-dimensional objects onto a plane often creates a high cognitive load. Therefore, there is a growing need for a new methodological system that integrates digital technologies, interactive geometric environments, mobile learning tools, and visual modeling. The study is based on recent scientific research conducted in Kazakhstan and analyzes the effectiveness of innovative teaching approaches. The practical novelty of the article is the development of a multi-level visualization system and a methodology based on digital simulation for teaching the construction of stereometric drawings. The proposed methodology can be effectively applied in teacher training, general secondary education, and self-directed learning.

Keywords: stereometry, planar representation, spatial thinking, innovative methodology, digital visualization, pedagogical technology, geometric modeling.

REFERENCES

1. Kökesh, A. N., & Kalimbetov, B. T. (2025). Methods of teaching future mathematics teachers to construct geometric figures using digital technologies (in Kazakh). Gumilyov Journal of Pedagogy and Psychology, (1), 33–40. Retrieved from <https://pedjournal.enu.kz/index.php/main-about/article/view/30>
2. Uteuliev, N. S., & Azhibekov, K. Zh. (2022). Methods of teaching the school geometry course to future mathematics teachers in the context of digitalization of

education (in Kazakh). Gumilyov Journal of Pedagogy and Psychology, (3), 41–48. Retrieved from <https://bulpedps.enu.kz/index.php/main/article/view/208>

3. Yeleshova, Sh. D., & Zhanibek, A. A. (2021). Analysis of the development environment for electronic textbooks for mobile devices (in Kazakh). Education and Science in the Context of Innovative Development, 2, 38–45. Retrieved from https://zhubanov.edu.kz/media/uploads/manager_science/2024/09/27/2-tom-26042021.pdf

4. Abdigappar, N. M. (2023). Innovative approaches in teaching the spatial representations of geometric figures (in Kazakh). Education. Science. Innovation, (4), 76–82. Retrieved from <https://nauka-m.education/wp-content/uploads/2023/07/4-2023.pdf>

5. Satybaldin, D. Q., & Amirbekova, G. S. (2022). Effectiveness of innovative methods in teaching stereometry elements (in Kazakh). KazNPU Bulletin. Physics-Mathematics Series, 2(74), 58–64. Retrieved from <https://journal.kaznpu.kz/index.php/kaznpu/article/view/1124>