ХҒТАР 14.35.09 DOI: https://doi.org/10.32523/2706-7254-2026-82-3-7-21
Ғылыми мақала

К.Ж. Пошанова*[1], Ж.Ж. Джанабаев[2]

*[1,2]М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті
Шымкент, Қазақстан
E-mail: *[1]pkundyzay@mail.ru, [2]dzhanabaev@mail.ru

Компьютерлік технологияларды қолдана отырып, «Сызба геометрия» пәні бойынша оқыту жүйелерін (ОЖ) жасау

Аңдатпа. Мақалада геометриялық-географиялық пәндер бойынша есеп беру үрдісіне компьютерлік технологияларды қолдана отырып, оқыту жүйелерін енгізу мәселелері қарастырылған. Қосымша құрал ретінде де, студентті оқыту және білімін бақылаудың тікелей құраушысы ретінде де компьютерді қолдану мүмкіндігі қарастырылған. Геометриялық пішіндердің проекциялық кескіндері, бір-біріне қатысты олардың өзара орналасуы көрнекі түрде көрсетілетін оқыту жүйелері арқылы студенттердің кеңістіктік ойлануының дамуы белгіленген. Сызба геометриясының әртүрлі геометриялық тапсырмаларының шешіміне бағытталған оқыту жүйелерін әзірлеу кезеңдері келтірілген. Компьютерлік оқытуда бағдарламаларды өту компьютердің мониторында оқу ақпараты басынан бастап берілетін, терезелерді парақтап ашу әдісі бойынша жүретіні көрсетілген. Бұл жерде білім алушылардың психико-педагогикалық ерекшеліктері, сондай-ақ базалық деңгейі ескеріледі.

Авторлар жасаған оқыту жүйесі сондай-ақ студенттердің білімін бақылауды қарастырады. Білімді бақылау екі кезеңде өтетіні атап өтілген: алдын ала тесттік бақылау; жекелей позициялық тапсырмалар тақырыбы бойынша сызба геометрия курсының графикалық тапсырмаларын шешу. Бес тапсырма шешімі көрсетілген. Осылайша, оқу материалы теория элементтері, алдын ала тесттік бақылау сұрақтары, оқу тақырыбы бойынша тапсырмалар, білім алушының білім деңгейін тексеру сияқты бөліктерге бөлінген. Қорытындыда, әр түрлі мәселелер, соның ішінде компьютерлік технологияларды қолдана отырып, оқыту жүйелерін әзірлеу кез келген пәнді, бірінші кезекте геометриялық-географиялық пәнді оқу бойынша оқу үрдісін қарқындататыны атап өтілді.

Түйін сөздер: сызба геометриясы, компьютерлік технологиялар, компьютерлік оқыту дидактикасы, бағдарламалық өнімдер, позициялық тапсырмалар, тесттік сұрақтар.

*хат-хабар үшін автор

Түсті:23.06.2026; Жетілдірілді: 25.07.2026; Мақұлданды: 02.08.2026; Онлайн қол жетімді: 30.09.2026

Кіріспе

Қазіргі уақытта ақпараттық-білім беру технологияларының дамуы оқу үрдісі аясында оларды ұйымдастырған кезде жаңа қасиетке ие болатын жағдайға жақындады: «сабақтың дәстүрлі түрлерін іс жүзінде жойды немесе өзгертті». Оқу үрдісін геометриялық-графикалық пәндермен қарқындатудың осындай құралдарының бірі мультимедиялық дәрістерді, күрделілігі әртүрлі деңгейлі практикалық тапсырмалар қорын және тапсырманы шешудің дұрыс жолын қарастыру және тесттік тапсырмалардан өту арқылы меңгерген білімді өздігінен тексеруді іске асыру мүмкіндігін қамтитын оқыту жүйесі (ОЖ) болып табылады. Бұл жерде ОЖ графикалық даярлау пәндерін меңгеру барысында білім алушыларды сүйемелдеудің заманауи сапасын қамтамасыз ететін электронды оқу-әдістемелік кешенінің рөлін атқарады.

Инженерлік білім беру жүйесі болашақ мамандардың кеңістіктік ойлау қабілетін, геометриялық пішіндерді талдау және инженерлік-графикалық есептерді шешу дағдыларын дамытуға жоғары талаптар қояды. Жобалау қызметінің цифрлануы жағдайында сызба геометрияның іргелі білімдерін компьютерлік технологиялармен ұштастыру ерекше маңызға ие. Компьютерлік құралдарды қолдану кеңістіктік нысандарды көрнекі түрде көрсетуге, графикалық есептерді шешу кезеңдерін бірізді түсіндіруге және білім алушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға мүмкіндік береді (Иванов, 2008).

Сонымен қатар компьютерлік технологияларды қолданудың өзі оқу материалын терең меңгеруге толық кепілдік бермейді. Білім беру нәтижесіне қол жеткізу үшін электрондық оқу материалдары ақпаратты көрнекі ұсынумен ғана шектелмей, теориялық қағидаларды бірізді меңгеруді, практикалық тапсырмаларды орындауды және қалыптасқан білім мен дағдыларды тексеруді қамтамасыз етуі қажет. Бұл талаптар әсіресе сызба геометриядағы позициялық есептерді оқытуда маңызды, өйткені олар геометриялық нысандардың өзара орналасуын түсінуді және графикалық салу алгоритмдерін дұрыс қолдануды талап етеді.

Аталған мәселені шешудің бір жолы – теориялық материалды, интерактивті тапсырмаларды және білімді бақылау құралдарын біріктіретін компьютерлік оқыту жүйесін әзірлеу. Мұндай жүйе оқу материалын логикалық ретпен ұйымдастыруға, графикалық амалдарды кезең-кезеңімен орындауға және білім алушылардың жіберген қателерін өздігінен анықтап, түзетуіне жағдай жасайды. Осыған байланысты сызба геометрия пәні бойынша оқыту жүйесінің құрылымын әзірлеу және білім алушылардың білім деңгейін диагностикалау тетігін анықтау өзекті ғылыми-әдістемелік міндет болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – «Сызба геометрия» пәні бойынша теориялық материалды, графикалық тапсырмалар жүйесін және білім алушылардың білім деңгейін диагностикалау құралдарын қамтитын компьютерлік оқыту жүйесінің құрылымын әзірлеу және оның әдістемелік негіздерін айқындау.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- сызба геометрияны оқытуда компьютерлік технологияларды қолданудың дидактикалық мүмкіндіктерін талдау;

- оқыту жүйесін әзірлеудің негізгі кезеңдерін және оқу материалын ұйымдастыру қағидаларын анықтау;

- позициялық есептерді меңгеруге бағытталған графикалық тапсырмаларды визуализациялау негізінде оқыту ретін әзірлеу;

- білімді бақылау тетігін және білім алушылардың білімдері мен дағдыларын бағалау өлшемдерін анықтау.

Әдебиеттік шолу

Оқыту жүйесі – ол белгілі бір оқу үрдісі аясында көмекші немесе негізгі оқыту қызметін іске асыратын қызметтік құрауыштардың бағдарламалық үйлесімділікпен және логикалық бірлікпен байланысты кешен.

Инженерлік білім беру саласындағы қазіргі зерттеулер кеңістіктік ойлау мен графикалық кескіндерді түсіндіру қабілетін болашақ инженерлердің кәсіби даярлығының маңызды құрамдас бөлігі ретінде қарастырады. Инженерлік графиканы меңгеру тек сызбаларды орындау ережелерін игерумен шектелмейді. Ол білім алушылардың кеңістіктік нысандарды ойша түрлендіру, олардың геометриялық сипаттамаларын талдау және екіөлшемді кескіндер мен үшөлшемді пішіндер арасындағы байланысты анықтау қабілеттерін дамытуды да қамтиды (Джанабаев & Воскресенская, 2004).

Компьютерлік технологияларды қолдану графикалық пәндерді оқытудың дидактикалық мүмкіндіктерін кеңейтеді. Цифрлық визуализация графикалық салу кезеңдерін бірізді көрсетуге, есептің бастапқы шарттарын өзгертуге және шешудің әртүрлі нұсқаларын салыстыруға мүмкіндік береді. Дегенмен цифрлық құралдардың тиімділігі тек олардың техникалық мүмкіндіктеріне емес, сонымен қатар оқу мақсаттарына, пәнді меңгеру логикасына және білім алушылардың бастапқы даярлық деңгейіне сәйкестігіне байланысты.

Электрондық оқытуды жетілдірудің маңызды бағыттарының бірі – білім алушыға кері байланыс ұсыну. Оқыту жүйесі студентке теориялық материалды түсіну деңгейін тексеруге, графикалық салу барысында жіберілген қателерді анықтауға және белгілі бір тақырыпты меңгеру дәрежесін бағалауға мүмкіндік беруі тиіс. Алдын ала тестілеу мен практикалық графикалық тапсырмаларды

ұштастыру оқу нәтижелері туралы тек тест сұрақтарын қолданғанға қарағанда толық мәлімет алуға жағдай жасайды.

Осы зерттеуде аталған әдістемелік ұстанымдар позициялық есептерді меңгеруге бағытталған сызба геометрия пәнінің компьютерлік оқыту жүйесін әзірлеу арқылы жүзеге асырылады. Ұсынылған тәсілдің ерекшелігі – теориялық мәліметтерді, бақылау сұрақтарын, графикалық салу алгоритмдерін және білімді диагностикалау құралдарын біртұтас оқу құрылымына біріктіру.

Дидактика тұрғысынан компьютерлік оқыту жүйесін өз кезегінде оқыту бағдарламаларының жүйесі және жоғарыда қарастырылғандай бөлімдерді іске асыру тәсілдері ретінде қамтылып, қарастыруға болады. Компьютерлік оқытудың негізгі қызметі – ол студенттің оқу қызметін басқару. Өз уақытында кеңес беретін, стандартты емес жағдайдан шығуды беретін оқытушының қатысымен студенттердің өзіндік жұмысы компьютерлік сыныпта жұмыстың ұйымдастырушылық түріне жатады(Столбова, 2010).

Компьютерлік оқыту жүйесін жасау келесі кезең топтарын қамтуы тиіс:

1. Берілген курс бойынша сабақ түрлерін анықтау: дәріс, зертханалық сабақ, практикалық сабақ.

2. Берілген пән бойынша сабақтың барлық түрлерін өткізу үрдісінде оқыту мақсаттарды қалыптастыру және оқу тапсырмаларын жасау.

3. Оқу материалын анықтау және оны қалыптасқан жақын және болашақ мақсаттарға сай модульдер мен тақырыптарға саралау.

4. Оқу тапсырмалары мен қолда бар ДК түрлерін біріктіру және оқу үрдісінің сценарийін жазу (егер білім беруші мекеменің қаражаты мүмкіндік берсе, тапсырмаларды ДК-ге, керісінше ДК-ді тапсырмаларға бейімдеу мүмкін болады).

5. Бағдарламалық өнімдермен қамтамасыз ету, жүйені ретке келтіру және қосу.

Осылайша, компьютерлік оқыту жүйесін жасаудың басты ерекшелігі алдымен оқу үрдісін, кейін компьютермен қамту мүмкіндігіне бағытталған оқу тапсырмасын, содан кейін олардың бағдарламалық қамтуды жобалау қажет.

Қарапайым оқыту жүйесінің негізгі сипаттамасы оқыту әсері білім алушының жауаптарына байланысты қатаң анықталған болып табылады. Бейімделген жүйелерде студентті оқыту тарихы ескеріледі. Бірдей қатеге жауап студент қабылдаудың қай деңгейінде орналасқанына қарай оқыту әсері берілуі де немесе берілмеуі де мүмкін. Демек, өздігінен оқу мен өздігінен дамуға қабілетті интеллектуалды жүйелер оқытушы мен студенттің тірі қарым-қатынасы үрдісіне анағұрлым бейімделетінін атап өткен жөн.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы сызба геометрия пәні бойынша компьютерлік оқыту жүйесінің құрылымын әдістемелік тұрғыдан негіздеуден тұрады.

Ұсынылған құрылымда теориялық қағидаларды меңгеру, графикалық тапсырмаларды орындау және білім нәтижелерін диагностикалау өзара байланысты бірізді оқу үдерісі ретінде ұйымдастырылады.

Зерттеудің жаңалығы «Позициялық есептер» тақырыбын меңгеру барысында оқу материалының құрамдас бөліктерін жүйелеу және олардың өзара байланысын анықтау арқылы сипатталады. Атап айтқанда, геометриялық салу алгоритмдерін кезең-кезеңімен меңгеру, оларды көрнекі түрде көрсету және тиісті дағдылардың қалыптасуын тексеру біртұтас әдістемелік жүйеге біріктіріледі.

Бұл жағдайда ғылыми жаңалық жаңа бағдарламалық алгоритмді жасаумен емес, оқу материалын ұйымдастырудың және білімді бақылаудың ұсынылған әдістемелік тәсілімен байланысты.

Әдістеме

Бағдарламадан өту терезелерді ашу әдісі бойынша іске асырылады. Оқу ақпараты компьютердің мониторына беріледі. Оны қабылдау мен өңдеу қолданушының психофизиологиялық ерекшеліктеріне байланысты болады. Сондықтан оқу материалын дайындау барысында әзірлеуші педагогика, психологияның негізгі ережелерімен білім алушыны даярлаудың базалық деңгейін ескеру қажет.

Оқу материалының орналасуы мен оқу ыңғайлылығы туралы, сөздер мен сөйлемдер арасындағы аралықтар туралы ескеру қажет. Мәтін қарапайым қысқа сөйлемдермен, тірі түсінікті тілмен жазылуы керек.

Оқыту бағдарламасында әзірлеушілермен қабылданған оқу әдісі төрт кезеңнен тұрады:

–алдын меңгерген білімдерге жүгіну;

–жаңа білімдерді қалыптастыру;

–білімді бекіту;

–білім мен машықтарды игеруді бақылау.

Оқыту жүйесін әзірлеудің әдістемелік негізі жүйелілік, көрнекілік, қолжетімділік және графикалық дағдыларды кезең-кезеңімен қалыптастыру қағидаларына сүйенеді. Осы қағидаларды іске асыру бұрын меңгерілген білімді өзектендіруден басталып, жаңа геометриялық заңдылықтарды игеруге, оларды практикалық тапсырмалар арқылы бекітуге және оқу нәтижелерін тексеруге дейінгі кезеңдерді қамтиды.

Оқу модулінің құрылымы өзара байланысты төрт компоненттен тұрады.

1. Теориялық блок. Негізгі анықтамаларды, геометриялық заңдылықтарды, есепті шешу шарттарын және графикалық салуларға қатысты түсіндірмелерді

қамтиды.

2. Білімді тексеруге дайындық блогы. Оқытылатын тапсырманы орындауға қажетті бастапқы білімді тексеруге арналған сұрақтардан тұрады.

3. Практикалық блок. Графикалық есептерді орындауды, салу кезеңдерін бірізді көрсетуді және әрбір амалдың геометриялық мағынасын түсіндіруді қарастырады.

4. Диагностикалық блок. Тапсырманың орындалу дұрыстығын тексеруге, жиі кездесетін қателерді анықтауға және оқу материалын меңгеру деңгейін бағалауға арналған.

Оқу материалы ретінде сызба геометрияның позициялық есептері қарастырылады. Оларға түзу мен жазықтықтың өзара орналасуын анықтау, олардың қиылысу нүктесін салу және геометриялық нысандардың өзара орналасуының дербес жағдайларын талдау жатады. Мақалада берілген графикалық мысалдар есептерді шешу алгоритмдерін түсіндіру үшін экрандық кадрларды кезең-кезеңімен қолдану мүмкіндігін көрсетеді.

Оқыту жүйесін әзірлеу барысында графикалық кескіннің тек көрнекілік құралы емес е кендігін ескеру қажет. Ол геометриялық жағдайды талдауға, кеңістіктік қатынастарды тексеруге және орындалатын амалдардың ретін негіздеуге мүмкіндік береді. Сондықтан графикалық салудың әрбір кезеңі оның мақсаты мен есептің шартына байланысын түсіндірумен толықтырылуы тиіс.

Сызба геометриясы бойынша бөлімнің оқу материалы сызбалардың үлкен санымен қаныққан. Графикалық ақпаратты енгізу және шығару студенттің компьютермен диалогы үрдісінде, яғни интерактивті тәртіпте іске асуы мүмкін.

Пәрмен алу үшін студентке – қолданушыға бағдарламаның сұрақтары «мәзір» түрінде құрылады. Мәзір экранға шығарылатын курсты жүргізудің баламалы мүмкіндіктері мен тапсырмалар шешімін жалғастыру тізімі болып табылады. Монитор экранына шығарылатын тапсырмалар аса үлкен емес, біздің ойымызша, оңтайлы болып табылады, олар ақпаратты қабылдау түрінің өзгеретініне, студенттің ойлану қызметі қойылған мәселенің шешімін іздеуге бағытталатынына, ең жақсы нәтижеге қол жеткізуге мүдделілік туындайтынына білім алушының назарын аударады.

Нәтижелерді талдау және қарастыру

«Сызба геометриясы» курсы бойынша оқыту жүйесін жасау дидактикасында мақала авторлары әзірлеген екі кезеңдік оқыту процесіне, яғни студенттердің білімін бақылауға маңызды мән беріледі:

Бірінші кезең - тестілеу алдындағы бақылау жүргізу.

Ол мақсаты білім алушының тапсырмаларды шешуге дайындық деңгейін

анықтау болып табылатын сауалнама түрінде өткізіледі. Сауалнама диалогтық тәртіпте жүргізіледі.

Бақылаудың екінші кезеңі – графикалық тапсырманы шешу. Оның мақсаты практикалық сұрақтардың шешіміне қолданылатын біліктіліктер мен машықтардың деңгейін анықтау болып табылады.

ОЖ-де «Позициялық тапсырмалар» тақырыбы бойынша жалпы алғанда бес тапсырманы шешу ұсынылады: Монж эпюрасына берілген бәсекелес нүктелерді сызу; түзудің жазықтықпен қиылысу нүктесін сызу; өзара параллель жазықтықтарды сызу; екі жазықтықтың қиылысу сызығын сызу; екі жазықтықтардың қиылысуының жеке жағдайы. Осы тапсырмалар бойынша аттестаттау алдында келесі сұрақтар құрылды:

1. Сызба бойынша А және В нүктелері бәсекелесетінін анықтауға бола ма?

2. Егер $\pi 1$ жазықтықта жатқан В нүктесімен көлденең бәсекелесетін болса, А нүктесінің Y координатасы неге тең?

3. X,Y,Z координаталарының қайсысы фронталь-бәсекелес нүктелерде әртүрлі болу керек?

4. Қосымша сызу орындамай-ақ, түзу мен жазықтықтың өзара орналасуын сызбада үнемі анықтауға бола ма?

5. Түзу мен жазықтықтың өзара орналасуын анықтау барысында жалпы көмекші түзуді сызу қажет пе?

6. Түзу мен жазықтықтың өзара орналасуын анықтау барысында көмекші түзуді сызу қажет екенін анықтадық. Оны қайда жүргізу керек?

1) $\pi 1$ жазықтығында;

2) $\pi 2$ жазықтығында;

3) берілген жазықтықта;

4) еркін.

7. Мына тұжырым дұрыс па: бір мезгілде екі қиылысатын жазықтықтарға параллель түзу олардың қиылысу сызығына параллель?

8. Мына тұжырым дұрыс па: түзу мен жазықтықтың қиылысу нүктесі осы түзудің осы жазықтықта жатқан бәсекелес нүктемен қиылысу нүктесі?

9. Осы жазықтыққа тиісті түзудің кем дегенде жазықтықпен қанша ортақ нүктесі болуы керек?

10. Егер түзу мен жазықтық жеке орын алып жатса, олардың қиылысу нүктелерінің бір проекциясы қосымша сызусыз анықталады деп есептеуге бола ма?

Бастапқы кезеңде, жеке жағдайларда студенттің оқу қызметін басқару жауаптар бойынша емес, тапсырманы шешу үрдісі бойынша іске асырылатын, бейімделген жүйе элементтерімен оқыту жүйелерінің оқу үрдісінде компьютерлік жүйелерді енгізу тәжірибесін көрсетеміз. Түзу мен жазықтықтың

өзара орналасуын анықтау бойынша тапсырманы қарастырамыз. Түзу мен жазықтықтың өзара орналасуының үш жағдайы мүмкін екені белгілі (Сурет 1):

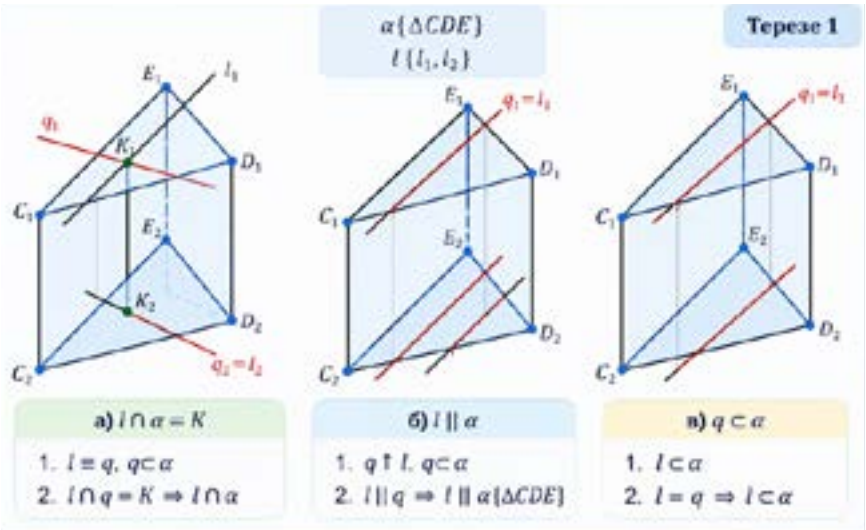
– l түзуі α\{CDE\} жазықтығын қияды (Сур.1а);

– l түзуі α\{CDE\} жазықтығына параллель (Сур.1б);

– l түзуі α\{CDE\} жазықтығына тиісті (Сур.1в).

Жалпы орындағы l түзуі және α\{CDE\} жазықтығы берілген делік. l түзуі мен α жазықтығының өзара орналасуын анықтау үшін келесі графикалық операцияларды орындау қажет (қараңыз, терезе 1):

1. α жазықтығына берілген l түзуімен бәсекелес q көмекші түзу жүргізу;
2. l және q екі түзудің өзара орнын анықтау.



Сурет 1. Түзу және жазықтықтың өзара орналасуы тақырыбындағы оқыту тапсырмасы: а) l түзуі α жазықтығымен қиылысады; б) l түзуі α жазықтығына параллель; в) l түзуі α жазықтығында жатыр.

Бұл жерде үш жағдай мүмкін болып табылады:

- l және q түзулері K нүктесінде қиылысатын болса, онда l түзуі α жазықтығымен сол K нүктесінде қиылысады (терезе 1, сур.а);

- егер l және q түзулері параллель болса, онда l түзуі α жазықтығына параллель болады (терезе 1, сур.б);

- егер l және q түзулері сәйкес келсе, онда l түзуі α жазықтығына тиісті болады(терезе 1, сур.в).

Түзудің жазықтықпен қиылысу нүктесін сызуға тапсырма сызба геометриясы курсының 1-ші негізгі позициялық тапсырмасы болып табылады, сондықтан осы тапсырманың шешу алгоритмін қарастырайық (қараңыз, терезе 2):

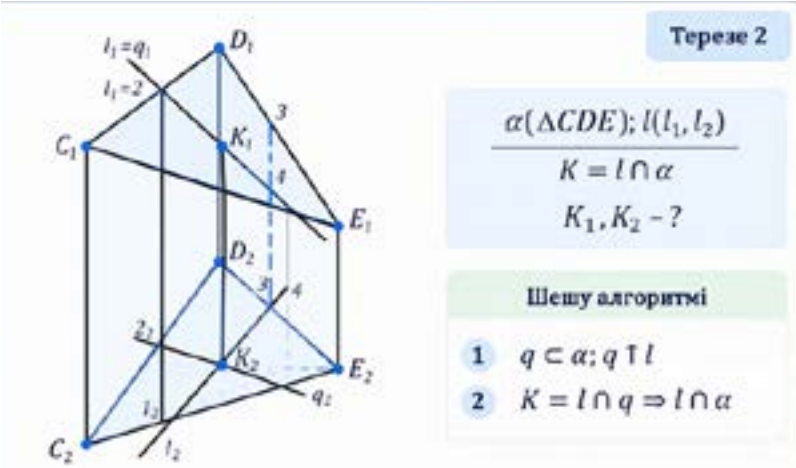
l түзуі және α (CDE) жазықтығы берілген делік. l түзуі мен α жазықтығының

K қиылысу нүктесін сызу үшін қажет:

1. А жазықтығына берілген l түзуімен бәсекелес *q* көмекші түзу жүргізу;

2. *l* және *q* екі түзудің K қиылысу нүктесін сызу. Алынған нүкте *l* түзуі мен α жазықтығының ізделініп жатқан қиылысу нүктесі болады.

l түзуінің көрінуін анықтау үшін *l* ·/ CD және *l* ·/ DE айқасатын түзулер арасындағы бәсекелес нүктелерді қолданамыз: l түзуі фронталь проекциялайтын бағытта |1 2| арақашықтықта CD түзуінің алдынан және тік бағытта |3 4| арақашықтықта DE түзуінің астынан өтеді (Большаков, 2016).



Сурет 2. Түзудің жазықтықпен қиылысуы тақырыбындағы оқу тапсырмасы

l түзуі және α (CDE) жазықтығы берілген делік. *l* түзуі мен α жазықтығының *K* қиылысу нүктесін сызу үшін қажет:

3. α жазықтығына берілген *l* түзуімен бәсекелес q көмекші түзу жүргізу;

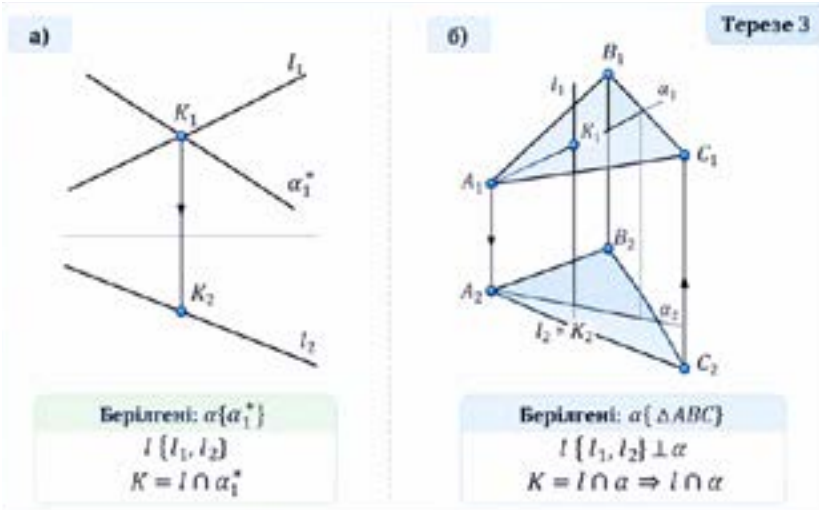
4. *l* және *q* екі түзудің *K* қиылысу нүктесін сызу. Алынған нүкте *l* түзуі мен α жазықтығының ізделініп жатқан қиылысу нүктесі болады.

l түзуінің көрінуін анықтау үшін *l* ·/ CD және *l* ·/ DE айқасатын түзулер арасындағы бәсекелес нүктелерді қолданамыз: *l* түзуі фронталь проекциялайтын бағытта |1 2| арақашықтықта CD түзуінің алдынан және тік бағытта |3 4| арақашықтықта DE түзуінің астынан өтеді.

Егер *l* түзуі немесе α жазықтығы жеке орынды алып жатса, онда олардың қиылысу нүктелерін сызуға тапсырмалар шешімі оңай болады. Проекцияланатын элементтердің жинақтаушы қасиетін қолдана отырып, ізделініп жатқан нүктенің бір проекциясын қосымша сызусыз анықтауға болады (Gutiérrez de Ravé et. al., 2025).

3а-суретте (терезе 3) α^*_1 фронталь проекциялайтын жазықтық жалпы орындағы *l* түзуімен қиылысады. Жазықтықта түзулердің қиылысу нүктесінің (K_1) фронталь проекциясы α^*_1 жазықтығының *l* түзуінің l_1 проекциясымен

«өзгешеленген» қиылысу нүктесі ретінде анықталады. 3б-суретте (терезе 3) тік проекциялайтын l түзуі жалпы орындағы α(ABC) жазықтығымен қиылысады. Олардың қиылысу нүктесінің (K_2 нүктесі) тік проекциясы π_2 ($K_2=l_2$) жазықтығына l түзуінің «өзгешеленген» проекциясымен сәйкес келеді.



Сурет 3. Түзудің жазықтықпен қиылысуының жеке жағдайлары тақырыбына оқу тапсырмасы: а) l түзуі α^*_1 фронталь проекциялайтын жазықтықпен қиылысады; б) тік проекциялайтын l түзуі α{ABC} жазықтығымен қиылысады.

Көрініп тұрғандай, оқу материалы теория элементтері, аттестаттау алдындағы сұрақтар, зерттелетін тақырып бойынша тапсырмалар, білім алушының білім деңгейін диагностикалау т.б. сияқты бөліктерді құрайтын кадрлық үлестерге бөлінген.

Ұсынылған мысалдар оқыту жүйесін түзу мен жазықтықтың өзара орналасуын меңгеру барысында қолдану мүмкіндігін көрсетеді. Бірінші кезеңде білім алушы геометриялық нысандардың өзара орналасуының ықтимал жағдайларын: қиылысуын, параллельдігін және түзудің жазықтықта жатуын талдайды. Одан кейін көмекші түзу жүргізу және алынған геометриялық элементтердің өзара орналасуын анықтау арқылы түзу мен жазықтықтың қиылысу нүктесін салу алгоритмі қарастырылады.

Графикалық амалдарды бірізді көрсету күрделі есепті жеке кезеңдерге бөлуге мүмкіндік береді. Әрбір кезең белгілі бір геометриялық міндетті шешуге бағытталады. Мұндай ұйымдастыру есепті шешу алгоритмін түсінуді жеңілдетіп, білім алушының ұқсас есептерді өз бетінше орындауына жағдай жасайды. Ал өзара орналасудың дербес жағдайларын қарастыру геометриялық нысандардың орналасуы өзгерген кезде графикалық салу тәсілдерінің қалай өзгеретінін түсінуге көмектеседі (Fan et. al., 2025).

Қойылған мәселені шешудің практикалық мәні графикалық көрнекілікті, теориялық түсіндірмелерді және бақылау сұрақтарын біртұтас оқу құрылымына біріктірумен сипатталады. Бұл ретте оқыту жүйесі оқытушыны алмастыратын құрал емес, білім алушының өзіндік жұмысын қолдайтын әдістемелік құрал ретінде қарастырылады. Оқытушы білім алушылардың қиындықтарын талдау, геометриялық пайымдауларын нақтылау және оқу үдерісін түзету мүмкіндігін сақтайды.

Бірінші кезең – алдын ала бақылау. Оның мақсаты – білім алушының позициялық есептерді шешуге қажетті бастапқы даярлық деңгейін анықтау. Бақылау негізгі ұғымдарды, геометриялық нысандардың қасиеттерін және олардың өзара орналасу шарттарын түсінуді тексеретін сұрақтар арқылы жүргізіледі. Алдын ала бақылау нәтижелері практикалық тапсырманы орындау алдында қай тақырыптарды қайталау қажеттігін анықтауға мүмкіндік береді.

Екінші кезең – практикалық графикалық бақылау. Бұл кезеңде білім алушы сызба геометрия бойынша есептерді өз бетінше орындайды. Ол тек соңғы кескінді алумен шектелмей, графикалық амалдардың ретін дұрыс қолдануын және салудың геометриялық мағынасын түсінетінін көрсетуі тиіс.

Графикалық тапсырмаларды бағалау үшін келесі өлшемдерді қолдану ұсынылады.

Кесте 1. Графикалық тапсырмаларды бағалау өлшемдері мен көрсеткіштері

Бағалау өлшемі	**Бағаланатын көрсеткіш**
Теориялық даярлық	Негізгі анықтамалар мен геометриялық заңдылықтарды түсіну
Алгоритмді таңдау	Есепті шешу ретін дұрыс анықтау
Графикалық салулардың дәлдігі	Графикалық амалдардың және элементтердің өзара орналасуының дұрыстығы
Шешімді негіздеу	Орындалған амалдардың себебін түсіндіру және алынған нәтижені интерпретациялау

Әрбір өлшемді төмен, орта және жоғары деңгейлер бойынша бағалауға болады. Төмен деңгей есептің шартын түсінуде және шешу алгоритмін таңдауда елеулі қиындықтардың болуымен сипатталады. Орта деңгейде білім алушы шешудің жалпы тәсілін дұрыс анықтағанымен, графикалық салуларда немесе түсіндіруде жекелеген қателер жіберуі мүмкін. Жоғары деңгей есепті шешу алгоритмін өз бетінше таңдау, графикалық амалдарды дұрыс орындау және алынған нәтижені негіздеу қабілетімен сипатталады.

Ұсынылған бағалау шкаласы әзірге әдістемелік ұсыныс болып табылады. Бастапқы мақалада оның эксперименттік апробациясының нәтижелері келтірілмегендіктен, деңгейлердің нақты сандық шекараларын және диагностиканың сенімділігін дәлелденген көрсеткіштер ретінде қарастыруға болмайды. Оларды анықтау үшін білім алушылардың қатысуымен арнайы тексеру жүргізу қажет.

Бақылаудың екі кезеңінің нәтижелерін өзара байланыстыра талдау ұсынылады. Егер білім алушы теориялық сұрақтарға дұрыс жауап беріп, графикалық салуларда қателер жіберсе, бұл практикалық дағдылардың жеткілікті қалыптаспағанын көрсетуі мүмкін. Ал тапсырманы дұрыс орындағанымен, шешу алгоритмін түсіндіруде қиындықтарға тап болса, теориялық негіздемені қосымша меңгерту қажет.

Осылайша, екі кезеңді диагностика білім алушылардың анықтамаларды білуін ғана емес, геометриялық заңдылықтарды практикалық есептерді шешуде қолдана алу қабілетін де бағалауға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Зерттеу барысында «Сызба геометрия» пәні бойынша компьютерлік оқыту жүйесін әзірлеудің әдістемелік негіздері қарастырылды. Компьютерлік технологияларды қолдану геометриялық нысандарды көрнекі көрсетуге, графикалық амалдарды бірізді ұсынуға және білім алушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға қосымша мүмкіндіктер беретіні анықталды.

Ұсынылған оқыту жүйесінің құрылымы теориялық материалды, алдын ала білімді бақылауды, практикалық тапсырмаларды және оқу нәтижелерін диагностикалауды өзара байланыстырады. Позициялық есептер мысалында түзу мен жазықтықтың өзара орналасуын анықтау, олардың қиылысу нүктесін салу және есептердің дербес жағдайларын қарастыру алгоритмдерін кезең-кезеңімен ұсыну мүмкіндігі көрсетілді.

Білімді диагностикалауда теориялық және практикалық бақылауды ұштастыру ерекше маңызға ие. Алдын ала сұрақтар білім алушының тапсырманы орындауға дайындығын тексеруге, ал графикалық бақылау меңгерілген заңдылықтарды практикада қолдану қабілетін бағалауға мүмкіндік береді. Бағалаудың объективтілігін арттыру үшін алгоритмді дұрыс таңдау, графикалық салулардың дәлдігі және шешімнің негізділігі сияқты өлшемдерді ескеру ұсынылады.

Зерттеудің практикалық маңызы ұсынылған құрылымды сызба геометрия және басқа да инженерлік-графикалық пәндер бойынша электрондық оқу-әдістемелік материалдарды әзірлеуде қолдану мүмкіндігімен анықталады.

Сонымен қатар оқыту жүйесінің тиімділігін нақты бағалау үшін білім алушылардың қатысуымен эксперименттік тексеру жүргізу, жүйені қолданғанға дейінгі және кейінгі нәтижелерді салыстыру және жиі кездесетін қателерді талдау қажет. Осылайша, компьютерлік оқыту жүйесі сызба геометрияны оқытуды жетілдіруге, теориялық даярлықты, графикалық практиканы және білімді бақылауды өзара байланыстыруға мүмкіндік беретін әдістемелік құрал ретінде қарастырылады.

Әдебиеттер тізімі

Fan R., He F., Liu Y., & Lin J. (2025). A history-based parametric CAD sketch dataset with advanced engineering commands. *Computer-Aided Design, 182*, 103848. https://doi.org/10.1016/j.cad.2025.103848

Gutiérrez de Ravé S., Gutiérrez de Ravé E., & Jiménez-Hornero F. J. (2025). Integrating CAD and Orthographic Projection in Descriptive Geometry Education: A Comparative Analysis with Monge's System. *Education Sciences*, 15(11), 1492. https://doi.org/10.3390/educsci15111492

Большаков В.П. (2016). *Инженерная и компьютерная графика. Теоретический курс и тестовые задания.* Санк-Петербург: БХВ-Петербург.

Джанабаев Ж. & Воскресенская О. (2004). Автоматизированный курс «Инженерная графика». *Высшее образование в России*, (1), 125-126.

Иванов Г.А. (2008). *Начертательная геометрия.* Москва: ГОУ ВПО МГУЛ.

Столбова И. Д. (2010). Обзор актуальных проблем графической подготовки в высшей школе. В: *Инженерная геометрия и компьютерная графика: Материалы конф.*, С. 118-135.

К. Ж. Пошанова*[1], Ж.Ж. Джанабаев[2]

[1,2]Южно-Казахстанский исследовательский университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Республика Казахстан

Разработка обучающей системы (ОС) по дисциплине «Начертательная геометрия» с использованием компьютерных технологий

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы разработки системы обучения начертательной геометрии, которая является основной составляющей геометрически-графических знаний будущих бакалавров техники и технологий. Отмечается, что начертательная геометрия прекрасно вписывается в компьютерные технологии, и эта ситуация позволила внедрить в учебный процесс учебный контент, усиливающий учебный процесс по инженерной компьютерной графике, что является важным компонентом в условиях сокращения учебных часов. Отмечается, что на технических специальностях вуза геометрически-графические

дисциплины являются первыми профессионально ориентированными дисциплинами, активно влияющими на формирование профессиональных компетенций будущих специалистов. Было показано, что совершенствование методики преподавания графических дисциплин путем внедрения в учебный процесс систем обучения с применением компьютерных технологий приобретает различное значение. Предложен новый вид организационно-педагогического обеспечения учебного процесса по начертательной геометрии. В данной статье полностью раскрыт и рассмотрен учебный материал по начертательной геометрии. Процесс передачи и получения графической информации компьютером учащегося, в свою очередь, реализуется в интерактивной форме. Учебная программа по курсу начертательной геометрии разделена на две части, каждая из которых в обязательном порядке включает в себя следующие элементы: теорию, контрольные вопросы перед аттестацией, задания по изучаемой теме, диагностику уровня знаний обучающегося. Установлено, что система обучения, разработанная на основе компьютерных технологий, значительно ускоряет процесс освоения курса начертательной геометрии.

Ключевые слова: начертательная геометрия, компьютерные технологии, дидактика компьютерного обучения, программные продукты, позиционные задачи, тестовые вопросы.

K.ZH. Poshanova*[1], Zh. Zh. Dzhanabaev[2]

*[1,2]*South Kazakhstan Research University named after M. Auyezov*
Shymkent, Republic of Kazakhstan

Development of educational systems (OS) in the discipline «Descriptive Geometry» using computer technology

Abstract. This article examines issues related to the integration of learning systems and the use of computer technology into the teaching process for geometric and geographical disciplines. It demonstrates the potential for using computers not only as a supporting tool, but also as a direct component of teaching and assessing students' knowledge. It has been noted that educational systems which clearly display projected images of geometric figures and their relative positions to one another help to develop students' spatial reasoning. The stages involved in the development of educational systems designed to solve various problems in descriptive geometry are outlined. It has been shown that the computer-based learning programme is delivered using the 'window-flipping' method, whereby the learning material is displayed on the computer screen right at the start. This approach takes into account psychological and pedagogical factors, as well as the learners' baseline level.

It is shown that the learning system developed by the authors also provides for the assessment of students' knowledge. It is noted that this assessment is carried out in two stages: a pre-test; and the solving of graphical problems from the descriptive geometry course, in particular those relating to positional problems. Solutions to five problems are provided. The teaching material is thus broken down into frame-by-frame sections containing elements such as theoretical concepts, pre-test questions, problems relating to the topic under study, and assessments of the learner's level of knowledge. In conclusion, it is noted that a variety of approaches, including the development of a

learning system utilising computer technology, enhance the learning process for any subject, and particularly for geometry and geography.

Keywords: descriptive geometry, computer technology, didactics of computer learning, software products, positional tasks, test questions.

References

Bölşakov V.P. (2016). *İnzhenernaia i kömpüternaia grafika. Teoreticheski kurs i testovye zadania. [Engineering and computer graphics. Theoretical course and test tasks.].* Sank-Peterburg: BHV-Peterburg.

Fan R., He F., Liu Y., & Lin J. (2025). A history-based parametric CAD sketch dataset with advanced engineering commands. *Computer-Aided Design, 182*, 103848. https://doi.org/10.1016/j.cad.2025.103848

Gutiérrez de Ravé S., Gutiérrez de Ravé E., & Jiménez-Hornero F. J. (2025). Integrating CAD and Orthographic Projection in Descriptive Geometry Education: A Comparative Analysis with Monge's System. *Education Sciences*, 15(11), 1492. https://doi.org/10.3390/educsci15111492

İvanov G.A. (2008). *Nachertatelnaia geometria. [Descriptive geometry].* Moskva: GOU VPO MGUL.

Stolbova İ.D. (2010). Obzor aktualnyh problem graficheskoi podgotovki v vysşei şkole [An overview of the current problems of graphic training in higher education.]. V: *Inzhenernaja geometrija i komp'juternaja grafika: Materialy konf.*, S. 118-135.

ZHanabaev ZH.ZH., Voskresenskaia O.M. (2004). Avtomatizirovannyi kurs «İnzhenernaia grafika». *[Automated Engineering Graphics Course]. Vysşee obrazovanie v Rosii,* (1), 125-126.

Авторлар туралы мәлімет:

Пошанова К.Ж. – хат-хабар авторы, аға оқытушы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, 160000, Шымкент, Қазақстан, E-mail: pkundyzay@mail.ru

Джанабаев Ж.Ж. – педагогика ғылымдарының докторы, профессор, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, 160000, Шымкент, Қазақстан, E-mail: dzhanabaev@mail.ru

Сведения об авторах:

Пошанова К. Ж. – автор для корреспонденции, старший преподаватель, Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М. Ауэзова, 160000, Шымкент, Казахстан, E-mail: pkundyzay@mail.ru

Джанабаев Ж. Ж. – доктор педагогических наук, профессор, Южно-Казахстанский исследовательский университет им. М. Ауэзова, 160000, Шымкент, Республика Казахстан, E-mail: dzhanabaev@mail.ru

Information about the authors:

Poshanova K. ZH. – Corresponding author, Senior lecturer, South Kazakhstan Research University named after M. Auezov, 160000, Shymkent, Republic of Kazakhstan, E-mail: pkundyzay@mail.ru

D**zhanabaev Zh. Zh.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, South Kazakhstan Research University named after M. Auezov, 160000, Shymkent, Republic of Kazakhstan, E-mail: dzhanabaev@mail.ru

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the termsand conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).