

МЕКТЕПТЕ ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӘНЕ 3D МОДЕЛЬДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Н.Ж. Жақсылық

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды Университеті физика-техникалық факультетінің магистранты, Қарағанды, Қазақстан, nurwaw-2002@mail.ru

Ж.Қ. Пердебай

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды Университеті физика-техникалық факультетінің магистранты, Қарағанды, Қазақстан, zhanilaykairatkyzy@mail.ru

Бұл мақалада мектептегі физика сабақтарында пәнаралық байланысты ұйымдастыру және 3D модельдеу технологияларын қолдану мәселелері қарастырылады. Зерттеу барысында жаратылыстану пәндері мұғалімдері арасында сауалнама жүргізіліп, олардың тәжірибесі, қолданатын әдістері және кездесетін қиындықтары талданды. Алынған нәтижелер STEM тәсілін енгізу деңгейі, физика пәнінің басқа ғылымдармен интеграциясы және 3D модельдеудің оқытудағы рөлі туралы мәліметтер алуға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, зерттеу 3D модельдеуді кеңінен қолдануға кедергі келтіретін факторларды анықталды. Зерттеу нәтижелері физика пәнін оқыту сапасын арттыруға және инновациялық технологияларды қолдану тиімділігін бағалауға бағытталған.

Кілт сөздер: пәнаралық байланыс, сауалнама, 3D модельдеу, физика, STEM.

Кіріспе. Қазіргі 4.0 индустрия жағдайында цифрлық құралдардың көптеп пайда болуына байланысты заманауи жаратылыстану ғылымдарының әр түрлі салаларындағы физиканың қолданбалылығы қарқынды түрде арта бастады. Физикалық білім қазіргі таңда шексіз салада қолданылады: ғылым мен техникада, инженерия мен өндірісте және т.б. салаларда. Ғылым салалары өзара тығыз байланыста дамып келеді, сондықтан мектеп пәндерін бір-бірінен оқшауламай, өзара кіріктіре оқыту маңызды. Осы орайда, болашақ физика пәні мұғалімдерінің жан-жақты, кешенді білімін қалыптастырудың басты шарттарының бірі – оларды пәнаралық байланысты тиімді іске асыруға дайындау. Бұл білім алушылардың жаратылыстану ғылымдарынан алған білімдерін ортақ ғылыми жүйеге біріктіруге ықпал етеді.

Пәнаралық байланыс осы міндетті жүзеге асыруға бағытталған маңызды әдістемелік құралдардың бірі болып табылады [1].

Жаратылыстану пәндері мұғалімдерінің тәжірибесі көрсеткендей, пәнаралық байланыстың тиімді ұйымдастырылуы оқушылардың пәнді терең меңгеруіне, логикалық ойлау дағдыларын дамытуға және ғылыми зерттеу жұмыстарына бейімделуіне ықпал етеді. Алайда мектептерде бұл әдісті жүйелі енгізу барысында әртүрлі қиындықтар кездеседі. Осыған байланысты зерттеу аясында жаратылыстану пәндері мұғалімдерімен пәнаралық байланыс пен 3D модельдеу технологияларын қолдану тәжірибесі туралы сауалнама және сұхбаттар жүргізілді. Алынған деректерді талдау нәтижелері білім беру процесінде пәнаралық байланысты ұйымдастыру деңгейі, 3D модельдеудің қолданыс аясы мен оның тиімділігі туралы нақты мәліметтер алуға мүмкіндік берді. Сондай-ақ, зерттеу мұғалімдердің бұл технологияларға деген көзқарасын, оларды оқу процесіне енгізуде кездесетін кедергілерді және тиімді қолдану жолдарын анықтауға бағытталған.

Бұл зерттеу физика пәнінде пәнаралық байланысты ұйымдастырудың және 3D модельдеу технологияларын қолданудың педагогикалық негіздерін зерттеуге, сондай-ақ олардың мектептегі білім сапасына ықпалын анықтауға арналған. Зерттеу нәтижелері аталған әдістердің мектеп тәжірибесіне енгізілуін оңтайландыруға көмектесетін практикалық ұсыныстар әзірлеуге негіз болады.

Физиканың басқа жаратылыстану пәндерімен байланысы олардың мазмұндарын талдау барысында айқындалады:

- Биологиямен байланысы: биологиялық жүйелерді зерттеуде физика заңдары кеңінен қолданылады. Тасымал құбылыстары, энергияның сақталуы мен түрленуі, фазалық ауысулар, жылулық және механикалық процестер сияқты ұғымдар биологиялық жүйелердің жұмыс істеуін түсіндіруге көмектеседі.

- Химиямен байланысы: атом құрылысы мен периодтық жүйе ең алдымен физика курсында қарастырылып, кейін химияда тереңдетіледі. Физикалық химия пәні негізінен физикалық заңдылықтарға сүйенеді.

- Географиямен байланысы: табиғи құбылыстардың физикалық негіздері география пәнінде кеңінен қарастырылады. Мысалы, ауа райының өзгерістері (жанбыр, қар, боран, дауыл) жылусыйымдылық, атмосфералық қысым, булану, конденсация, кристалдану, еру, конвекция сияқты физикалық ұғымдар арқылы түсіндіріледі.

- Технологиямен байланысы: физикада қарастырылатын қатаңдық, деформация, беріктік шегі, морттық, жылуөткізгіштік сияқты ұғымдар технология пәнінде маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, жана

материалдар жасау және композиттік материалдар құру үдерістері физикалық және компьютерлік модельдеу әдістерімен тығыз байланысты.

- Экологиямен байланысы: қоршаған орта мәселелері табиғатынан пәнаралық сипатқа ие. Бұл мәселелерді шешу барысында барлық жаратылыстану пәндері бірігіп жұмыс істейді [2].

Сонымен қатар жалпы орта білім беру деңгейінің «Информатика» пәні бойынша оқу бағдарламасында оқушының дайындық деңгейіне білуі және меңгеруі тиіс талаптардың біріне келесілер жатады: 3D объектілерімен жұмыс істеу; 3D объектілерінің редакциялау техникасын білу; 3D объектілерді құруды және модификаторларды қолдануды; әртүрлі арнайы әсерлерді визуалдағанда қолдану. Осы меңгерген білімдерді пайдаланып, кез келген физикалық процестер мен физикалық қондырғыларды моделдеуге болады. Яғни физикалық тәжірибеге қажеті қондырғыны жоба ретінде таңдаған білім алушы сол қондырғының 3D моделін жасап шығара алады. Жасалған моделдеріне қарап физикалық қондырғыны қалай елестететінін көруге болады. Мектептен меңгеріп келген осы 3D модельдеу саласындағы білімдерін физика тапсырмаларын орындауда пайдаланудың тәжірибелік дайындығын жетілдіруде маңызды орын алады.

Қазақстан мектептерінде пәндердің әртүрлі бағыттарын бір сабақта интеграциялау оқытылмайды, алайда мектеп білімін ынталандыру және интеграциялау құралы ретінде STEM технологияларының жоғары тиімділігі туралы зерттеулерге байланысты мектептегі білім беру жүйесіне STEM технологияларының элементтерін енгізу қажеттілігі айқын [3].

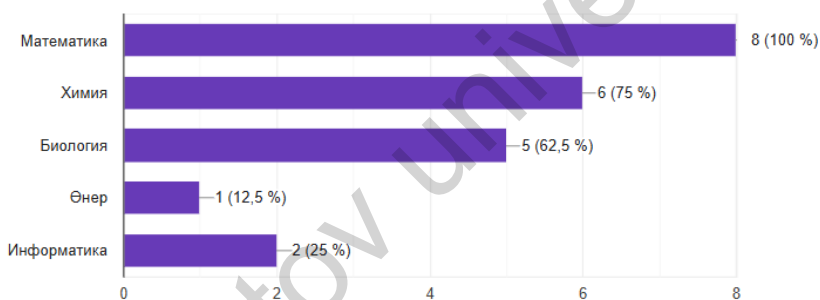
Зерттеу әдісі. Физика пәнін жаратылыстану - ғылыми циклы пәндерімен байланысын және сол пәндерді оқытуда 3D модельдеу технологияларын қолдану деңгейін айқындау мақсатында Қарағанды облысы білім басқармасының «Дарын» мамандандырылған мектеп-лицей-интернаты» КММ-нің жаратылыстану пәні мұғалімдері арасында Google Forms платформасы арқылы сауалнама жүргізілді. Зерттеу барысында олардың тәжірибелері, қолданатын әдістері және кездесетін қиындықтары талданып, осы мәселелерге қатысты көзқарастары мен ұсыныстары жинақталды.

Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау.

Жүргізілген сауалнама нәтижелері бойынша мектепте STEM тәсілінің енгізілу деңгейін респонденттер келесідей деп бағалады: «орташа» деңгей - 50%, «жоғары» деңгейде - 25%, қалған мұғалімдердің пікірі екіге бөлінеді.

Физика – жаратылыстану ғылымдарының негізі болып табылады және көптеген пәндермен тығыз байланыста. Оның математика, химия, биология, информатика сияқты салалармен интеграциясы оқушылардың ғылыми дүниетанымын кеңейтіп, теорияны тәжірибемен ұштастыруға мүмкіндік береді. Осыған байланысты, сауалнаманың келесі сұрағында барлық мұғалімдер физиканы математикамен интеграциялау ең көп мүмкіндік беретінін атап өткен. Бұл екі пәннің өзара тығыз байланысты екенін көрсетеді (1-сурет).

Химия (75%) және биология (62.5%) пәндері де физикамен жақсы интеграцияланады, өйткені олар табиғат заңдылықтарын зерттеуде ортақ негіздерге ие. Информатика (25%) пәнінің төмен көрсеткіш алуы мүмкін, бірақ физикада бағдарламалау, робототехника, 3D модельдеу сияқты бағыттар арқылы оның интеграциясын арттыруға болады. Өнер (12.5%) пәнінің нәтижесі ең төмен, бұл STEM-нің STEAM (Art қосылған) форматына толық енгенін көрсетеді.



1-сурет. Сауалнама нәтижесі: Қай пәндерде физикамен интеграциялауға ең көп мүмкіндік бар деп ойлайсыз? (барлық сәйкес нұсқаларды таңдаңыз)

Осы сұраққа байланысты оқушылардың физикамен пәнаралық интеграциясына дайындығын мұғалімдер 3 түрлі бағалаған. 25% мұғалім оқушылар пәнаралық интеграцияға толығымен, өте жоғары деңгейде дайын деп ойласа, 37,5 %-ы дайындықтарын «4» балмен, қалған 37,5 %-ы «орташа» деңгейде бағалаған. Бұл жауаптарға негіз ретінде, физикамен пәнаралық интеграцияны енгізуге деген кедергілерді атап өтуге болады. Мұғалімдердің ойынша, ең басты кедергі - «уақыттың жетіспеуі» (50%) екен. Одан кейін «ресурстардың болмауы» (37,5%), ал «Мұғалімдердің жеткіліксіз дайындығы» мен «Оқушылардың қызығушылық танытпауы» секілді кедергілер 12,5%-дан құрайды. Сауалнама нәтижесі 87,5%-ы мұғалімдердің STEM бойынша кәсіби даму қажеттілігін сезінетінін көрсетеді.

«Заманауи білім беру технологиялары (виртуалды зертханалар, модельдеулер, онлайн-платформалар, зертханалық практикумдар, жобалық жұмыс және т.б.) сізге пәнді жақсырақ меңгертуге қаншалықты көмектеседі?» деген сұраққа мұғалімдердің 50% – "Көбінесе көмектеседі" деп санайды. Жартысынан көбі заманауи технологиялардың пәнді жақсырақ меңгертуге айтарлықтай көмектесетінін атап өтті. Бұл әдістер оқу материалын визуализациялауға, тәжірибелік дағдыларды дамытуға және оқушылардың қызығушылығын арттыруға ықпал етеді. Респонденттердің төрттен бір бөлігі (25% – "Түсінуді айтарлықтай жақсартады") бұл технологиялар пәнді тереңірек түсінуге мүмкіндік беретінін мәлімдеді. Бұл олардың тиімділігі жоғары екенін дәлелдейді. Кейбір мұғалімдер (12,5% – "Жартылай көмектеседі") технологиялардың пайдалы екенін мойындағанымен, оның тиімділігі кей жағдайларда шектеулі болуы мүмкін деп санайды. Заманауи технологиялардың қажеттілігіне күмәнмен қарайтын респонденттер де бар (12,5% – "Мүлде көмектеспейді"). Мұның себебі дәстүрлі оқыту әдістеріне басымдық беру немесе жаңа технологияларды қолданудағы қиындықтар болуы мүмкін. Бұл технологиялардың тек аз ғана әсер ететінін айтқан респонденттер жоқ (0% – "Аз көмектеседі"), яғни олар белгілі бір деңгейде пайдалы деп саналады.

Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, заманауи білім беру технологиялары пәнді меңгеруде маңызды рөл атқарады. Көптеген мұғалімдер мен оқушылар оларды тиімді деп санайды. Дегенмен, кейбір респонденттер үшін технологияларды меңгеру немесе қолдану қиындықтары туындауы мүмкін. Сондықтан, заманауи құралдарды білім беру үдерісіне жүйелі түрде енгізу және мұғалімдер мен оқушыларға тиісті әдістемелік қолдау көрсету қажет.

«3D модельдеу технологияларын сабақта қолданудың қандай қиындықтары бар?» - деген сұраққа респонденттердің жартысы (50%) 3D модельдеуді тиімді қолдану үшін қажетті техника мен құралдардың жоқтығын ең үлкен қиындық ретінде атап өткен. Бұл мәселені шешу үшін мектептерде 3D принтерлер, қуатты компьютерлер және арнайы бағдарламалық жасақтамалармен жабдықтау маңызды деп санаймын.

Сауалнамаға қатысушылардың 37,5%-ы сабақ барысында 3D модельдеуге жеткілікті уақыт бөлінбейтінін көрсеткен. Бұл мәселені шешу үшін 3D модельдеуді оқу бағдарламасына тиімді енгізу және мұғалімдерге арнайы уақыт бөлу қажет.

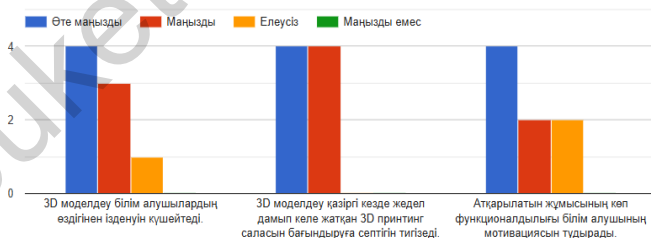
Кейбір мұғалімдер (12,5%) 3D модельдеу бағдарламаларын меңгеруде қиындық көретінін атап өткен. Осыны жеңілдету үшін арнайы курстар, оқыту вебинарлары мен әдістемелік нұсқаулықтар

ұйымдастыру қажет. 3D модельдеуді сабақтарда кеңінен қолдану үшін ең алдымен техникалық базаны нығайту, оқу бағдарламасын оңтайландыру және мұғалімдер мен оқушылардың біліктілігін арттыру қажет. Бұл кедергілер жойылған жағдайда, 3D технологияларын білім беру процесіне тиімді енгізуге мүмкіндік туады.



2-сурет. Сауалнама нәтижесі: 3D модельдеу технологияларын сабақта қолданудың қандай қиындықтары бар?

«3D моделдеу саласындағы білімдерін физика тапсырмаларын орындауда пайдаланудың артықшылықтарын бағалаңыз:» деген сауалнама нәтижесі диаграммада көрсетілген. 3D модельдеудің білім беру процесіне оң әсер ететінін көрсетеді. Бұл технологиялар оқушылардың ізденісін арттырып, физикамен қатар басқа да техникалық бағыттарға қызығушылығын дамытады. Сондықтан, оны сабақтарда белсенді қолдану – білім берудің тиімділігін арттырудың маңызды жолдарының бірі.



3-сурет. Сауалнама нәтижесі: 3D моделдеу саласындағы білімдерін физика тапсырмаларын орындауда пайдаланудың артықшылықтарын бағалаңыз

Сауалнама нәтижелері мектептерде STEM тәсілін енгізу деңгейінің орташа екенін және оны тиімді жүзеге асыру үшін бірқатар кедергілер бар екенін көрсетті. Физика пәнінің пәнаралық интеграциясы ең жоғары

деңгейде математикамен жүзеге асқанымен, химия, биология және информатика пәндерімен байланысты нығайту қажеттігі анықталды. STEM білім беруді дамытуда негізгі қиындықтар ретінде уақыттың жетіспеуі, ресурстардың тапшылығы және мұғалімдердің кәсіби дайындығы атап өтілді. Сонымен қатар, заманауи білім беру технологияларының, әсіресе 3D модельдеудің, оқу процесіне оң ықпалы байқалды. Мұғалімдердің басым бөлігі бұл технологиялар оқушылардың пәнді меңгеруіне көмектесетінін атап өтті, алайда оны қолдану барысында техникалық жабдықтардың жетіспеуі, уақыт тапшылығы және бағдарламаларды меңгеру қиындықтары негізгі кедергілер ретінде белгіленді. Осыған байланысты, STEM тәсілдерін және 3D модельдеу технологияларын тиімді енгізу үшін мектептердің материалдық-техникалық базасын нығайту, оқу бағдарламаларын бейімдеу және мұғалімдерге әдістемелік қолдау көрсету қажеттілігі туындап отыр. Сондай-ақ, мұғалімдердің кәсіби біліктілігін арттыру мақсатында арнайы курстар мен семинарлар қатысуы маңызды.

Сонымен қатар, зерттеу жүргізілген мектепте оқушылардың жан-жақты дамуын қамтамасыз ету мақсатында түрлі вариативті сабақтар өткізіледі. Олардың қатарына робототехника, жас зерттеуші, жаһандық құзыреттілік, Python программалау тілі, Physics in English, математикалық жобалау, Natural Science Courses, энергияның баламалы көздері, әрқилы химия, туризм географиясы, биоресурстардың саналуандығы сияқты пәндер кіреді. Бұл сабақтар STEM тәсілін дамытуға, оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруға, жаратылыстану және техникалық бағыттарда терең білім алуға ықпал етеді. Сонымен қатар, оқушылардың сыни ойлау, шығармашылық қабілеттері артып, шет тілінде ғылыми терминологияны меңгеруіне мүмкіндік туады. Бағдарламалау, инженерлік жобалау және ғылыми зерттеу әдістерін қолдану арқылы олар ХХІ ғасыр дағдыларын дамытып, болашақ мамандықтарына бағдар алады.

Қорытынды. Жалпы, физика сабақтарында пәнаралық байланысты күшейту және 3D модельдеуді тиімді пайдалану үшін мектептердің материалдық-техникалық базасын нығайту, оқу үдерісіне заманауи технологияларды жүйелі енгізу және мұғалімдердің кәсіби біліктілігін арттыру қажеттігі анықталды. Бұл бағыттағы өзгерістер оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, ғылыми-зерттеушілік дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Кәсіби білім беру сапасына, қоғамның сұранысына және болашақ физика мұғалімдерінің тәжірибелік дайындығын жетілдіруге қойылатын талаптардың ескерілуі орын алуда.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Жақсылық Н.Ж., Мұсағұл Г.Б., Нурпеисова А.Т. Физика сабағында «Arduino» және «Tinkercad» платформаларын қолдану мүмкіндіктері // «Физика – математика ғылымдарының қазіргі білім беру кеністігіндегі рөлі» атты VII Халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдар жинағы // «Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті» КеАҚ баспаханасы, 2024 ж. –Б.127-131

2. А.К. Джумадилаева, Қ.Н. Жұмаділлаев, Ж.О. Джакупова, А.Қ.Қозыбай Жаратылыстану ғылыми білім беруде физиканың жаратылыстану ғылымдарымен пәнаралық байланысын жүзеге асырудың әдістемелік негіздері. //Абай ат. ҚазҰПУ хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2020. –

№1(69). – Б. 190-193.

3. Абдрахманова Х.К., Кудайбергенова Қ.Б. Мектеп мұғалімдерінің STEM-білім беру әдісімен жаратылыстану пәндерін оқытуға дайындығы // «Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым Академиясы» РҚБ «ХАЛЫҚ» ЖҚ хабаршысы. – 2023. - №5(405). – Б. 7–19.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ МЕН ТИІМДІЛІГІ

Ондасынова Жұлдыз Ондасынқызы

Бастауыш мұғалімі, «Әлихан Бөкейхан атындағы Тірек мектебі (мектеп жанындағы интернатымен) (ресурстық орталық)» КММ, Ақтоғай ауданы, Қазақстан, Kulataeva.62@mail.ru

Биназар Умитжан Адилбековна

Бастауыш мұғалімі, «Мартбек Мамыраев атындағы мектеп – интернаты» КММ, Қарағанды қ., Қазақстан, Amlgu@mail.ru

Нурпеисова Ақерке Таңатарқызы

6В1504 – Физика – информатика білім беру бағдарламасының студенті, Академик Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан, akerkenurpeisovaaaa@mail.ru

Бейсембаева Гүлбақыт Төлеуғалиқызы

Магистр, оқытушы, Академик Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан, guka99_12@mail.ru