

Ж.М. Битибаева^{1*}, Е.В. Пономаренко²

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

²М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан
(Хат-хабарларға арналған автор. E-mail: zhazmar@mail.ru)

Пандемия жағдайында жоғары мектепте физика пәнін оқытудың кейбір мәселелері және оны шешу жолдары

Қазіргі уақытта студенттерге физиканы оқытуда қашықтықтан оқытудың жаңа әдістері мен технологияларын енгізу бойынша педагог-зерттеушілердің ғылыми қызметін жандандыруын талап етіледі. Ақпараттық іздеу және қазіргі ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау нәтижелері жоғары оқу орындарында физиканы пандемия жағдайында оқытудың әдістемелік жүйесі жасалмағанын көрсетеді. Мақаладағы әдістемелік жүйе мақсаттар мен міндеттердің, тәсілдердің, нәтижелердің, мазмұнның, қызмет принциптерінің, әдістер мен тәсілдерінің, оқыту нысандары мен құралдарының өзара байланысын білдіреді. Зерттеуде жоғары білім саласындағы ғылыми әдебиеттерді, құжаттарды талдау, педагогикалық тәжірибені зерттеу, болжау, жүйелеу, байқау, сауалнама, педагогикалық эксперимент, сараптамалық бағалау әдісі пайдаланылды. Зерттеу нәтижелері бойынша, «Ядролық реакциялар» тақырыбын жоғары мектеп студенттеріне физика пәнін қашықтықтан оқытудың әдістемелік жүйесінің бөлігі ретінде дәстүрлі әдістен гөрі, зерттеудің авторлық әдістемесімен қашықтықтан оқыту жағдайында күтілетін білім нәтижелерін алуға ықпал етеді деген қорытынды жасалды. Әдістемелік жүйенің элементтері сәтті сыналды. Ілеспе материалдар пакеті жасалды, сандық үлестірме материал дайындалды, проблемалық жағдайлар мен кейстер және т.б. таңдалды. Айтылған мәселелердің өзектілігі тұтастай алғанда білім беру жүйесін жаңғырту қажеттілігімен, Қазақстан Республикасының дамуына және озық әлемдік тәжірибеге сәйкес мамандар даярлау сапасын жетілдіру талабымен түсіндіріледі.

Кілт сөздер: әдістемелік жүйе, физиканы оқыту, қашықтықтан оқыту, жоғарғы мектеп, әдіснама, пәнаралық байланыс, проблемалық жағдайлар, білім беру жүйесі.

Кіріспе

Бүкіл әлемде білім алу жағдайы түбегейлі өзгерді және де бұл тенденциялар ұзақ мерзімді әрі белгісіз. 2020 жылғы наурыздан бастап қазіргі уақытқа дейін оқу процесі, оның ішінде жоғары мектеп студенттеріне физиканы оқыту процесі карантиндік шектеулер жағдайында жүзеге асырылуда. Қашықтықтан оқыту режиміне көшу тез және баламасыз болды. Тәжірибелі педагог-физиктер мұндай оқытудың ғылыми-әдіснамалық негіздеріне үйретілмеген еді. Сондықтан әр оқытушы сабағын мүмкіндігінше ұйымдастырып, өткізді. Сұраныстарға жауап беретін, оқытудың онлайн режимінде қолдануға жарамды әдістемелік жүйелері болмады. Дәріс оқу, зертханалық және практикалық сабақтарды өткізу кезінде дәстүрлі техниканы қолдану әрекеттері сәтсіз болды. Мәселен, лекторлар бос аудиторияда дәрістер оқығанда қиындықтарға тап болды. Сондай-ақ, студенттердің нақты физикалық эксперименттерді, өлшеулер мен есептеулерді қалай жүргізетінін бақылау және бағалау мүмкіндігі жоғалды. Бүкіл әлемдегі барлық мұғалімдер мен практиктер бір уақытта осындай жағдайға тап болғандықтан, педагогика ғылымы мен тәжірибесінде айтарлықтай алшақтық пайда болды.

Ауқымды эксперимент жалғасуда, педагогтер мен студенттер бір уақытта және қысқа мерзімде онлайн, қашықтықтан, цифрлық оқыту технологияларын меңгере және қолдана бастады. Зертханалық және де практикалық виртуалды жұмыстар пайда бола бастады. Дәріскерлер мобильді қосымшаларды игеріп, өз видеолекцияларын түсіруді үйренді. Қазіргі уақытта білім беру процесіне қатысушылардың көпшілігі қашықтықтан оқыту кезінде өзін сенімді сезінеді деп айтуға болады, ал педагогикалық қоғамдастық, өмірге қауіп төнгенде, цифрлық білім беруді жалғыз мүмкіндік деп танып қана қоймай, осы жаһандық процестің мәселесін біртіндеп зерттей бастап, ғылыми-әдістемелік және практикалық-дидактиканы жариялауда.

Бірте-бірте COVID-19 аясында оқыту мәселелеріне арналған ғылыми басылымдар пайда болып жатыр. Қазіргі уақытта болып жатқан, сондай-ақ жаңа мүмкін күйзелістер аясында болжанып отырған адам мен тұтастай қоғам дамуының жаһандық өзгерістері белгіленді [1]. Позитивті

әлеуметтік көңіл-күй мен қауіпсіздік қашықтықтан білім беру жағдайында білім алу қажеттіліктерінің өсуіне ықпал ететін мотивациялық факторлар арасында басым рөл атқаратыны дәлелденді. Сандық кеңістіктегі студенттердің білім беру іс-әрекетінің алуан түрлі мүмкіндіктері ұсынылған, осындай іс-әрекеттің қауіптілігінің талдауы орындалған, оның тиімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету жолдары ұсынылған [2]. COVID-19 жағдайында оқу процесін ұйымдастыру тиімділігінің негізгі критерийі ретінде білім алушылардың денсаулығын нығайту және қорғау деңгейі ұсынылады [3]. Мектеп пен мектепке дейінгі білім берудегі қашықтықтан оқытудың заманауи технологиялары білім беру мекемесінің жұмысын қамтамасыз ететін қажетті құрал ретінде ғана емес, сонымен қатар пандемия жағдайында оқытудың күшті мотивациялық механизмдері ретінде түсіндіріле бастайды [4]. Сандық білім беруді енгізу кезінде студенттерді психологиялық-педагогикалық қолдау және оларды пандемия жағдайында кәсіби қызметке дайындау мәселелері зерттелуде, салыстырмалы талдау жүргізілді және тұтастай алғанда студенттердің денсаулығы мен мінез-құлқына әсері зерттелді [5]. Қашықтықтан оқытудың енгізу кезеңдері нақты мысалдармен сипатталған [6]. Осы және басқа да жұмыстар айналамызда не болып жатқанын түсіну және де, карантиннен кейінгі болашақта оқыту әдістемесінің одан әрі дамыту жолын болжау үшін маңызды.

Алайда, пандемия жағдайында жоғары мектепте физиканы оқыту әдістемесінің нақты мәселелеріне арналған ғылыми жарияланымдар анықталған жоқ. Қашықтан оқытуды ұйымдастыру, студенттердің білімін бақылау, нақты уақыт режимінде кері байланыс, зертханалық тәжірибелер жүргізу, тағы да сол сияқты басқа да көптеген мәселелер шешуді қажет етеді. Сондай-ақ, қазіргі уақытқа дейін ғылыми әдебиеттерде жаңа жағдайларда тәжірибелік-эксперименттік жұмыстарды жүргізудің сипаттамалары жоқ. Мысалы, белгілі бір бөлімді немесе тақырыпты зерттеуде әртүрлі онлайн тақталарды қолданудың тиімділігін салыстыру үшін оқытушы «нөлден», «сынақтар мен қателіктер» әдісімен және тәжірибелік жұмыстың мазмұнын, құралдар мен диагностикалық құралдарды жасауы керек. Басқаша айтқанда, жоғары мектеп мұғалімдері физиканы қашықтықтан оқыту жағдайында уақыт сұраныстарына сәйкес әдістемелік жүйені құруда, сондай-ақ оның тиімділік дәрежесін анықтауда айтарлықтай қиындықтарға тап болды.

Мақала авторлары көптеген жылдар бойы ғылыми-әдіснамалық және ғылыми-әдістемелік деңгейде білім берудің әртүрлі салалары үшін физиканы оқытудың әдістемелік жүйелерін әзірлеу және сынақтан өткізу, сондай-ақ олардың тиімділігі мен модернизациясын бағалау мәселелерін зерттеп келеді. Тәжірибе мен жұмыс ерекшелігіне орай, ғылыми және қолданбалы зерттеулерді орындау, әртүрлі диагностикалық әдістер мен процедураларды қолдану пандемия және кейінгі карантиндік шектеулер жағдайында жоғары мектеп студенттеріне физиканы оқытудағы әдістемелік жоспардың мәселелерін жалпы анықтауға мүмкіндік берді. Атап айтқанда, қашықтықтан оқыту жағдайында физиканы оқытудың уақыт сұранысына жауап беретін әдіснамалық бағдарлары мен ғылыми-әдістемелік негіздері нақтыланбаған.

Біз өткізілген зерттеудің толықтығын және аяқталғанын талап етпестен, мазмұны мен нәтижелерін береміз. Карантиндік шектеулер жағдайында мүмкін болатын жоғары мектепте физиканы оқытудың барлық түрлерін (сандық, аралас, онлайн, офлайн және т.б.) ыңғайлы болу үшін «қашықтықтан оқыту» деп аталатын жалпы жалпы терминді қолданамыз.

Зерттеу әдіснамасы

Жұмыста мына зерттеу әдістері қолданылды: ғылыми әдебиеттерді талдау, педагогикалық тәжірибені зерттеу, болжау, жүйелеу, байқау, сауалнама, педагогикалық эксперимент, сараптамалық бағалау әдісі.

Эксперимент қашықтықтан оқыту жағдайында жүргізілгендіктен және педагогикалық ғылымда талдаудың бұл түрінің әдіснамалық негіздері іс жүзінде болмағандықтан, авторлар эксперимент жүргізудің және оның нәтижелерін бағалаудың өзіндік жүйесін жасады. Эксперименттік зерттеу техникалық бағыттағы бірінші курс студенттерінің арасында жүргізілді. Мысал ретінде, жалпы физика курсынан «Ядролық физика» тақырыбы қолданылды.

Авторлық әдістеме тиімділігінің критерийлері мен көрсеткіштері келесідей болды:

1) оқу іс-әрекетінің нақты нәтижелері, атап айтқанда, ядролық физиканың негізгі заңдарын білу және түсіну, сондай-ақ, физикалық жағдайды талдау және ядролық физиканың негізгі заңдарын қолдану, нақты уақыт режимінде өткізілетін стандартты жазбаша бақылау жұмысы мен онлайн-тестілеу арқылы бағаланды;

2) сараптамалық бағалау әдісінің көмегімен өлшенген ядролық физика саласындағы ақпаратты іздеу және жинау үшін ақпараттық технологияларды, мерзімді басылымдарды және басқа да көздерді пайдалану деңгейі;

3) нақты уақыт режимінде білім беру әдісімен студенттің уәждемесі мен қанағаттану дәрежесі, өздігінен білім алуға және өз жұмысын одан әрі түзетуге деген ықыласы онлайн-сауалнамасының көмегімен бағаланады.

Сонымен, заманауи ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді ақпараттық іздеу және талдау нәтижесінде (2020–2021 жж.) пандемия жағдайында жоғары мектепте физиканы оқытудың әдістемелік жүйесі әзірленбегенін көрсетеді. Мақаладағы әдістемелік жүйе — мақсаттар мен міндеттердің, тәсілдердің, нәтижелердің, мазмұнның, қызмет принциптерінің, әдістердің, оқыту нысандары мен құралдарының өзара байланысы деп түсіндіріледі. Жаңа әдістемелік жүйені әзірлеу алдында ғылыми-әдіснамалық және ғылыми-әдістемелік негіздері алдын-ала әзірленуі тиіс. Мұны әр мұғалім жасай алмайды, бірақ әр физик ғылыми тәсілді сәтті қолдана алады. Физикада осындай ғылыми тәсілдердің бірқатары бар. Мысалы, синергетикалық, жүйелік және диалектикалық әдістер олардың бірлігі мен қайшылықтарында үлкен перспективалар ашады.

Физиканы процесс ретінде оқыту көптеген факторлардың әсерінен болатын ашық, сызықты емес және динамикалық жүйе болып табылады. Мысалы, оқыту әдістемесі дидактиканың классикалық заңдарына негізделген. Бұл көрнекілік, қолжетімділік, сызықтық, мұғалімнің ұстанымының беделі, білім, білік және дағды, сондай-ақ құзыреттілік түрінде оқыту нәтижелерін дәстүрлі ұсыну принциптері. Қашықтан оқыту жағдайында бұл принциптер маңыздылығын жоғалтпайды. Бірақ басқа да көзқарастар бар. Физиканы оқыту әдістемесі қазіргі заманның сын-қатерлеріне жауап беріп, үнемі өзгеріп, жаңарып, түрленіп отыруы керек. Мұндай жағдайларда сыни ойлау, стандартты емес тәсіл, шығармашылық, икемділік қалыптасады. Бұл қасиеттер қашықтықтан оқыту жағдайында өте маңызды, мысалы, сандық гигиенаның маңыздылығын түсінуі. Сонымен, физиканы оқытудың дамыған әдістемелік жүйесі осы және басқа талаптарды қанағаттандыруы керек. Алгоритмдер, стандарттар, жоспарлар мен бақылау оқытудың кез келген түрінде өзектілігін жоғалтпайды, өйткені олар оқытудың әдістемелік жүйесін құрылымдалған күйге келтіреді. Педагогикалық эксперименттер де қажет, бірақ оқытудың жаңа әдістері мен тәсілдері, соның ішінде онлайн өнімдер мен цифрлық технологияларды белсенді және жете ойластырылған, педагогикалық тұрғыдан негізделген енгізу жүйені әрдайым тұрақсыздық пен дамуға әкелмейді. Сондықтан қашықтықтан оқыту жағдайында физиканы оқытудың жаңа әдістемелік жүйесін әзірлеуге жүйелік-синергетикалық тәсілді қолдану қажет, өйткені ол өзін-өзі ұйымдастыру тұрғысынан жүйелерді талдау әдісі болып табылады [7]. Интерактивті оқытудың әдіснамалық негізін құрайтын диалектикалық тәсіл осы көрсетілген тәсілдердің өзара әсерін күшейтеді. Аталған ғылыми тәсілдер әмбебап болғанымен, олар алғаш рет физиканы қашықтықтан оқытудың әдістемелік жүйесін жасау үшін қолданылады. Бұл қазіргі зерттеудің ғылыми жаңалығын көрсетеді.

Әдістемелік жүйенің дамуы кішігірім әсерлерден жүйені ұйымдастырудың жаңа деңгейлерінің пайда болуына әкелетін бифуркациялық күйлер арқылы жүреді. Мазмұны бойынша бифуркация дегеніміз бұл ең маңызды ақпараттың дамуы мен қолданылуына негізделген таңдау. Білім беру, тәрбиелік, ақпараттық және басқа да құраушылардың параметрлерінің өзгеруі сөзсіз жүйенің өзінде сапалы өзгерістерге әкеледі. Жүйеге ең тиімді әсер бифуркация нүктесінде болатындықтан, оны құру, белсендіру және бірыңғай және үнемі өзгеріп отыратын «студент-оқытушы-цифрлық орта» жүйесінде резонансқа қол жеткізу қажет. Бұл ретте әсерлесу кез келген жағдайда білім беру процесіне қатысушылардың күйіне сәйкес келуі керек екенін білу және ескеру маңызды. Басқаша айтқанда, студенттің тиісті дайындығы, ал оқытушының әдіснамалық және цифрлық сауаттылығы, цифрлық құзыреттілігі, қашықтан жұмыс істеу дағдылары болуы керек [8]. Тиісінше, әзірленген әдістемелік жүйеде осындай бифуркациялық күйлердің құрылуына ықпал ететін элементтер болуы керек. Олар неғұрлым көп болса, соғұрлым нақты және әртүрлі болады, тапсырмалардың белгісіздігі мен өзгергіштігі соғұрлым кең болады. Өзіміздің жұмыс тәжірибеміз мен әріптестеріміздің тәжірибесі бифуркациялық жағдайларды жасауға арналған құралдар бөліміне мынадай әдістерді жатқызуға мүмкіндік берді: өз бетінше мәселе қою және оны шешу арқылы ашылатын проблемалық жағдайлар әдісі, оның ішінде стандартты емес, пәнаралық, эксперименттік және т.б.: парадокстарды айтуда, әртүрлі типтегі мәселелерді шешудің ең оңтайлы нұсқаларын таңдауда іске асырылатын ақпараттық іздеу әдісі; «студент-оқытушы» және т.б. сәтті түрлендірулер үшін жағдай жасайтын оқу диалогтарын құрудағы интерактивті әдіс [9].

*Зерттеу нәтижелері
Пікірталас*

Жоспарды практикалық іске асыруда және эксперименттік тексеруде белгілі бір қадамдар жасалды. Ең алдымен, оқытудың кез-келген түріндегі физиканы зерттеуде шешілуі керек мәселелер талданады. Дайындық бағытына қарамастан, негізгі міндеттерге мыналар жатады: ғылыми ойлауды қалыптастыру және физикалық ұғымдардың, заңдардың, теориялардың қолданылу шекарасын дұрыс түсіну; зерттеудің эксперименттік әдістерінің көмегімен алынған нәтижелердің шынайылық дәрежесін бағалай білу; кәсіби міндеттерді шешудің негізі ретінде физикалық есептерді шешудің әдістері мен дағдыларын меңгеру және т.б.

Мысалы, жалпы физика курсының «Ядролық реакциялар» тақырыбы студенттерде келесідей білімнің қалыптасуын болжайды: ядролық реакциялар; атом ядроларының радиоактивті түрленуі; ядролық ыдырау реакциялары; бөлінудің тізбекті реакциясы; ядролық реактор; синтез реакциясы; атом энергиясы көздерінің проблемасы. Тақырыпты зерделеу міндеттері білім берудегі нәтижелерінде көрініс табады: физикалық жағдайды білу, түсіну, талдау және ядролық физиканың негізгі заңдарын қолдану; ақпаратты іздеу және жинау үшін ақпараттық технологияларды, мерзімді басылымдарды және басқа да дереккөздерді пайдалану; өз бетінше білім алу және өз жұмысын түзету және т.б. [10].

Сол кездегі (2019–2020 оқу жылының көктемгі семестрінің ортасы) физиканы оқытудың әдістемелік жүйесі осы білім беру нәтижелеріне қол жеткізуді қамтамасыз етуі керек еді. Бұл жағдайды тексеру үшін анықтаушы эксперимент жүргізілді, оған бірінші курстың 57 студенті қатысты, олар «Ядролық физика» тақырыбын негізінен дәстүрлі оқыту әдістерін — монолог, көрсету, демонстрация және т.б. пайдалана отырып, зерттелді.

Зерттеу келесі әдістерді қолдана отырып жүргізілді: онлайн сауалнама, нақты уақыт режимінде бақылау, студенттердің жазбаша жұмыстарын талдау, онлайн тестілеу, сараптамалық бағалау. Тестілеу және жазбаша бақылау жұмысы үшін, дайындық бағытына сәйкес, жоғары мектепке арналған физиканың жалпы курсы бойынша дәстүрлі ақпарат көздерінен алынған мәтіндер, оқулықтар мен тапсырмалар жинақтары пайдаланылды. Нәтижесінде мынадай деректер алынды: ядролық физиканың негізгі заңдарын білу және түсіну: жоғары деңгей анықталмаған, 33 % — орташа деңгей, төмен деңгей — 67 %; физикалық жағдайды талдау және ядролық физиканың негізгі заңдарын қолдану — жоғары деңгей анықталмаған, 19 % — орташа деңгей, 81 % — төмен деңгей; ядролық физика саласындағы ақпаратты іздеу және жинау үшін ақпараттық технологияларды, мерзімді басылымдарды және басқа да көздерді пайдалану: жоғары деңгей анықталмаған, 47 % — орташа деңгей, 53 % — төмен деңгей; студенттің оқу әдістемесіне уәждемесі мен қанағаттану дәрежесі, өз жұмысын одан әрі өздігінен білім алуға және түзетуге деген ықыласы: жоғары деңгей анықталмаған, 23 % — орташа деңгей, 77 % — төмен деңгей. Осылайша, қашықтықтан оқыту жағдайында төмен «Ядролық физика» тақырыбын зерттеудің дәстүрлі әдістемесі пәннің оқу бағдарламасына сәйкес білім беру нәтижелерін алуды қамтамасыз ете алмайды деген қорытынды алынды. Тиісінше, қашықтықтан оқыту жағдайында қажетті білім беру нәтижелерін алуды қамтамасыз ететін жаңа әдістемелік жүйені ғылыми негіздеу, әзірлеу және сынақтан өткізу мақсаты қойылды.

Әдістемелік жүйенің негізін оқытудың интерактивті әдістері құрады, оның мәні диалогтық өзара іс-әрекетті ұйымдастыруға келіп тіреледі [5]. Әдістердің бірінші тобы білім жинақтаудан кәсіптік қызметке бағдарлануға көшуді бекітуге және пысықтауға бағытталған. Олардың артықшылықтары: студенттердің өзара әрекеттесу дағдыларын дамыту, құзыреттілік деңгейін арттыру, талдау, жоспарлау, шешім қабылдау, таңдау, бағалау, бақылау, білімді терең игеру және алгоритмдерді құру. Әдістердің екінші тобына студенттердің танымдық қабілетін дамытуға, проблемаларды талдау және шешу тәжірибесін кеңейтуге, проблеманы шешудің басқа нұсқаларын біржақты емес қабылдауға ықпал ететін жағдайларды талдау әдісі кіреді. Әдістердің үшінші тобы — бұл эмоционалды қысылуды алып тастауды, сенім атмосферасын құруды, зейінді ауыстыруды, материалды мұқият игеруді, оқудағы эмоционалды және ұтымды тәсілді біріктіруді қамтамасыз ететін дидактикалық ойын. Әдістердің төртінші тобы — нақты уақыттағы пікірталас, оның айқын артықшылықтары студенттердің тәжірибесін, кері байланысты, тәжірибені, мотивацияны және білімді ауыстыруды, сонымен қатар диалектикалық ойлауды дамытуды қамтиды.

Осылайша, әдістемелік жүйенің бірінші және басты ерекшелігі диалогтық, интерактивті оқыту формаларын қолдану, сондай-ақ соңғылардың рөлін дәйекті түрде арттыру бағытында пайда болатын визуалды және дерексіз модельдерді синтездеу деп атауға болады. Мұндай қорытынды келесі фактімен негізделеді: студент өзінің ойлау күш-жігерінің көмегімен суреттер мен модельдерді өз бетінше жасауы керек. Сондай-ақ, жоғарыда аталған интерактивті әдістердің кемшіліктері бар екенін мойындау керек, мысалы, студенттер санын шектеу, мұғалімнің диалогты басқаруға дайындығы, студенттердің интеллект деңгейі, техникалық мәселелер және т.б. Осыны ескере отырып, оқыту әдістерінің оңтайлы үйлесімі мен құрамдастығын табу мүмкіндігі қарастырылған. Әдістемелік жүйенің екінші ерекшелігі студенттің танымдық іс-әрекетін басқарудың авторитарлық стилінен бас тарту, оқуға деген ынтаны арттыратын әдістерге (сендіру және түсіндіру әдістері, белсенді тәсіл, сондай-ақ «дереве әрекет ету арқылы тәжірибе» әдістер тобы) баса назар аударуы.

Эксперимент нәтижелері мен теориялық талдауды ескере отырып, физиканы қашықтықтан оқытуға арналған жаңа жұмыс оқу бағдарламасы жасалды. «Ядролық физика» тақырыбы бойынша ғылыми білім құрылымының интерактивті моделі, белсенді үлестірме материал (жүйелендірілген теориялық мәліметтер, анықтамалық кестелер, тақырып бойынша проблемалық және шығармашылық тапсырмалар жүйесі және т.б.), бейнефрагменттер, тізбекті ядролық реакцияның компьютерлік модельдері және т.б. әзірленді және пайдаланылды. Студенттердің шағын топтардағы жұмысына басымдық берілді. Оқытуды ұйымдастырудың бұл түрі студенттерді диалогқа қатысуға, жүйелі ойлауды дамытуға, ядролық физика саласындағы ақпаратты іздеу және жинау үшін цифрлық технологияларды, мерзімді басылымдарды және басқа да көздерді пайдалануға ынталандырды [10]. Студенттің оқытушымен өзіндік жұмысы кезінде студенттің жұмысын ынталандыру және жандандыру, сонымен қатар тақырыптың игерілуін бақылау мүмкіндігі пайда болды. Бақылау материалдары ретінде жазбаша бақылау жұмысы және алдыңғы экспериментте қолданылғанға ұқсас тест тапсырмалары әзірленіп, қолданылды. «Ядролық физика» тақырыбын зерттеудің жаңа әдістемесі 2020–2021 оқу жылының күзгі семестрі, бірінші курс студенттерінің оқу процесіне енгізілді. Эксперименттің қалыптастырушы кезеңіне 53 студент қатысты. Төрт ашық сабақ өткізілді. Эксперимент нәтижелерін бағалау кезінде сарапшылардың пікірі ескерілді.

Дәріс болашақ мамандардың құзыреттерін қалыптастыруды, ядролық физиканың негізгі заңдарын білу мен түсінуді ескере отырып, тақырыпты жүйелі игеруді мақсат етті, ал тәжірибелік сабақ физикалық жағдайды талдау және ядролық физиканың негізгі заңдарын қолдану арқылы тәжірибеге бағдарланған құзыреттерді қалыптастыру аспектісінде тақырыпты игеруге бағытталды. Оқытудың және өзіндік жұмыстың барлық кезеңдерінде авторлық білім беру технологияларының элементтері (танымдық кедергілер технологиясы, салауатты өмір салты технологиясы, пәнаралық интеграция технологиясы және т.б.) қолданылды. Патриотизмді, экологиялық мәдениетті және экологиялық жауапкершілікті тәрбиелеуге ерекше мән берілді.

Біздің ойымызша, әдістеменің ең маңызды кезеңі — болашақ маманның жүйелі ойлау стилін қалыптастыру. Маманның ойлауы жүйелі болуы керек. Ол кез келген мәселені басқа біліммен келісе отырып шешуі керек. Бұл мәселені шешуге пәнаралық интеграция технологиясы көмектесті, оның міндетті элементтерінің бірі білімді жүйелеу болып табылады. «Ядролық физика» тақырыбы бойынша ғылыми білім құрылымы дәріс барысында үш кезеңнен тұрды. Бірінші кезеңде зерттелетін тақырыптың басқа тақырыптармен және физика бөлімдерімен пәнішілік байланысы, екінші кезеңде — тақырыптың басқа ғылымдармен байланысы, үшінші кезеңде — тақырыптың енді зерттелетін арнайы пәндермен байланысы болды. Студенттерге ақпарат ұсынылды, оны оқып, талдап, сәйкесінше зерттелетін тақырыпқа байланысты физика, ғылым немесе пән бөлімін атау керек болды. Төменде техникалық мамандықтар студенттеріне арналған физика сабақтарында қолданылған мысалдар келтірілген.

Пәнішілік байланыстарды қалыптастыруға мүмкіндік берген мысалдар

Ядролық реакцияларда масса, импульс, бұрыштық импульс (классикалық механика) сақталу заңы орындалады. Больцманның тұрақтысы мен қоршаған ортаның температурасын біле отырып, жылу нейтронының кинетикалық энергиясын (молекулалық физика) табуға болады. Энергияның сақталу заңына сәйкес ядролық реакция нәтижесінде қанша жылу бөлінетінін табуға болады (термодинамика). Нейтрондарда электр заряды жоқ, сондықтан ядроға кулонның серпілуін (электростатика) сезінбестен оңай енеді. Кванттық физика ядроны бөлшектер жүйесі ретінде қарастырады, олардың энергиясы тек осы ядроға тән бірқатар қатаң анықталған мәндерді қабылдай

алады (кванттық физика). Электрондар, позитрондар, гамма-кванттар, протондар, альфа бөлшектері үнемі ғарыштан жерге түседі (бөлшектер физикасы) және т.б.

Пәнаралық байланыстарды қалыптастыруға мүмкіндік берген мысалдар

Басқарылмайтын ядролық реакциялар қоршаған ортаға үлкен зиян келтіруі мүмкін (экология). Бейбіт атом аурудың кейбір түрлерін емдеу және диагноз қою үшін қолданылады (медицина). Химиялық талдаудың кейбір түрлерін радиоактивті препараттардың (химия) көмегімен жүргізуге болады. Археологиялық қазба жұмыстары кезінде табылған қалдықтардың жасы радиоактивті ыдырау заңын анықтауға көмектеседі (археология). Экономикалық есептеулер, статистикалық деректерді есепке алу, бюджеттік жоспарлау атом станцияларын салудың орындылығын анықтауға көмектеседі (экономика) және т.б.

Пәнаралық байланыстарды қалыптастыруға мүмкіндік беретін мысалдар

Машина жасау технологиясы — бұл өндірістік бағдарламада белгіленген мөлшерде және белгілі бір мерзімде ең төменгі құны бар қажетті сапалы машиналарды өндіру туралы ғылым. Ядролық физика атомдық машина жасау технологиясын (машина жасау технологиясы) дамыту негізі ретінде қабылданады. Деформация, қыздыру, күйдіру, физикалық зерттеу әдістері, металдардың, оның ішінде радиоактивті металдардың физикалық қасиеттері (материалтану және металдарды термиялық өңдеу) және т.б.

Осылайша, пәнаралық интеграцияның жүйелі талдауы мен технологиясы ғылыми білім құрылымында «Ядролық физика» тақырыбының орнын анықтауға мүмкіндік берді. Сондай-ақ, тақырып бойынша барлық аудиториялық сабақтар маңызды кезең — рефлексиямен аяқталғанын атап өткен жөн. Авторлық әдістемені қолдану барысында студенттер сабақтың мақсатына қол жеткізді ме, сабақ олар үшін пайдалы болды ма, білімдерін өз денсаулығын жақсарту үшін пайдалана ма, тақырыпты өз бетінше әрі қарай зерттеуге қызығушылық пен ықылас пайда болды ма, білім жүйесі бытыраңқы білімнен гөрі жақсы деген түсінік пайда болды ма, қандай өзгерістер болды және т.б. туралы пікірлерімен бөлісті.

Оқыту кезеңі аяқталғаннан кейін жоғарыда сипатталған материалдар мен әдістерді пайдаланып бақылау жүргізілді. Келесі мәліметтер алынды: ядролық физиканың негізгі заңдарын білу және түсіну: 22 % — жоғары деңгей, 78 % — орташа деңгей, төмен деңгей анықталмады; физикалық жағдайды талдау және ядролық физиканың негізгі заңдарын қолдану: 21 % — жоғары деңгей, 79 % — орташа деңгей, төмен деңгей анықталмады; ядролық физика саласындағы ақпаратты іздеу және жинау үшін ақпараттық технологияларды, мерзімді басылымдарды және басқа да көздерді пайдалану деңгейі: 65 % — жоғары деңгей, 35 % — орташа деңгей, төмен деңгей анықталмаған; студенттің оқыту әдістемесіне деген уәждемесі мен қанағаттану дәрежесі, өз жұмысын одан әрі өздігінен білім алуға және түзетуге деген ықыласы: жоғары деңгей — 23 %, орташа деңгей — 77 %, төмен деңгей анықталмаған.

Қорытынды

Пандемия жағдайында дәстүрлі оқыту әдістемесін қолданудың нақты нәтижелерін талдау бірінші курс студенттерінің білімінде, іскерлігінде және құзыреттілігінде айтарлықтай кемшіліктер анықтады. Қашықтан оқыту режиміне көшу жоғары мектеп физика мұғалімдері үшін де, студенттер үшін де үлкен сынақ болды. Жаңа жағдайлар физиканы оқытудың жаңа әдістемелік жүйесін әзірлеуді талап етті. Алынған эксперименттік мәліметтерді салыстырмалы талдау әзірленген әдістемелік жүйенің дәстүрлі әдістемемен салыстырғанда тиімдірек екенін дәлелдеді және бірқатар мәселелерді азайтуға мүмкіндік береді. Бұл әдістеме студенттерге үлгерім көрсеткіштерін жақсартуға, оқуға деген ынтасы мен қанағаттанушылығын арттыруға мүмкіндік берді. Әдістемелік жүйенің басқа элементтері де — кіріс, ағымдағы және қорытынды бақылау тапсырмаларынан және оны жүзеге асырудың формалары мен құралдарынан бастап, физиканы белгілі бір студенттің мүдделерімен байланыстыратын қолданбалы сипаттағы идеяларға дейін сәтті сыналды. Ілеспе материалдар пакеті жасалды, сандық үлестірме материал дайындалды, проблемалық жағдайлар мен кейстер таңдалды, тақырыптық және интеграцияланған тапсырмалар жүйелері жасалды, авторлық құқықтар алынды және электронды кітаптар мен виртуалды практикалық жұмыстар оқу процесіне енгізілді. Әрине, жақсы нәтижелер алынды, бірақ әзірленген әдістемелік жүйені жетілдіру бойынша жұмысты тоқтату туралы айтпаймыз. Айтылған мәселелердің өзектілігі, тұтастай алғанда, білім беру жүйесін жаңғырту қажеттілігімен, Қазақстан Республикасының дамуына және озық әлемдік тәжірибеге сәйкес мамандар даярлау сапасын жетілдіру талабымен түсіндіріледі.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Шеварднадзе С. Будущее сегодня: как пандемия изменила мир / С. Шеварднадзе, Н. Талейб, Т. Черниговская. — М.: Эксмо, 2020. — 221 с.
- 2 Лызь Н.А. Возможности и риски информационно-образовательной деятельности студентов в интернет-пространстве / Н.А. Лызь, О.Н. Истратова, А.Е. Лызь // Открытое образование. — 2020. — № 24 (4). — С. 67–74.
- 3 Алексеев В.А. Организация и ведение учебного процесса образовательной организацией высшего образования в условиях пандемии COVID-19 / В.А. Алексеев. — М.: АНО ВО «Нац. ин-т бизнеса», 2020. — 191 с.
- 4 Современные технологии дистанционного обучения как средство обеспечения функционирования образовательного учреждения в условиях пандемии / под науч. ред. Н.И. Буровой. — Челябинск: Библиотека Миллера, 2020. — 124 с.
- 5 Башкирева Т.В. Некоторые вопросы психолого-педагогического сопровождения студентов к профессиональной деятельности / Т.В. Башкирева, А.В. Башкирева, В.А. Фулин. — Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2020. — 203 с.
- 6 Никуличева Н.В. Организация дистанционного обучения в школе, колледже, вузе / Н.В. Никуличева, О.И. Дьякова, О.С. Глуховская // Открытое образование. — 2020. — № 24(5). — С. 4–17.
- 7 Горизонты синергетики. Структуры, хаос, режимы с обострением / ред. Г.Г. Малецкий. — М.: Ленанд, 2019. — 461 с.
- 8 Битибаева Ж.М. Болашақ физика мұғалімдерін даярлауда қатты дене физикасын оқытуда компьютерлік модельдеуді пайдалану мүмкіндіктері / Ж.М. Битибаева // Абай атындағы Қазақ ұлт. педагог. универ. хаб. Физ.-мат. ғыл. сер. — 2019. — № 1(65). — Б. 117–122.
- 9 Simanjuntak, M. P., Hutahaean, J., Marpaung, N., & Ramadhani, D. (2021). Effectiveness of Problem-Based Learning Combined with Computer Simulation on Students' Problem-Solving and Creative Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(3), 519–534. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14330a>
- 10 Молдабекова М.С. Применение интерактивных технологий обучения в образовательном процессе педагогического вуза / М.С. Молдабекова, Ж.М. Битибаева // Материалы VII Междунар. науч.-метод. конф. «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке (ММ ИТОН)». 1–2 октября 2015 г. — С. 501–503.

Ж.М. Битибаева, Е.В. Пономаренко

Некоторые вопросы обучения физике в высшей школе в условиях пандемии и пути ее решения

В настоящее время требуется активизация научной деятельности педагогов-исследователей по внедрению в обучение физике студентов новых методов и технологий удаленного обучения. Результаты информационного поиска и анализ современной научно-методической литературы показывают, что методическая система обучения физике в высшей школе в условиях пандемии не разработана. Под методической системой в данной статье понимается взаимосвязь цели и задач, подходов, результатов, содержания, принципов деятельности, методов и приемов, форм и средств обучения. В исследовании были использованы анализ научной литературы, документов в сфере высшего образования, изучение педагогического опыта, прогнозирование, систематизация, наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент, метод экспертной оценки. По результатам исследования сделано заключение о том, что авторская методика изучения темы «Ядерные реакции», как часть методической системы удаленного обучения физике студентов высшей школы, в большей степени, чем традиционная, способствовала получению ожидаемых образовательных результатов в условиях удаленного обучения. Успешно апробированы элементы методической системы. Созданы пакеты сопровождающих материалов, изготовлен цифровой раздаточный материал, подобраны проблемные ситуации и кейсы и т. д. Актуальность заявленных задач, в целом, объясняется необходимостью модернизации системы образования, требованим совершенствования качества подготовки специалистов в соответствии с развитием Республики Казахстан и прогрессивным мировым опытом.

Ключевые слова: методическая система, преподавание физики, дистанционное обучение, высшая школа, методология, межпредметные связи, проблемные ситуации, система образования.

Zh.M. Bitibayeva, E.V. Ponomarenko

Some issues of teaching physics in higher education in the context of a pandemic and ways to solve it

Currently, it is necessary to intensify the scientific activity of teachers-researchers to introduce new methods and technologies of remote learning into the teaching of physics to students. The results of the information search and the analysis of modern scientific and methodological literature show that the methodological system of teaching physics in higher education in the context of the pandemic is not developed. The methodological system in this article is understood as the relationship between goals and objectives, approaches, results,

content, principles of activity, methods and techniques, forms and means of teaching. The analysis of scientific literature, documents in the field of higher education, the study of pedagogical experience, forecasting, systematization, observation, questioning, pedagogical experiment, the method of expert evaluation were applied in the study. According to the results of the study, it was concluded that the author's method of studying the topic «Nuclear reactions» as a part of the methodological system of remote physics training for high school students contributes more than the traditional one to obtaining the expected educational results in remote learning. The elements of the methodological system were successfully tested. Packages of accompanying materials were created, a digital handout was made, problem situations and cases were selected, etc. The relevance of the stated tasks is generally explained by the need to modernize the education system, the requirement to improve the quality of training in accordance with the development of the Republic of Kazakhstan and progressive world experience.

Keywords: methodological system, physics teaching, distance learning, higher school, methodology, inter-subject relations, problem situations, the education system.

References

- 1 Shevardnadze, S., Taleb, N., & Chernigovskaia, T. (2020). *Budushchee segodnia: kak pandemiia izmenila mir* [The Future today: How the pandemic changed the world]. — Moscow: Eksmo [in Russian].
- 2 Lyz, N.A., Istratova, O.N., & Lyz, A.E. (2020). *Vozmozhnosti i riski informatsionno-obrazovatelnoi deiatelnosti studentov v internet-prostranstve* [Opportunities and risks of information and educational activities of students in the internet space] // *Otkrytoe obrazovanie — Open education*, 67–74 [in Russian].
- 3 Alekseenko, V.A. (2020). *Organizatsiia i vedenie uchebnogo protsessa obrazovatelnoi organizatsiei vysshego obrazovaniia v usloviakh pandemii COVID-19* [Organization and management of the educational process by an educational organization of higher education in the context of the COVID-19 pandemic]. Moscow: ANO VO «Natsionalnyi institut biznesa» [in Russian].
- 4 Burova, N.I. (Eds.) (2020). *Sovremennye tekhnologii distantsionnogo obucheniia kak sredstvo obespecheniia funktsionirovaniia obrazovatel'nogo uchrezhdeniia v usloviakh pandemii* [Modern technologies of distance learning as a means of ensuring the functioning of an educational institution in a pandemic]. — Cheliabinsk: Biblioteka Millera [in Russian].
- 5 Bashkireva, T.V., Bashkireva, A.V., & Fulin, V.A. (2020). *Nekotorye voprosy psikhologo-pedagogicheskogo soprovozhdeniia studentov k professionalnoi deiatelnosti* [Some questions of psychological and pedagogical support of students to professional activity]. Riazan: Riazanskii gosudarstvennyi universitet imeni S.A. Esenina [in Russian].
- 6 Nikulicheva, N.V., Diakova, O.I., & Glukhovskaia, O.S. (2020). *Organizatsiia distantsionnogo obucheniia v shkole, kolledzhe, vuze* [Organization of distance learning at school, college, university] // *Otkrytoe obrazovanie — Open education* [in Russian].
- 7 Maletskii, G.G. (Ed.) (2019). *Gorizonty sinergetiki. Struktury, khaos, rezhimy s obostreniem* [Horizons of synergetics. Structures, chaos, modes with aggravation]. Moscow: Lenand [in Russian].
- 8 Bitibaeva, Zh.M. (2019). *Bolashaq fizika mugalimderin daiarlauda qatty dene fizikasyn oqytuda kompiuterlik modeldeudi paidalanu mumkindikteri* [Possibilities of using computer modeling in teaching solid state physics in the training of future physics teachers]. *Abai atyndagy Qazaq ul'tyq pedagogikal'nyy universitetinin Khabarshysy. Fizika-matematika qylymdary seriiasy — Bulletin of the Abai Kazakh National pedagogical university. Series of Physical and Matematical Sciences, № 1(65), 117–122* [in Kazakh].
- 9 Simanjuntak, M. P., Hutahaean, J., Marpaung, N., & Ramadhani, D. (2021). Effectiveness of Problem-Based Learning Combined with Computer Simulation on Students' Problem-Solving and Creative Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(3), 519–534. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14330a>.
- 10 Moldabekova, M.S., & Bitibaeva, Zh.M. (2015). *Primenenie interaktivnykh tekhnologii obucheniia v obrazovatel'nom protsesse pedagogicheskogo vuza* [The use of interactive learning technologies in the educational process of a pedagogical university]. *Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchno-metodicheskoi konferentsii «Matematicheskoe modelirovanie i informatsionnye tekhnologii v obrazovanii i nauke (MM ITON)»*. — *Materials of the VII International Scientific and Methodological Conference. «Mathematical modeling and information technology in education and science (MM ITON)»*. pp. 501–503 [in Russian].