

## БОЛАШАҚ ҚҰРЫЛЫСШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ІС-ӘРЕКЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ЖОБАЛАУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Э.М. Сапарбаева\*  , М.А. Абдуалиева  , Ш.Е. Алтынбеков 

*М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,  
Қазақстан Республикасы, Шымкент қ.*

*\*e-mail: [saparbaeva-1983@mail.ru](mailto:saparbaeva-1983@mail.ru), [abdualieva82@mail.ru](mailto:abdualieva82@mail.ru), [altynbekov\\_shadiar@mail.ru](mailto:altynbekov_shadiar@mail.ru)*

*Аңдатпа. Математика – өзінің мазмұны мен пәндік ерекшеліктеріне сай студенттердің ғылыми-зерттеу әрекеттерін дамытуға кең мүмкіндік беретін ғылым саласы. Құрылыс бағыты бойынша маман даярлау үдерісінде зерттеушілік дағдыларды қалыптастыру – кәсіби құзыреттіліктің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Қазіргі таңда білім беру жүйесіндегі мазмұндық және әдістемелік өзгерістер техникалық жоғары оқу орындарында студенттердің зерттеушілік қабілеттерін дамыту мәселесін өзекті етіп отыр.*

*Техникалық ЖОО түлектері өндіріс пен құрылыс саласындағы әртүрлі типтегі және деңгейдегі кәсіпорындарда кәсіби міндеттерді тиімді орындай алуы тиіс. Бұл жағдай математиканы оқытуда заманауи педагогикалық технологияларды, соның ішінде жобалау әдісін тиімді пайдалануды қажет етеді. Жобалау әдісі студенттердің шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға, дербес ойлау мен шешім қабылдау дағдыларын жетілдіруге бағытталған. Математиканы оқыту процесінде жобалау әдісін қолдану болашақ құрылысшылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың өз көзқарасын білдіруіне, кәсіби мәселелерге сын тұрғысынан қарауына мүмкіндік береді. Зерттеудің мақсаты – математиканы оқыту барысында болашақ құрылысшылардың зерттеушілік іс-әрекеттерін қалыптастыруға бағытталған жобалау негізіндегі әдістемелік жүйені әзірлеу және оның тиімділігін айқындау.*

*Құрылыс саласының болашақ мамандары үшін зерттеушілік сипаттағы кәсіби міндеттерді шешу барысында математикалық білім мен дағдылардың маңызы ерекше. Оларға құрылыс материалдарының сапалық және физикалық қасиеттерін талдау, есептеу және модельдеу үдерістерінде математикалық заңдылықтарды, формулаларды және есептеу әдістерін дұрыс қолдану қажет. Сондықтан жобалау әдісін қолдану студенттердің теориялық білімін тәжірибемен ұжастыруға, ғылыми-зерттеу дағдыларын жүйелі қалыптастыруға және кәсіби дайындық деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.*

***Кілт сөздер:*** математика, жобалау әдісі, құрылыс саласы, зерттеушілік іс-әрекет, қалыптастыру.

### **Кіріспе**

Мақалада болашақ құрылысшылардың зерттеушілік іс-әрекетін математиканы оқыту барысында жоба әдісін пайдалану арқылы қалыптастырудың тиімді әдістемелік жүйесі ұсынылған. Ғылыми жаңалығы – жобалау әдісін математика пәні негізінде қолдану арқылы студенттердің шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін дамытуда жаңа педагогикалық тәсілдер мен әдістерді енгізу болып табылады.

Қазіргі таңда жоғары оқу орындарында болашақ құрылысшы мамандарды даярлау үдерісі олардың кәсіби құзыреттілігімен қатар, зерттеушілік іс-әрекетке бейімделуін талап етеді. Зерттеушілік іс-әрекет – тұлғаның шығармашылық қабілеттерін, сын тұрғысынан ойлау дағдыларын және кәсіби мәселелерді ғылыми негізде шешу қабілеттерін дамытудың маңызды құралы болып табылады. Сондықтан болашақ құрылысшылардың зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастыру мәселесі кәсіби білім берудің өзекті бағыттарының бірі болып отыр.

Зерттеушілік іс-әрекеттің мәнін айқындауда әртүрлі ғалымдар маңызды үлес қосты. Мәселен, Д. Берлайн [1] зерттеушілік іс-әрекетті физиологиялық тұрғыдан қарастырып, оны беймәлімдікке деген ынта мен қызығушылық арқылы жүзеге асатын танымдық белсенділік деп сипаттайды. Ал И.Э. Куликовская [2] өз еңбектерінде зерттеушілік іс-әрекетті қоршаған ортадан жаңа мәліметтер іздеу және оларды талдау процесі ретінде қарастырады. Бұл анықтамалар зерттеу әрекетінің тек ғылыми танымдық емес, сонымен қатар тұлғаның дамуына ықпал ететін психологиялық және шығармашылық үдеріс екенін дәлелдейді.

Зерттеу мен зерттеушілік іс-әрекет ұғымдарының өзара байланысы мен айырмашылықтары да айқын. Зерттеу – белгілі бір құбылысты немесе объектіні жүйелі түрде зерделеу, жаңа білім алу процесі болса, зерттеушілік іс-әрекет – осы зерттеуді жүзеге асыруға бағытталған кезеңдер мен іс-шаралардың жиынтығы болып табылады. Демек, зерттеу – мақсат болса, зерттеушілік іс-әрекет – сол мақсатқа жетудің құралы [3].

Болашақ құрылысшылардың зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастыру тек кәсіби дағдыларды игерумен шектелмей, ғылыми ойлау мен шығармашылық әлеуетті дамытуға жол ашады. Бұл үдерісті тиімді ұйымдастыруда жобалау әдісінің (project-based learning) рөлі ерекше [4]. Жобалау әдісінің негізін қалаушылар – американдық философ Дж. Дьюи (John Dewey) және оның шәкірті У.Х. Килпатрик олар жобаны білім алушының тәжірибелік іс-әрекет арқылы танымдық дамуын қамтамасыз ететін педагогикалық технология ретінде қарастырған.

В. Брина жобаны шығармашылық ойлаудың ерекше көрінісі ретінде қарастырып, оның адамның мәдени және рухани дамуына әсер ететінін атап өтеді [5]. Ал Аль-Набайе мен Д. Саммани жобалық оқыту білім беру үдерісінде практикалық жағдайларды өзгертудің тиімді құралы ретінде қызмет ететінін дәлелдеген [6]. Осы тұрғыдан алғанда, жоба әдісі тек практикалық мақсаттарға жетудің жолы ғана емес, сонымен бірге зерттеушілік қабілеттер мен шығармашылық ойлауды дамытудың пәрменді тәсілі болып табылады.

Алайда педагогикалық әдебиеттерде жоба әдісі мен зерттеушілік іс-әрекет ұғымдары кеңінен қарастырылғанымен, «болашақ құрылыс саласы мамандарының зерттеушілік іс-әрекетін математика пәні негізінде жоба әдісін пайдалана отырып қалыптастыру мәселесі» әлі де жеткілікті зерттелмеген. Бұл жағдай аталған бағыттағы зерттеу жұмысының өзектілігін айқындайды және ғылыми тұрғыдан жаңа міндеттер қоюды қажет етеді.

Зерттеудің әдіснамалық негізін болашақ құрылысшы мамандардың алған білімдерінің теория мен практикадағы сабақтастығы, зерттеушілік іс-әрекет пен жобалау әдісінің өзара байланысы құрайды [7]. Болашақ құрылыс мамандары үшін математикалық білім тек кәсіби есептерді шешудің құралы ғана емес, сонымен бірге зерттеушілік ойлау мен шығармашылық қабілетті дамытудың негізі болып табылады [8]. Осы тұрғыдан алғанда, зерттеу жұмысының басты мақсаты – «Құрылыс» бағыты бойынша білім алушылардың зерттеушілік іс-әрекетін жоба әдісін қолдану арқылы қалыптастырудың тиімді жолдарын анықтау болды.

Зерттеу барысында бірқатар теориялық және эмпирикалық әдістер қолданылды. Ең алдымен, зерттеу мәселесіне қатысты ғылыми-әдістемелік, психологиялық және педагогикалық әдебиеттерге кең көлемді талдау жүргізілді. Бұл талдау зерттеу ұғымының, зерттеушілік іс-әрекеттің, жобалау әдісінің мазмұнын және олардың өзара байланысын терең түсінуге мүмкіндік берді. Әсіресе В. Сотник [9], К. Бурке [10], Л. Прието, А.Ф.Лейтис, Н.В. Чернова, Е.А. Кудряшова, В.А. Ясвин сынды ғалымдардың еңбектері зерттеудің теориялық және әдіснамалық базасын қалыптастырды. В. Сотник студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін дамытуда өзіндік жобалау тәсілдерінің тиімділігін атап өтсе, К.Бурке мен Л. Прието зерттеушілік дайындықтың психологиялық негіздерін қарастырған. А.Ф. Лейтис пен Н.В. Чернова жобалау әдісінің оқыту процесіндегі шығармашылық пен танымдық белсенділікті арттырудағы рөлін анықтаған.

### **Материалдар мен әдістер**

Зерттеу барысында бақылау, салыстыру, жүйелеу және жалпылау әдістері де қолданылды. «Құрылыс» бағыты бойынша оқитын студенттердің математикалық пәндерді меңгеру процесі бақыланып, дәстүрлі оқыту әдістері мен жобалау әдісін қолданудың нәтижелері салыстырылды. Бұл салыстыру студенттердің зерттеушілік қабілеттерінің қалыптасу деңгейін бағалауға және жобалау әдісінің артықшылықтарын көрсетуге мүмкіндік берді. Құжаттық талдау әдісі арқылы оқу жоспарлары мен пәндік бағдарламалар зерттеліп, олардың мазмұнында зерттеушілік және жобалық іс-әрекет элементтерінің көрініс табу деңгейі анықталды.

Сонымен қатар, эмпирикалық материалдарды жинау және талдау әдістері қолданылды. Бұл әдістер студенттердің оқу іс-әрекетінде кездесетін қиындықтарды, зерттеушілік дағдыларды қалыптастыру барысындағы олқылықтарды анықтауға

бағытталды. Жиналған деректер негізінде зерттеу нәтижелері жүйеленіп, олардың педагогикалық интерпретациясы жасалды.

Жалпы алғанда, зерттеу жұмысының әдіснамалық және әдістемелік негізін теориялық талдау, бақылау, салыстыру, жүйелеу және құжаттық талдау әдістерінің кешенді түрде қолданылуы қамтамасыз етті. Бұл тәсіл болашақ құрылысшы мамандардың зерттеушілік іс-әрекетін дамыту тетіктерін айқындауға, жоба әдісін қолданудың тиімділігін дәлелдеуге және математикалық пәндерді оқытуда ғылыми-шығармашылық әлеуетті арттыруға мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижесінде алынған мәліметтер болашақта инженерлік және педагогикалық білім беру саласында зерттеушілік құзыреттілікті қалыптастырудың әдістемелік негіздерін жетілдіруге бағытталған ұсынымдар әзірлеуге негіз болды.

Зерттеу нәтижелерін талдау барысында жобалау іс-әрекетін тиімді ұйымдастыру үшін оның кезеңдерін нақты айқындаудың маңыздылығы анықталды.

Жобаны іске асыру үдерісі бірнеше өзара байланысты сатылардан тұрады, олардың әрқайсысы білім алушылардың зерттеушілік іс-әрекет дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.

Бірінші кезең – дайындық немесе кіріспе кезеңі, бұл сатыда жобаның тақырыбы таңдалып, өзектілігі негізделеді, зерттеу нысаны мен пәні айқындалады. Сондай-ақ жоба жанры анықталып, мақсаттар мен міндеттер қойылады, зерттеу үдерісін бағалау критерийлері мен рәсімдері белгіленеді. Осы кезеңде студенттер жоба құрылымын жоспарлап, зерттеу жұмысының бағыттарын анықтайды.

Келесі кезең – ізденіс-зерттеу кезеңі, мұнда ақпарат көздері айқындалып, оларды жинау мен талдау әдістері жоспарланады. Зерттеу мақсаттарына сәйкес теориялық және практикалық материалдар жинақталып, жүйеленеді. Бұл кезеңде студенттер өздерінің ізденіс дағдыларын жетілдіріп, мәліметтерді іріктеу, талдау және салыстыру әдістерін меңгереді. Зерттеу нәтижелерін негіздеу үшін иллюстрациялар, графиктер мен кестелер дайындалады, сондай-ақ эксперименттік есептеулер жүргізіледі.

Үшінші кезең – трансляциялық немесе рәсімдеу кезеңі, мұнда жоба алдын ала талқылауға ұсынылады, қорғауға дейінгі түзетулер енгізіледі және сараптамалық пікірлер ескеріледі. Бұл кезеңде студенттер өз еңбектерін ғылыми тұрғыда рәсімдеп, презентациялық материалдарды дайындайды, жобаны қорғау күні мен форматы нақтыланады.

Соңғы кезең – қорытынды кезең, мұнда жоба көпшілік алдында қорғалады. Қорғау барысында алынған нәтижелердің ғылыми және практикалық маңызы талданады, жұмыстың тиімділігі мен болашақта қолдану мүмкіндіктері қарастырылады.

Құрылыс саласындағы студенттер үшін жобалау-зерттеу жұмысы кәсіби және зерттеушілік құзыреттілікті қалыптастырудың пәрменді әдісі болып табылады. Мұндай жұмыс барысында студенттер мақсат қою, зерттеу әдістемесін таңдау, жұмыс барысын жоспарлау, ақпаратты талдау және алынған нәтижелерді бағалау дағдыларын меңгереді. Жоба әдісінің әмбебаптығы оның түрлі пәндерде, соның ішінде математикада, тиімді қолданылуына мүмкіндік береді. Бұл тәсіл оқу-танымдық мәселелерді шешуге, теорияны практикамен ұштастыруға және шығармашылық ойлауды дамытуға жағдай жасайды.

Мысалы, жоғары математика пәні аясында «Анықталған интеграл және оның физикалық немесе экономикалық есептерді шешуде қолданылуы» тақырыбы бойынша жоба ұйымдастыруға болады. Мұндай жоба барысында студенттер интегралды есептеу әдістерін нақты қолданбалы есептер арқылы меңгереді. Жобаның соңғы өнімі ретінде математика, физика және экономика пәндерінде қолдануға болатын практикалық есептер жинағы әзірленуі мүмкін.

Мәселен, келесі есеп жобалық тапсырманың мысалы бола алады: «Биіктігі 6 метр және табанының диаметрі 4 метр болатын тік цилиндрлік резервуар тік орналасқан және сумен толық толтырылған. Егер резервуар табанында радиусы  $1/12$  метр болатын дөңгелек тесік жасалса, су толығымен ағып бітуге қанша уақыт қажет болады?» Бұл есеп интегралдық есептеу әдісін қолдану арқылы шешіледі және білім алушылардың теориялық білімдерін практикалық жағдайда қолдана білу қабілетін дамытады.

Осылайша, жоба әдісін қолдану болашақ құрылыс мамандарының математикалық және зерттеушілік мәдениетін қалыптастырудың тиімді тетігі болып табылады, себебі ол студенттерді нақты кәсіби міндеттерді ғылыми тұрғыда талдауға, шешім қабылдауға және нәтижелерін негіздеуге үйретеді.

Есеп. Бірінші ретті дифференциалдық теңдеуді құруды және шешуді қамтиды:

$$-r^2 \cdot dh = \sigma \rho^2 \sqrt{2gh} \cdot dt \quad (1)$$

мұндағы  $g$ -ауырлық күшінің үдеуі,  $\sigma$ -сұйықтықтың қасиеттеріне байланысты тұрақты коэффициент,  $r$ -резервуар табанының радиусы,  $h$ -резервуарда қалған судың деңгейі, ол басталғаннан кейін  $t$  секунд,  $\rho$ -дөңгелек тесік радиусы.

Есептің шешімі үшін бірінші ретті дифференциалдық теңдеуді құрдық және оның формуласын алдық. Осы теңдеуді шешу үшін,  $\sigma$  және  $g$  сияқты тұрақты мәндер қажет болады. Дифференциалдық теңдеудің шешімі су деңгейінің уақыт бойынша өзгеруін көрсетеді, бұл резервуардан су ағу уақытын есептеу үшін қолданылады.

Мәселенің шешімін табу үшін білім алушылар бөлінетін айнымалысы бар теңдеуге келтіру алгоритмін таңдап, шешім ұсынуға қабілетті болуы тиіс. Бұл үдеріс олардың математикалық логикасын, талдау және жалпылау қабілеттерін, сондай-ақ кәсіби-бағытталған ойлауын дамытады. «Құрылыс» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын студенттердің математикадан алған іргелі және кәсіби білімдерінің өзара байланысы – олардың кәсіби маңызды қасиеттерін қалыптастырудың негізін құрайды. Мұндай байланыс модельдеу және жобалау міндеттерін тиімді орындауға, инженерлік және құрылыс салаларында практикалық мәселелерді шешу үшін математикалық әдістерді мақсатты түрде қолдануға мүмкіндік береді.

Инженерлік мамандықтарға арналған оқулықтар мен оқу құралдарын талдау нәтижесінде, ондағы материалдың кәсіби бағытта нақты әрі мақсатты құрылымдалғаны байқалады. Қазіргі білім беру жүйесінде пәнаралық байланысты қамтамасыз ету ерекше маңызға ие. Әсіресе, инженерлік мамандықтарда математикалық әдістерді кәсіби есептерді шешуге енгізу білім алушылардың теорияны практикамен ұштастыруына мүмкіндік береді. Бұл тәсіл студенттерге математикалық тұжырымдамалар мен алгоритмдерді нақты инженерлік мәселелерді шешуге қолдану жолдарын үйретіп қана қоймай, олардың шығармашылық ойлауын, пәндік логикалық талдау қабілетін және кәсіби ынтасын арттырады.

Жобалар мен зерттеу іс-әрекеттерін ұйымдастыру кезінде оқытушылар кәсіби бағытталған есептер мен ақпараттық материалдарды іріктеу барысында бірқатар қағидаларды басшылыққа алуы қажет. Ең алдымен, жобалық сипаттағы тапсырмалар студенттердің оқу мотивациясын және танымдық белсенділігін арттыруға бағытталуы тиіс, бірақ пәннің ішкі логикасы мен пәнаралық үйлесімділікті бұзбауы керек. Берілетін ақпарат студенттердің қабылдау деңгейіне сәйкес болуы, сондай-ақ оқу бағдарламасындағы басқа пәндермен үйлесім табуы қажет.

Математикалық әдістердің физика, механика, материалдар кедергісі, экономика, экология және электротехника сияқты пәндермен байланысын айқын көрсету студенттердің білімін тереңдетіп, олардың практикалық тұрғыдан ойлау қабілетін дамытады. Практикалық сипаттағы тапсырмалар білім алушылардың теориялық білімдерін нақты кәсіби жағдайларда қолдану дағдыларын қалыптастырудың маңызды құралы болып табылады.

Оқыту процесінде төмендегі қағидаларды сақтау тиімді нәтиже береді:

- тапсырмаларды құрастыру көзі ретінде оқу және кәсіби әдебиеттер, сондай-ақ кафедра оқытушыларының тәжірибесі пайдаланылуы тиіс;
- мәселені шешуге жұмсалатын уақыт типтік математикалық есептерге қарағанда көбірек болуы мүмкін, бұл жағдайда бірнеше ықтимал шешім нұсқаларын ұсыну орынды;
- егер тапсырма көлемі үлкен болса, оны бірнеше бөліктерге бөлу қажет: жалпы ұғымдар мен негізгі идеяларды ұжымдық түрде талқылау, ал күрделі есептеулер мен талдауларды жеке орындау түрінде ұйымдастыру тиімді;

- тапсырмалардың мазмұны қолданбалы сипатта болуы тиіс және білім алушылардың болашақ кәсіби қызметімен тікелей байланысты болуы қажет;

- пәнаралық мазмұндағы есептерді енгізу білім алушылардың ойлау көкжиегін кеңейтеді және пәндер арасындағы байланыстарды күшейтеді.

Бұл тәсіл оқу процесін мазмұндық тұрғыда байытады, білім алушылардың кәсіби бағдарын күшейтеді және олардың болашақ инженерлік қызметке дайындығын арттырады. Тапсырмалардың сюжеті студенттердің кәсіби қызығушылықтарын ескере отырып, олардың пәнге деген оң көзқарасын және танымдық белсенділігін дамытуға бағытталуы тиіс.

Жобалық тапсырмалар сипаттайтын құбылыстардың немесе процестердің математикалық моделін құруды, олардың параметрлерін сандық тұрғыдан анықтауды қамтуы қажет. Бұл бағытта студенттер математикалық әдістерді қолдану арқылы нақты инженерлік және физикалық процестерді сипаттап, талдау және болжау жұмыстарын орындайды.

Математикалық модельдеу – зерттеушілік іс-әрекетті қалыптастырудың ең пәрменді құралдарының бірі. Ол тек зерттеу тапсырмаларын орындау барысында ғана емес, сонымен қатар теориялық және практикалық есептерді шешу үдерісінде де тиімді жүзеге асырылады. Модельдеу тәсілі студенттердің логикалық мәдениетін, теориялық және алгоритмдік ойлау қабілеттерін дамытады, зерттелетін материалдың практикалық маңыздылығын арттырады және білімді интеграциялауға ықпал етеді [11-14].

Математикалық модельдеу жоғары математиканың көптеген бөлімдерінде қолданылады: сызықтық және векторлық алгебра, аналитикалық геометрия, бір және бірнеше айнымалы функциялардың дифференциалдық және интегралдық есептеулері, дифференциалдық тендеулер, қатарлар, ықтималдық теориясы және басқа да бағыттар. Бұл модельдер студенттердің теориялық білімдерін тереңдетіп, олардың инженерлік ойлауын қалыптастырады.

Жоба шеңберінде модель әзірлеу кезінде оқытушы оқу жағдайын белгілейді, ал білімгер жоспардың келесі кезеңдерін дәйекті түрде орындай отырып, қажетті өзгерістер енгізеді. Бұл үдеріс мәселені түсіндіруден басталып, жағдайды құрамдас бөліктерге бөлу, олардың арасындағы байланыстарды анықтау және тәуелді, тәуелсіз айнымалыларды таңдау арқылы жалғасады. Кейіннен бастапқы математикалық модель құрылады, оның барабарлығы тексеріледі, зерттеу әдісі таңдалып, нәтижелер талданады және қойылған мақсаттарға сәйкестігі бағаланады.

Осылайша, математикалық модельдеу мен жобалық әдісті біріктіре қолдану білім алушылардың ғылыми-зерттеушілік мәдениетін қалыптастырып, олардың кәсіби және танымдық қабілеттерін дамытудың тиімді жолы болып табылады.

Құрылыс саласы бойынша «Автомобиль жолдарының диагностикасы» тақырыбын оқу кезінде қозғалыстың ыңғайлылығын, қозғалыстың сипаттамаларын, қозғалыстың қанығу коэффициентін және төмендегі (1) формуланы қолдана отырып есептеуге болады.

$$r = \frac{q_z}{q_{\max}} \quad (2)$$

мұндағы:  $q_z$  - қозғалыстың орташа тығыздығы;  $q_{\max}$  – максималды қозғалыс тығыздығы болып табылады.

Максималды және минималды есептерді шешкен кезде мынандай шарттарға назар аударуымыз керек, айнымалылардың бірін негізге алып, қалған айнымалыларды сол арқылы толық анықтау. Әрі қарай, бұл функцияны қажетті айнымалы экстремум зерттеу үшін, ең үлкен немесе кіші функциясын табу керек. Тәуелсіз айнымалының өзгеріс аралығы есеп шарттарынан анықталады.

Тапсырма 1. Бір қабатты тұрғын үйдің қабырғасына 2 қабатты үйдің төбесінен түсетін жалпы жүк салмағын есептеу қажет. Қабырғаның ұзындығы 6 м, ені 3 м. Материал – керамикалық кірпіш, 1 м<sup>3</sup> салмағы 1800 кг. Есептеу барысында құрылысшылар қабырғаға түсетін жүк салмағын анықтап, қауіпсіздік коэффициентін ескереді.

Тікбұрышты параллелипед тәріздес ауданы:

$$S = \text{ұзындығы} \times \text{ені} = 6 \times 3 = 18 \text{ м}^2$$

Қабырғаның қалыңдығы 0,3 м:

$$V = S \times \text{қалыңдығы} = 18 \times 0,3 = 5,4 \text{ м}^3$$

Қабырғаның салмағы:

$$G = V \times p = 5,4 \times 1800 = 9720 \text{ кг}$$

Төбеден түсетін қосымша жүк салмағын, мысалы, төбе 2 қабатты үйге сәйкес 2000 кг:

$$Q = 2000 \text{ кг} \quad (3)$$

Қабырғаға түсетін жалпы жүк салмағы:

$$P = G + Q = 9720 + 2000 = 11720 \text{ кг} \quad (4)$$

Қабырға ауданына шаққандағы қысым (қысым = жүктеме/ аудан):

$$\sigma = \frac{P}{S} = \frac{11720}{18} \approx 651 \text{ кг/м}^2 \quad (5)$$

Қабырғаға түсетін жүктеме 11720 кг, қысым 651 кг/м<sup>2</sup>. Бұл көрсеткіштер құрылыс материалдарының беріктігіне сәйкес келетінін тексеру қажет. Егер кірпіштің беріктігі 700 кг/м<sup>2</sup> болса, қауіпсіздік коэффициенті:

$$K = \frac{700}{651} \approx 1,08 \quad (6)$$

Көріп отырғанымыздай, қабырға қауіпсіз жүкті көтереді.

Жобалау әдісі арқылы қолдану жолы:

1. Мақсат қою – студенттерге нақты құрылыс тапсырмасын беру: қабырғаға түсетін жүк салмағы есептеу.

2. Есептеу жоспарын жасау – формулаларды талқылау, есептеу кезеңдерін анықтау.

3. Есептеу және талдау – жүк салмағын есептеп, қысымды анықтау, қауіпсіздік коэффициентін салыстыру.

4. Рефлексия – есеп нәтижесін талдау, қандай факторларды ескермегенін анықтау, шешімді жақсарту жолдарын ұсыну.

Тапсырма 2: Бетон төсегіш мына формулаға сәйкес қозғалады  $S = 21t + 3t^2 - t^3$ . Оның максималды жылдамдығын табыңыз.

$$v = \frac{ds}{dt}$$

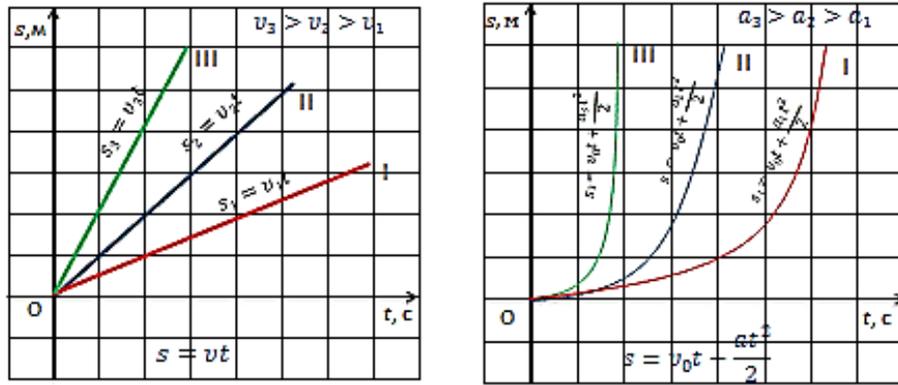
Шешім. Қажет функция жылдамдықты белгілеңіз, бұл зерттеу үшін қажет:

$$v = 21 + 6t - 3t^2 \quad (7)$$

Функцияны зерттеу:  $v' = 6 - 6t$ , кезінде  $t = 1$  туынды алып  $v' = 0$ . Себебі  $v'' = -6$ , кез келген функцияны үшін  $t$ , онда  $t = 1$  функциясы  $v$  максимум бар,

яғни  $v_{\max} = 24$  жылдамдық анықталады.

Жоба негізіндегі осы типтегі тапсырмаларды орындауда тәуелділік теңдеулерді (математикалық) модельдеу арқылы зерттеу жұмыстарын жүргізуге болады (1-сурет).



Сурет 1 – Жобалық тапсырмаларды модельдеу арқылы зерттеу.

*Зерттеу-бақылау*

Зерттеу-бақылау құрылыс бағытындағы студенттерге кәсіби және практикалық есептерге бағытталған математиканы оқытудың арнайы әзірленген әдістемесінің негізгі математикалық құзыреттіліктерді меңгеру деңгейіне әсерін анықтау мақсатында жүргізілді. Ғылыми мәселе болашақ құрылысшылар үшін дәстүрлі математиканы оқытудың тиімділігінің жеткіліксіздігі болды: негізгі теориялық әдістер салыстырмалы түрде жақсы үйренеді, бірақ оларды кәсіби есептерді шешуде қолдану қиынға соғады. Бұл мәселе өлшенеді, өйткені ассимиляция деңгейін жалпы тақырыптық білімді де, математикалық модельдерді типтік құрылыс жағдайларында қолдану дағдыларын да қамтитын диагностикалық тапсырмалар арқылы бағалауға болады.

Зерттеу төрт апта бойы жүргізілді. Эксперименттік топ контекстік құрылыс тапсырмаларын (құрылыс конструкцияларының ауданы мен көлемін есептеу, материалдардың параметрлерін анықтау, сызбалармен және пропорциялармен жұмыс) қолдана отырып оқытылды. Бақылау тобы стандартты бағдарлама бойынша оқыды. Диагностика бірыңғай шкала бойынша кіріс және қорытынды бақылауды қамтыды (0-100 балл). Нәтижелер айырмашылықтардың статистикалық маңыздылығын тексеру үшін студенттің орташа мәндерін және t-критерийін есептеу арқылы өңделді.

Нәтижелер эксперименттік топ студенттерінің, әсіресе математикалық білімді тәжірибеге бағытталған қолдану бөлігінде көрсеткіштердің айтарлықтай өскенін көрсетті. Статистикалық өңдеу  $p < 0,05$  деңгейіндегі айырмашылықтардың маңыздылығын растады. Деректер төмендегі 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Кіріс және қорытынды бақылау нәтижелері

Топ	Кіріс бақылау (m ± SD)	Қорытынды бақылау (M ± SD)	пайда	р-мәні
Бақылау тобы (n=18)	54,2 ± 9,8	61,5 ± 10,2	+7,3	>0,05
Эксперименттік топ (n=19)	53,7 ± 10,1	74,9 ± 8,6	+21,2	<0,05

Жүргізілген зерттеу-бақылау болашақ құрылысшылардың Математиканы оқыту сапасы негізінен оқу материалының мазмұнының кәсіби контекстпен қаншалықты байланысты екеніне байланысты екенін анықтауға мүмкіндік берді. Кіріс және қорытынды бақылау нәтижелерін талдау дәстүрлі бағдарлама бойынша оқитын студенттер тұрақты сабақтар барысында білімнің жалпы жинақталуымен түсіндіруге болатын үлгерімнің шамалы ғана өскенін көрсетті. Сонымен қатар, құрылыс бағытындағы практикалық және кәсіби есептерді шешуге бағытталған оқыту жүйесіне енгізілген эксперименттік топтың қатысушылары теориялық негіздерді де, практикалық жағдайларда математикалық модельдерді қолдану дағдыларын да игерудің едәуір жоғары деңгейін көрсетті.

Алынған статистикалық маңызды айырмашылықтар кәсіби бағдарланған әдістеме құрылыс есептеулерінің негізінде жатқан заңдылықтар мен процестерді тереңірек түсінуге ықпал ететінін, сондай-ақ дерексіз математикалық білім мен олардың практикалық қолданылуы арасындағы алшақтықты азайтатынын растайды. Студенттер математиканы формулалар жиынтығы ретінде емес, нақты дизайн, жобалау параметрлерін талдау және техникалық шешімдер қабылдау құралы ретінде қабылдай бастайды. Бұл мотивацияны арттырады және тұрақты оқу белсенділігін қалыптастырады, бұл әсіресе кәсіптік білім беру үшін маңызды.

Зерттеу сонымен қатар мұндай әдістемені жүзеге асыру оқу бағдарламасын түбегейлі қайта қарауды қажет етпейтінін, бірақ екпіндердің контекстік мәселелерге, модельдерге, өлшеулерге және құрылыс жұмыстарына байланысты есептеулерге ауысуын қамтитынын көрсетті. Осылайша, математикаға кәсіби бағдарланған оқытуды енгізу болашақ құрылысшыларды даярлауды жаңғыртудың тиімді бағыты болып табылады деп айтуға болады. Зерттеу сонымен қатар мұндай әдістемені жүзеге асыру оқу бағдарламасын түбегейлі қайта қарауды қажет етпейтінін, бірақ екпіндердің контекстік мәселелерге, модельдерге, өлшеулерге және құрылыс жұмыстарына байланысты.

Нәтижелер кәсіби бағытталған математикалық есептерге негізделген әдістеме дәстүрлі тәсілмен салыстырғанда болашақ құрылысшылар үшін тиімдірек екенін растайды. Бұл функционалды математикалық сауаттылықтың дамуына ықпал етеді, Оқу материалы мен болашақ кәсіби қызмет арасындағы байланысты түсіну дәрежесін арттырады және теориялық білім мен оны практикалық қолдану арасындағы алшақтықты азайтады.

Бұл жағдайда, жобалық тапсырма оқытудың жаңа технологиясын жасау үшін серпін болады, мысалы, жаңа материалды меңгеру үшін модельдеу әдісі. Бұл студенттерді тақырыпты белсенді қабылдауды қалыптастырудың және зерттеушілік жұмыстың әр түрлі кезеңдерінде зерттеу жұмысы жөнінде толық ұғым алудың мүмкіндігін береді.

Болашақ құрылысшылардың зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастыруда жобалау әдісін қолдану педагогикалық тұрғыдан тиімділігін талдау нәтижелері осы әдістің теориялық және практикалық аспектілерін толық көрсетті. Зерттеу барысында анықталғандай, жобалау әдісі оқушылардың ғылыми-зерттеу құзыреттерін дамытуда жүйелі, мақсатты және құрылымды тәсілді қамтамасыз етеді, бұл өз кезегінде олардың кәсіби және шығармашылық потенциалын арттырады.

Жобалау әдісінің педагогикалық негіздері мынадай негізгі принциптерге сүйенеді: білім беруде әрекеттегілік пен белсенділік, теориялық білім мен практикалық іс-әрекетті интеграциялау, шығармашылық қабілеттерді дамыту, өздік бақылау мен өзіндік рефлексияны ұйымдастыру. Бұл принциптер құрылыс саласында білім алушылардың зерттеушілік іс-әрекетін дамытуда нақты көрсеткіштер ретінде қызмет етеді. Мысалы, болашақ құрылысшыларға инженерлік жобаларды орындау барысында теориялық материалдарды қолдану арқылы шешім қабылдау дағдылары қалыптасады, ал зерттеу тапсырмалары олардың логикалық ойлауын, мәселені кешенді талдау қабілетін және практикалық шешімдерді ұсыну шеберлігін жетілдіреді.

#### **Нәтижелер және талқылау**

Жобалау әдісін қолданудың зерттеушілік іс-әрекетті дамытудағы педагогикалық тиімділігін көрсету үшін нақты тәжірибелік мысалдар келтіруге болады. Мысалы, «Құрылыс инженерлігіндегі материалдардың беріктігін зерттеу» атты практикалық жоба барысында студенттер келесі әрекеттерді жүзеге асырды:

1. Зерттеу мақсатын анықтау – әртүрлі құрылыс материалдарының беріктігін салыстыру.
2. Жобалық жоспар жасау – эксперименттік зерттеу әдістерін таңдау, қажетті материалдарды жинау.
3. Эксперимент жүргізу – бетон, кірпіш және металл материалдарын әртүрлі күш әсеріне ұшыратып, нәтижелерін жазу.

4. Нәтижелерді талдау – әр материалдың беріктігін салыстыру, графиктер және кестелер арқылы визуализация жасау.

5. Қорытынды шығару – қай материалдың құрылыс жобасында тиімді екенін анықтау және кәсіби ұсыныстар жасау.

Бұл процесс студенттердің зерттеушілік дағдыларын жүйелі түрде дамытуға мүмкіндік береді, өйткені ол жоспарлау, эксперимент жүргізу, деректерді талдау, шешім қабылдау және кәсіби ұсыныс жасау қабілеттерін біріктіреді.

Сонымен қатар, жобалау әдісі студенттердің коммуникативтік және командалық жұмыс қабілеттерін дамытуда маңызды рөл атқарады [15]. Құрылыс жобалары әдетте топтық жұмысты қажет етеді, сондықтан әрбір студент өз міндетін орындаумен қатар, топ мүшелерімен өзара әрекеттеседі.

Бұл жағдайда зерттеушілік іс-әрекет тек жеке дағды емес, сонымен бірге топтық тиімділікті арттыруға бағытталған әлеуметтік құзыретке айналады

Келесі кестеде жобалау әдісі арқылы алынған зерттеушілік дағдылардың типтері мен олардың құрылыс саласындағы қолданылу мысалдары көрсетілген (Кесте 2):

Кесте 2 – Жобалау әдісі арқылы алынған зерттеушілік дағдылардың типтері

Зерттеушілік дағды	Құрылыс саласындағы қолданылуы	Мысал
Мәселені анықтау және талдау	Жобалық тапсырманы нақты мақсаттарын анықтау	Құрылыс алаңында ақауларды анықтап, оларды жою жолдарын зерттеу
Ақпарат жинау және өңдеу	Техникалық деректер мен нормативтік құжаттарды пайдалану	BIM (Building Information Modeling) жүйесі арқылы жобалық деректерді талдау
Шешім қабылдау	Жобалық шешімдерді жасау және таңдау	Әртүрлі конструктивті нұсқаларды салыстырып, ең тиімді шешімді таңдау
Рефлексия және өзін-өзі бағалау	Жобалық жұмыстың тиімділігін бағалау және түзету	Жобаның әр кезеңінен кейін топтық талдау жүргізу, кемшіліктерді анықтау

Жобалау әдісін қолдану студенттердің кәсіби құзыреттерін дамытумен қатар, олардың шығармашылық потенциалын арттыруға септігін тигізеді. Мысалы, студенттер энергетикалық тиімді ғимараттарды жобалау барысында стандарттық емес шешімдерді ұсына алады, бұл олардың зерттеушілік ойлауын және инновациялық қабілеттерін шыңдайды.

Сондай-ақ, жобалау әдісі білім берудегі зерттеушілік бағыттағы бағалау жүйесін жетілдіруге мүмкіндік береді. Студенттердің зерттеу процесіндегі белсенділігін, шығармашылық шешімдерін және практикалық нәтижелерін бағалау арқылы педагогтар олардың кәсіби дайындық деңгейін объективті түрде анықтай алады. Мысалы, әрбір жобалық тапсырма бойынша критерийлер негізінде (мақсатқа жету, инновациялық шешім, талдау сапасы) балл беру жүйесі енгізілуі мүмкін.

Қорытындылай келе, жобалау әдісін болашақ құрылысшылардың зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастыруда қолдану педагогикалық тұрғыдан келесі артықшылықтарды қамтамасыз етеді:

1. Зерттеушілік дағдыларды жүйелі дамыту – студенттер теориялық білімді практикамен біріктіріп, нақты жобалық тапсырмаларды шешу арқылы кәсіби дағдыларын жетілдіреді.

2. Шығармашылық және инновациялық ойлауды арттыру – стандартты емес шешімдер ұсыну арқылы инженерлік креативтілікті дамыту.

3. Командалық және коммуникативтік дағдыларды қалыптастыру – топтық жобалар барысында өзара әрекеттесу және кәсіби диалог жүргізу.

4. Рефлексия және өзін-өзі бағалау мүмкіндігі – жобаның әр кезеңінде студенттердің өз әрекеттерін бағалап, жетілдіру дағдыларын қалыптастыру.

5. Кәсіби құзыреттердің артуы – құрылыс жобаларын жоспарлау, талдау және орындау арқылы практикалық және теориялық қабілеттерді интеграциялау.

Жобалау әдісі тек білім берудің әдіснамалық құралы ғана емес, сонымен бірге болашақ құрылысшылардың кәсіби және зерттеушілік іс-әрекет дағдыларын жүйелі дамытудағы негізгі педагогикалық стратегия болып табылады. Болашақта бұл әдістің тиімділігін арттыру үшін оқу жоспарларына инновациялық жобалық тапсырмаларды, зерттеушілік ойындар мен симуляциялық жағдайларды енгізу ұсынылады.

Жобалау әдісі зерттеушілік іс-әрекетті дамытудың көпқырлы мүмкіндіктерін ашады: студенттер өз білімін белсенді қолдануға, кәсіби мәселелерді шешуге және шығармашылық шешімдер ұсынуға үйренеді. Бұл болашақ құрылыс мамандарының теориялық білім мен практикалық дағдыларды үйлестіріп, кәсіби салада тиімді және инновациялық қызмет атқаруға қабілеттілігін арттырады.

### **Қорытынды**

Жобалық әдіске негізделген зерттеу тапсырмалары – болашақ мамандардың зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастырудың негізгі құралы болып табылады. Олар зерттеу жұмысын ұйымдастыру жүйесінде орталық рөл атқарады және білім алушылардың теориялық білімдерін практикалық міндеттермен ұштастыруға мүмкіндік береді. Зерттеу тапсырмалары студенттердің өздері ұсынған немесе оқытушы тарапынан берілетін проблемалық сипаттағы тапсырмалардан тұрады. Мұндай тапсырмаларды орындау ғылыми ойлауды, логикалық пайымдауды және аналитикалық қабілеттерді талап етеді. Студенттер бұл үдерісте теориялық талдау жүргізіп, белгілі бір ғылыми әдістерді қолданып, шешім табуға ұмтылады. Бұл тәсіл зерттеу мәдениетін қалыптастырудың және ғылыми танымның бастапқы дағдыларын дамытудың маңызды кезеңі болып табылады.

Зерттеушілікке бағытталған жобалық тапсырмалар тек қана білімді меңгеруге емес, сонымен қатар шығармашылық әлеуетті, дербестік пен жауапкершілікті дамытуға бағытталған. Мұндай тапсырмалар білім алушылардың өз бетінше ізденуін, жаңа идеялар ұсынуын, нәтижелерін дәлелді түрде қорғауын және алынған білімді тәжірибеде қолдануын қамтамасыз етеді. Білімгерлердің жеке белсенділігі артып, оларда талдау, синтез, ойлау эксперименті, болжам жасау, себеп-салдарлық байланыстарды анықтау сияқты зерттеушілік қабілеттер жүйелі түрде дамиды. Бұл дағдылар болашақ құрылысшы мамандар үшін аса маңызды, себебі кәсіби қызмет барысында олар үнемі жаңа инженерлік шешімдер қабылдауға және ғылыми тұрғыдан негізделген жобалармен жұмыс істеуге тура келеді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жобалық әдіске негізделген зерттеу тапсырмаларын жүйелі түрде қолдану студенттердің танымдық белсенділігін едәуір арттырады және оқу үдерісінің сапасын жақсартады. Мұндай тапсырмаларды қолдану тек жоғары оқу орындарында ғана емес, сондай-ақ колледждер мен жалпы білім беретін мектептерде де тиімді. Бұл әдіс инженерия, техника және құрылыс саласындағы болашақ мамандардың кәсіби білімін жетілдіруге, олардың өздігінен шешім қабылдау және зерттеу жүргізу қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелеріне негізделген ұсыныстар білім беру жүйесінің әдістемелік және мазмұндық құрамын жетілдіруге, оқыту тәсілдерін жаңартуға және инновациялық педагогикалық технологияларды енгізуге бағытталған. Бұл қадамдар қазіргі заманғы қоғамның талаптарына сай кәсіби және зерттеушілік құзыреттілігі жоғары мамандар даярлауға ықпал етеді.

Қорытындылай келе, жобалық әдіске сүйенген зерттеу тапсырмалары болашақ құрылысшы мамандардың кәсіби және тұлғалық дамуын қамтамасыз етудің тиімді құралы болып табылады. Ол студенттерді белсенді танымдық және практикалық іс-әрекетке тарту арқылы олардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастырады, шығармашылық әлеуетін арттырады және кәсіби бағдарын нығайтады. Мұндай тәсіл білім беру жүйесінде ғылыми бағыттағы ойлауды, дербес шешім қабылдауды және инновациялық көзқарасты дамытуға ықпал ете отырып, инженерлік және құрылыс саласында заманауи талаптарға жауап беретін бәсекеге қабілетті мамандар даярлауға негіз қалайды.

**ӘДБИЕТТЕР:**

- 1 Berlyne D.E. Conflict, arousal, and curiosity: monograph. – New York: McGraw-Hill. – 1960.
- 2 Куликовская И.Э. Особенности организации исследовательской деятельности детей на современном этапе развития учреждения дошкольного образования // НАУКА & ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2020. – С. 118. – (научная статья).
- 3 Кадыров У.Д., Авазов К.Х. Современные аспекты формирования сознания личности в обеспечении устойчивого развития общества // Интернаука. – 2021. – №. 3–1. – С. 53–54.
- 4 Mukul E., Buyukozkan G. Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0 // Technological forecasting and social change. – 2023. – Т. 194. – P. 122664. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122664>
- 5 Түймебаев Ж.Қ. Білім және ғылым. Энциклопедиялық сөздік. – Алматы, – 2009. –132 б.
- 6 Brinia V. Project: A trainee-oriented training method, an empirical approach // Higher Education, Skills and Work-Based Learning. – 2011. – №1(2). – P. 169–186. DOI: <https://doi.org/10.1108/20423891111128926>
- 7 Al-Nabae M. G., Sammani D. Training methods for developing project team members // International Journal of Innovation and Industrial Revolution. – 2019. – №1(1). – P. 01–12. DOI: <https://doi.org/10.35631/ijrev.11001>
- 8 San Cristobal J.R., Fernandez V., Diaz E. An analysis of the main project organizational structures: Advantages, disadvantages, and factors affecting their selection // Procedia computer science. – 2018. – №138. – P. 791–798. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.103>
- 9 Сотник В.Г. Исследовательская компетентность как один из компонентов профессиональной компетентности учителя биологии. Высшее образование XXI века: всероссийская науч.-практ. Конф. // Высшее образование в XXI веке: всероссийская науч.-практ. конф. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина. – 2005. – С. 85–87.
- 10 Burke K.S., Prieto L.R. High-quality research training environments and undergraduate psychology students // Scholarship of Teaching and Learning in Psychology. – 2019. – №5(3). – P. 223. DOI: <https://doi.org/10.1037/stl0000156>
- 11 Әбілқасымова А.Е. Студенттердің танымдық ізденімпаздығын қалыптастыру. – Алматы: Білім, – 1994. – 192 б.
- 12 Муратбекова М.А. Студенттердің ізденіс-зерттеушілік іс-әрекеттерін «Дербес туындылы дифференциалдық тендеулер» курсының оқыту процесінде қалыптастыру әдістемесі: докторлық диссертация. – Алматы. – 2018. – 30–35 б.
- 13 Han Y., Wilson M. Analyzing student response processes to evaluate success on a technology-based problem-solving task // Applied Measurement in Education. – 2022. – №35(1). – pp. 33–45. DOI: <https://doi.org/10.1080/08957347.2022.2034821>
- 14 Alimkulov J. Development of design competence of future geography teachers: theoretical foundations and practice // Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal. – 2024. – V. 5. – №. 09. – pp. 299–307. DOI: <https://doi.org/10.37547/mesmj-V5-19-42>
- 15 Çağlar E. Exploring futures with world building in design education: Building and applying a theoretical model through action research: doctoral dissertation // Middle East Technical University (Turkey). – 2021.

**REFERENCES:**

- 1 Berlyne D.E. (1960). Conflict, arousal, and curiosity. New York: McGraw-Hill.
- 2 Kulikovskaja I.E. (2020). Osobnosti organizatsii issledovatel'skoj deiatelnosti detei na sovremennom etape razvitiia uchrejdenia doškólnogo obrazovaniia [Osobnosti organizatsii issledovatel'skoj deiatelnosti detej na sovremennom jetape razvitiija uchrezhdenija doshkolnogo obrazovaniija]. NAUKA & OBRAZOVANIE: OPYT I PERSPEKTIVY, p. 118. (in Russian)
- 3 Sotnik V.G. (2005). İssledovatel'skaia kompetentnost' kak odin iz komponentov profesionálnoi kompetentnosti uchitelä biologii. Vysšee obrazovanie XXI veka: vserossiskaia nauch.-prakt. Konf [Research competence as one of the components of a biology teacher's professional competence]. Vysšee obrazovanie v HHI veke: vserossiskaia nauch.-prakt. konf. – SPb.: LGU im. A.S. Puškina, pp. 85–87. (in Russian)
- 4 Burke K.S., Prieto L.R. (2019). High-quality research training environments and undergraduate psychology students. Scholarship of Teaching and Learning in Psychology, vol. 5(3), p. 223. DOI: <https://doi.org/10.1037/stl0000156>
- 5 Kadyrov U.D., Avazov K.H. (2021). Sovremennye aspekty formirovaniia soznaniia lichnosti v obespechenii ustoichivogo razvitiia obšestva [Sovremennye aspekty formirovaniia soznaniia lichnosti v obespechenii ustoichivogo razvitiia obshchestva]. İnternauka, vol. 3-1, pp. 53–54. (in Russian)
- 6 Mukul E., Buyukozkan G. (2023). Digital transformation in education: A systematic review of Education 4.0. Technological Forecasting and Social Change, vol. 194, p. 122664. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122664>
- 7 Tüimebaev J.Q. (2009). Bilim jäne ғылым [Education and science]. Ensiklopedialyq sözdik. Almaty, p. 132. (in Kazakh)
- 8 Brinia V. (2011). Project: A trainee-oriented training method, an empirical approach. Higher Education, Skills and Work-Based Learning, vol. 1(2), pp. 169–186. DOI: <https://doi.org/10.1108/20423891111128926>

- 9 Al-Nabae M.G., Sammani D. (2019). Training methods for developing project team members. International Journal of Innovation and Industrial Revolution, vol. 1(1), pp. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.35631/ijirev.11001>
- 10 San Cristobal J.R., Fernandez V., Diaz E. (2018). An analysis of the main project organizational structures: Advantages, disadvantages, and factors affecting their selection. Procedia Computer Science, vol. 138, pp. 791–798. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.103>
- 3 Sotnik V.G. (2005). Issledovatel'skaia kompetentnost' kak odin iz komponentov profesionalnoi kompetentnosti uchitel'a biologii. Vyssee obrazovanie XXI veka: vserossiskaia nauch.-prakt. konf [Research competence as one of the components of a biology teacher's professional competence]. Vyssee obrazovanie v NHI veke: vserossiskaia nauch.-prakt. konf. – SPb.: LGU im. A.S. Puškina, pp. 85–87. (in Russian)
- 4 Burke K.S., Prieto L.R. (2019). High-quality research training environments and undergraduate psychology students. Scholarship of Teaching and Learning in Psychology, vol. 5(3), p. 223. DOI: <https://doi.org/10.1037/stl0000156>
- 11 Äbilqasymova A.E. (1994). Studentterdiñ tanymdyq izdenimpazdyğyn qalyptastyru [Formation of students' cognitive inquisitiveness]. Almaty: Bilim, 192 p. (in Kazakh)
- 12 Muratbekova M.A. (2018). Studentterdiñ izdenis-zertteuшіlik ыs-äreketterin «Derbes tuyndyly diferensialdyq teñdeuler» kursyn oqytu prosesinde qalyptastyru ädistemesi: doktorlyq disertasia [Students' search and research activities methodology of formation in the process of teaching the course "differential equations: doctoral dissertation]. Almaty, pp. 30–35. (in Kazakh)
- 13 Han Y., Wilson M. (2022). Analyzing student response processes to evaluate success on a technology-based problem-solving task. Applied Measurement in Education, vol. 35(1), pp. 33–45. DOI: <https://doi.org/10.1080/08957347.2022.2034821>
- 14 Alimkulov J. (2024). Development of design competence of future geography teachers: Theoretical foundations and practice. Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal, vol. 5(9), pp. 299–307. DOI: <https://doi.org/10.37547/mesmj-V5-I9-42>
- 15 Çaglar E. (2021). Exploring futures with world building in design education: Building and applying a theoretical model through action research: Dissertation work. Middle East Technical University (Turkey).

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ СТРОИТЕЛЕЙ

*Сапарбаева Э.М.\* , Абдуалиева М.А., Алтынбеков Ш.Е.*

*Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова,  
Республика Казахстан, г. Шымкент*

*\*e-mail: [saparbaeva-1983@mail.ru](mailto:saparbaeva-1983@mail.ru), [abdualieva82@mail.ru](mailto:abdualieva82@mail.ru), [altynbekov\\_shadiar@mail.ru](mailto:altynbekov_shadiar@mail.ru)*

*Аннотация. Математика, в соответствии со своим содержанием и предметными особенностями, представляет собой область науки, которая предоставляет широкие возможности для развития научно-исследовательской деятельности студентов. В процессе подготовки специалистов строительного направления формирование исследовательских навыков является важнейшей составляющей профессиональной компетентности. В настоящее время изменения в содержании и методике образования делают проблему развития исследовательских способностей студентов технических вузов особенно актуальной.*

*Выпускники технических вузов должны быть способны эффективно выполнять профессиональные задачи на предприятиях различного типа и уровня в сфере производства и строительства. Это требует применения современных педагогических технологий при обучении математике, в том числе проектного метода. Проектный метод направлен на развитие творческих и исследовательских способностей студентов, совершенствование их умений самостоятельного мышления и принятия решений. Использование проектного метода в процессе обучения математике способствует повышению познавательной активности будущих строителей, формированию их собственного мнения и развитию критического отношения к профессиональным вопросам.*

*Цель исследования – разработка методической системы на основе проектного подхода, направленной на формирование исследовательской деятельности будущих строителей в процессе обучения математике, и определение её эффективности. Для будущих специалистов строительной отрасли особенно важно умение решать профессиональные задачи исследовательского характера с использованием математических знаний и навыков. Им необходимо правильно применять математические закономерности, формулы и методы расчёта при анализе, вычислении и моделировании качественных и физических свойств строительных материалов. Поэтому использование проектного метода позволяет объединить теоретические знания с практикой, системно формировать научно-исследовательские навыки и повысить уровень профессиональной подготовки студентов.*

*Ключевые слова:* математика, метод проектирования, строительная отрасль, исследовательская деятельность, формирование.

## PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF THE APPLICATION OF THE DESIGN METHOD IN SHAPING THE RESEARCH ACTIVITIES OF FUTURE BUILDERS

*E. Saparbayeva\*, M. Abdualieva, Sh. Altynbekov*

*M. Auezov South Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan, Shymkent*

*\*e-mail: [saparbaeva-1983@mail.ru](mailto:saparbaeva-1983@mail.ru), [abdualieva82@mail.ru](mailto:abdualieva82@mail.ru), [altynbekov\\_shadiar@mail.ru](mailto:altynbekov_shadiar@mail.ru)*

*Annotation. Mathematics, due to its content and subject-specific features, is a field of science that provides broad opportunities for developing students' research activities. In the process of training specialists in the field of construction, the formation of research skills is an essential component of professional competence. At present, the changes in the content and methodology of education make the development of research abilities among students of technical universities particularly relevant.*

*Graduates of technical universities must be able to effectively perform professional tasks at enterprises of various types and levels in the fields of production and construction. This requires the use of modern pedagogical technologies in teaching mathematics, including the project-based method. The project-based method is aimed at developing students' creative and research abilities, as well as enhancing their skills in independent thinking and decision-making. The application of the project-based method in teaching mathematics helps increase the cognitive activity of future engineers, allows them to express their own opinions, and encourages a critical approach to professional issues.*

*The purpose of the study is to develop a project-based methodological system aimed at forming the research activities of future construction specialists in the process of learning mathematics and to determine its effectiveness. For future specialists in the construction industry, mathematical knowledge and skills play a particularly important role in solving professional tasks of a research nature. They must be able to correctly apply mathematical principles, formulas, and calculation methods in analyzing, computing, and modeling the qualitative and physical properties of construction materials. Therefore, the use of the project-based method enables students to integrate theoretical knowledge with practical experience, systematically develop research skills, and enhance their level of professional readiness.*

**Keywords:** *mathematics, design method, construction industry, research activity, formation.*

### **Авторлар туралы мәліметтер:**

Сапарбаева Эльмира Мамбеталиевна\* – докторант, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті (Қазақстан, Шымкент қ., e-mail: [saparbaeva-1983@mail.ru](mailto:saparbaeva-1983@mail.ru), ORCID: 0009-0004-6746-1968).

Абдуалиева Маржан Амирбековна – PhD доктор, қауымдастырылған профессор (доцент), М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті (Қазақстан, Шымкент қ., e-mail: [abdualieva82@mail.ru](mailto:abdualieva82@mail.ru), ORCID: 0000-0002-7777-8115).

Алтынбеков Шадияр Еркинович – PhD, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті (Қазақстан, Шымкент қ., [altynbekov\\_shadiar@mail.ru](mailto:altynbekov_shadiar@mail.ru), ORCID: 0000-0002-5531-8652).

### **Сведения об авторах:**

Сапарбаева Эльмира Мамбеталиевна\* – докторант, Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова (Казахстан, г. Шымкент, e-mail: [saparbaeva-1983@mail.ru](mailto:saparbaeva-1983@mail.ru), ORCID: 0009-0004-6746-1968).

Абдуалиева Маржан Амирбековна – PhD, ассоциированный профессор (доцент), Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова (Казахстан, г. Шымкент, e-mail: [abdualieva82@mail.ru](mailto:abdualieva82@mail.ru), ORCID: 0000-0002-7777-8115).

Алтынбеков Шадияр Еркинович – PhD, Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова (Казахстан, г. Шымкент, e-mail: [altynbekov\\_shadiar@mail.ru](mailto:altynbekov_shadiar@mail.ru), ORCID: 0000-0002-5531-8652).

### **Information about authors:**

Saparbayeva Elmira\* – Doctoral Student, M. Auezov South Kazakhstan University (Kazakhstan, Shymkent, e-mail: [saparbaeva-1983@mail.ru](mailto:saparbaeva-1983@mail.ru), ORCID: 0009-0004-6746-1968).

Abdualiyeva Marzhan – PhD, Associate professor, M. Auezov South Kazakhstan University (Kazakhstan, Shymkent, e-mail: [abdualieva82@mail.ru](mailto:abdualieva82@mail.ru), ORCID: 0000-0002-7777-8115).

Altynbekov Shadiyar – PhD, M. Auezov South Kazakhstan University (Kazakhstan, Shymkent, e-mail: [altynbekov\\_shadiar@mail.ru](mailto:altynbekov_shadiar@mail.ru), ORCID: 0000-0002-5531-8652).