

БӨЛІМ: UALIKHANOV UNIVERSITY / UNIVER / СТУДЕНТ

## Физикадағы абстракт ұғымдарды визуализациялау

ЖАРИЯЛАНДЫ  
09.05.2026

## ТИРЕК СӨЗДЕР

STEM білім беру, Абстракт ұғымдар,  
визуализация, виртуалды зертхана,  
Компьютерлік симуляция, физика,  
цифрлық технология

## СІЛТЕМЕ

<https://bilimger.kz/188575/>

### Бағдатұлы Расул

Математика, физика және информатика кафедрасының 3 курс студенті,  
Шоқан Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Ғылыми жетекші: **Габдуллин Рустем Серикович**, профессор ассистенті, жаратылыс ғылымдарының магистрі

### Аңдатпа.

Бұл мақалада физикадағы абстракт ұғымдарды визуализациялау әдістерінің білім беру процесіндегі маңызы қарастырылады. Физика ғылымындағы кеңістік, уақыт, энергия, өріс сияқты күрделі ұғымдарды оқушылардың түсінуі әрдайым оңай бола бермейді. Сондықтан оларды визуализациялау теориялық білімді көрнекі әрі түсінікті түрде жеткізудің тиімді тәсілі ретінде сипатталады. Мақалада абстракт ұғымдардың физика ғылымындағы рөлі, олардың ғылыми танымдағы орны және қазіргі білім беру жүйесіндегі маңызы талданады. Сонымен қатар визуализациялаудың негізгі тәсілдері, атап айтқанда графиктер, сызбалар, модельдер, компьютерлік симуляциялар, 3D-анимациялар, виртуалды зертханалар және интерактивті платформалардың ерекшеліктері қарастырылған. Бұл технологиялардың күрделі физикалық процестерді түсіндірудегі тиімділігі мен оқушылардың логикалық, аналитикалық және кеңістіктік ойлау қабілеттерін дамытудағы рөлі сипатталады. Мақалада STEM және цифрлық білім беру жағдайында визуализация әдістерін қолданудың өзектілігіне ерекше назар аударылған. Зерттеу нәтижесінде визуализация физиканы оқыту сапасын арттырып, білім алушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға ықпал ететіні анықталды. Сонымен бірге заманауи цифрлық технологиялар физикалық құбылыстарды терең меңгеруге мүмкіндік беретіні көрсетілген.

**Кілт сөздер:** Физика, Визуализация, Абстракт ұғымдар, Компьютерлік симуляция, STEM білім беру, Цифрлық технология, Виртуалды зертхана.

**Кіріспе.** Физика – табиғаттағы құбылыстарды, заттардың қасиеттерін, қозғалыспен энергияның өзара байланысын зерттейтін іргелі ғылымдардың бірі. Бұл ғылым адамзаттың әлемді тануындағы ең маңызды салалардың қатарында болып табылады. Физика заңдары арқылы адам табиғаттағы процестердің қалай жүретінін түсініп, техника мен технологияның дамуына негіз болатын жаңалықтар ашады. Алайда физика ғылымының көптеген бөлімдері күрделі теориялық ұғымдарға, формулаларға және көзге көрінбейтін процестерге негізделетіндіктен, оларды түсіну білім алушылар үшін әрдайым оңай бола бермейді. Осындай жағдайда абстракт ұғымдарды визуализациялау ерекше маңызға ие болады. Физикадағы көптеген құбылыстар тікелей бақылауға келмейді. Мысалы, атом құрылысы, электр өрісі, магниттік индукция, кванттық құбылыстар немесе молекулалардың қозғалысы сияқты ұғымдар адам көзіне көрінбейді және күнделікті өмірде нақты бейне ретінде қабылданбайды. Сондықтан мұндай құбылыстарды тек мәтіндік түсіндіру немесе формула арқылы ұғыну кейбір оқушылар үшін қиындық тудырады. Осыған байланысты визуализация әдістері физикалық ұғымдарды нақты әрі түсінікті түрде жеткізудің тиімді құралы болып саналады. Визуализация – ақпаратты сурет, схема, модель, графика, анимация немесе компьютерлік симуляция арқылы көрсету процесі. Бұл тәсіл күрделі ғылыми ұғымдарды қарапайым әрі көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Физикадағы визуализация оқушылардың абстракт ойлау қабілетін дамытуға, теориялық білімді практикамен байланыстыруға және құбылыстар арасындағы байланыстарды терең түсінуге көмектеседі. Қазіргі білім беру жүйесінде визуализацияның рөлі күн сайын артып келеді. Әсіресе цифрлық технологиялардың дамуы физикалық құбылыстарды интерактивті түрде көрсетуге мүмкіндік берді. Мысалы, компьютерлік модельдеу, виртуалды зертханалар, 3D-анимациялар және симуляциялық бағдарламалар оқушыларға күрделі процестерді динамикалық түрде бақылауға жағдай жасайды. Бұл тәсілдер оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың ғылыми ойлауын қалыптастыруға ықпал етеді. Физикадағы абстракт ұғымдарды визуализациялау тек мектеп немесе жоғары оқу орны деңгейінде ғана емес, ғылыми зерттеулерде де кеңінен қолданылады. Ғалымдар күрделі теорияларды түсіндіру үшін графикалық модельдер мен визуалдық бейнелерді пайдаланады. Себебі кейбір физикалық процестерді тек математикалық формулалар арқылы түсіндіру жеткіліксіз болуы мүмкін. Визуализация ақпаратты қабылдауды жеңілдетіп, зерттеу нәтижелерін тиімді ұсынуға көмектеседі. Физикадағы визуализацияның тағы бір маңызды артықшылығы – оның ғылыми ойлауды дамытуға әсері. Күрделі процестерді визуалды түрде бақылау арқылы оқушылар талдау жасауға, салыстыруға, қорытынды шығаруға және логикалық байланыстарды анықтауға үйренеді. Бұл олардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастырып, шығармашылық ойлау қабілетін арттырады.

**Негізгі бөлім.** Физика ғылымы табиғаттағы құбылыстарды, қозғалысты, материяны және энергияны зерттейтін іргелі ғылымдардың бірі болып табылады. Бұл ғылымның

басты ерекшелігі – көптеген процестерді тікелей бақылау мүмкін болмайтын жағдайда оларды теориялық модельдер мен абстракт ұғымдар арқылы түсіндіруі. Сондықтан абстракт ұғымдар физиканың негізін құрайтын маңызды элементтердің бірі болып саналады. Олар күрделі құбылыстарды жалпылауға, жүйелеуге және табиғат заңдарын терең түсіндіруге мүмкіндік береді. Абстракт ұғым дегеніміз – нақты бір затқа тікелей тәуелді болмайтын, бірақ белгілі бір құбылыстың мәнін сипаттайтын теориялық түсінік. Физикада мұндай ұғымдар өте көп кездеседі. Мысалы, кеңістік, уақыт, энергия, өріс, масса, күш сияқты түсініктер күнделікті өмірде байқалғанымен, олардың нақты физикалық мәні күрделі ғылыми сипатқа ие. Физикадағы ең маңызды абстракт ұғымдардың бірі – **кеңістік** ұғымы. Кеңістік – денелердің орналасуын және олардың арасындағы арақашықтықты сипаттайтын негізгі түсінік. Классикалық физикада кеңістік өзгермейтін және шексіз орта ретінде қарастырылса, қазіргі физикада оның қасиеттері әлдеқайда күрделі екендігі анықталды. Мысалы, салыстырмалылық теориясында кеңістік уақытпен бірге біртұтас кеңістік-уақыт жүйесі ретінде қарастырылады. Бұл ұғым адамзаттың әлем туралы көзқарасын түбегейлі өзгертті. Келесі маңызды абстракт ұғым – **уақыт**. Уақыт физикалық процестердің ұзақтығын және оқиғалардың реттілігін сипаттайды. Күнделікті өмірде уақытты қарапайым түрде қабылдағанымызбен, физикада ол өте күрделі түсінік болып табылады. Әсіресе Альберт Эйнштейннің салыстырмалылық теориясы уақыттың абсолютті емес екенін дәлелдеді. Жылдамдық пен гравитацияның әсерінен уақыттың өзгеруі мүмкін екендігі ғылымдағы үлкен жаңалықтардың бірі болды. Физикадағы тағы бір негізгі ұғым – **өріс**. Өріс дегеніміз – кеңістіктің белгілі бір нүктесінде күш әсерін сипаттайтын физикалық шама. Электр өрісі, магнит өрісі және гравитациялық өріс сияқты ұғымдар қазіргі физиканың негізгі бөлімдерінің бірі болып табылады. Өріс ұғымы көзге көрінбейтін күштердің табиғатын түсіндіруге мүмкіндік береді. Мысалы, магниттің темірге әсерін немесе Жердің тартылыс күшін өріс арқылы сипаттаймыз. **Энергия** ұғымы да физикадағы ең маңызды абстракт категориялардың қатарына жатады. Энергия – дененің жұмыс атқару қабілетін сипаттайтын физикалық шама. Ол механикалық, жылулық, электрлік, химиялық және ядролық энергия түрінде кездеседі. Энергияның сақталу заңы физикадағы негізгі заңдардың бірі болып табылады және табиғаттағы барлық процестердің өзара байланысын түсіндіреді. Абстракт ұғымдардың маңызы әсіресе **кванттық теория** мен **салыстырмалылық теориясында** айқын көрінеді. Кванттық физикада микродүниедегі бөлшектердің қасиеттері классикалық физика заңдарынан өзгеше түсіндіріледі. Электрондардың толқындық қасиеті, ықтималдық ұғымы, кванттық күйлер сияқты түсініктер өте жоғары деңгейдегі абстракцияны талап етеді. Мұндай құбылыстарды тікелей көру мүмкін болмағандықтан, олар математикалық модельдер мен визуализация әдістері арқылы түсіндіріледі. Салыстырмалылық теориясы да физикадағы абстракцияның жоғары деңгейін көрсетеді. Бұл теория кеңістік пен уақыттың бір-бірімен байланысын, массаның энергияға айналуын және жарық жылдамдығының тұрақтылығын түсіндіреді. Мұндай ұғымдар адам санасына бірден түсінікті бола

бермейді, сондықтан оларды визуализациялау мен модельдеу ерекше маңызды рөл атқарады. Физикадағы **теориялық модельдердің ғылыми танымдағы рөлі** өте зор. Теориялық модельдер – нақты құбылыстарды түсіндіру үшін қолданылатын ғылыми құрылымдар. Олар күрделі процестерді қарапайым формада сипаттауға мүмкіндік береді. Мысалы, атом моделі, Күн жүйесінің моделі немесе молекулалық құрылымдар физикалық процестерді түсінуді жеңілдетеді. Теориялық модельдер ғылымның дамуына үлкен әсер етеді. Олар тәжірибе нәтижелерін түсіндіруге, жаңа заңдылықтарды болжауға және ғылыми гипотезаларды тексеруге көмектеседі. Сонымен қатар модельдер физикалық құбылыстарды визуализациялауға мүмкіндік беріп, білім алушылардың ғылыми ойлау қабілетін дамытады.

Физикадағы абстракт ұғымдарды түсіндіруде визуализациялау тәсілдері ерекше маңызды рөл атқарады. Себебі физика ғылымындағы көптеген процестер мен заңдар адам көзіне тікелей көрінбейді және оларды тек теориялық түрде түсіндіру оқушылар үшін қиындық туғызуы мүмкін. Осындай жағдайда визуализация әдістері күрделі ұғымдарды нақты әрі түсінікті түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Визуализация арқылы білім алушылар физикалық процестердің құрылымын, олардың өзара байланысын және қозғалыс динамикасын жақсырақ түсінеді. Қазіргі білім беру жүйесінде визуализациялау технологиялары кеңінен қолданылады. Олар тек ақпаратты көрнекі түрде ұсынумен шектелмей, оқушылардың логикалық ойлауын, шығармашылық қабілетін және зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Сонымен қатар визуализация теориялық білімді практикамен байланыстыруға мүмкіндік береді. Физикадағы визуализациялаудың ең кең таралған тәсілдерінің бірі – **графиктер, сызбалар және модельдерді қолдану**. Графиктер физикалық шамалар арасындағы байланысты көрсету үшін пайдаланылады. Мысалы, жылдамдықтың уақытқа тәуелділігі немесе температураның өзгеру графиктері белгілі бір құбылыстың динамикасын анық түсіндіреді. Графиктердің артықшылығы – күрделі математикалық тәуелділіктерді қарапайым әрі түсінікті түрде көрсетуінде. Оқушылар график арқылы физикалық шамалардың өзгеру бағытын, олардың өзара байланысын және процестің ерекшеліктерін оңай талдай алады. Бұл аналитикалық ойлауды дамытуға үлкен ықпал етеді. Сызбалар да физикадағы абстракт ұғымдарды түсіндіруде маңызды орын алады. Әсіресе электр тізбектері, күштердің әсері, оптикалық жүйелер немесе молекулалық құрылымдар сызба арқылы өте тиімді түсіндіріледі. Сызбалар күрделі процестерді ықшамдап көрсетуге мүмкіндік береді және ақпаратты қабылдауды жеңілдетеді. Физикадағы модельдер – нақты объектілердің немесе құбылыстардың қарапайымдалған бейнесі. Модельдер материалдық және теориялық болып бөлінеді. Мысалы, Күн жүйесінің макеті, атом моделі немесе молекулалардың құрылымдық модельдері оқушыларға көзге көрінбейтін процестерді елестетуге көмектеседі.

Қазіргі заманда физиканы оқытуда **компьютерлік симуляциялар мен 3D-анимациялар** кеңінен қолданылуда. Компьютерлік симуляция – белгілі бір физикалық

процесті компьютер арқылы модельдеу әдісі. Бұл тәсіл арқылы оқушылар күрделі құбылыстарды динамикалық түрде бақылап, олардың қалай өзгеретінін көре алады. Мысалы, газ молекулаларының қозғалысы, электромагниттік толқындардың таралуы немесе планеталардың қозғалысы компьютерлік симуляция арқылы нақты әрі көрнекі түрде көрсетіледі. Мұндай технологиялар әсіресе тәжірибе жасау қиын немесе қауіпті жағдайларда өте тиімді болып табылады. 3D-анимациялар физикалық процестерді кеңістікте көрсетуге мүмкіндік береді. Кәдімгі сурет немесе сызба кейбір жағдайларда күрделі процесті толық түсіндіре алмауы мүмкін, ал үшөлшемді анимация объектінің құрылымын жан-жақты көруге жағдай жасайды. Мысалы, атомның құрылысы, магнит өрісінің таралуы немесе кванттық бөлшектердің әрекеті 3D форматында әлдеқайда түсінікті болады. Компьютерлік технологиялардың тағы бір маңызды бағыты – **виртуалды зертханалар мен интерактивті платформалар**. Виртуалды зертханалар оқушыларға тәжірибелерді компьютер арқылы орындауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе қымбат құрал-жабдықтарды қажет ететін немесе қауіпті тәжірибелер үшін өте тиімді. Виртуалды зертханалардың басты артықшылығы – тәжірибені бірнеше рет қайталап орындауға және әртүрлі параметрлерді өзгерту арқылы нәтижені бақылауға мүмкіндік беруінде. Мұндай тәсіл оқушылардың зерттеушілік қабілетін арттырып, физикалық заңдарды терең түсінуге көмектеседі. Интерактивті платформалар да физиканы оқытуда маңызды рөл атқарады. Олар пайдаланушының белсенді қатысуын талап етеді және оқушыларға теориялық білімді тәжірибемен ұштастыруға мүмкіндік береді. Интерактивті тапсырмалар, анимациялар және симуляциялар арқылы оқушылар оқу процесіне белсенді араласады, бұл олардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. Қазіргі таңда көптеген халықаралық білім беру платформалары физика пәнін визуализациялау үшін арнайы бағдарламалар ұсынады. Мысалы, виртуалды тәжірибелер, интерактивті модельдер және анимациялық симуляциялар оқушылардың күрделі тақырыптарды жеңіл меңгеруіне ықпал етеді.

### Кесте 1 - Физикадағы визуализациялау тәсілдерінің сипаттамасы

Визуализация тәсілі	Сипаттамасы	Артықшылықтары
Графиктер	Физикалық шамалардың өзгерісін көрсету	Талдауды жеңілдетеді
Сызбалар	Құрылымдар мен байланыстарды бейнелеу	Көрнекілік береді
Модельдер	Нақты объектінің қарапайым нұсқасы	Абстракт ұғымдарды түсіндіреді
Компьютерлік симуляциялар	Процестерді виртуалды түрде модельдеу	Динамиканы көрсетуге мүмкіндік береді
3D-анимациялар	Үшөлшемді визуализация	Кеңістіктік ойлауды дамытады
Виртуалды зертханалар	Тәжірибелерді цифрлық ортада орындау	Қауіпсіз әрі тиімді

Интерактивті платформалар	Белсенді оқыту технологиялары	Қызығушылықты арттырады
---------------------------	-------------------------------	-------------------------

Қазіргі білім беру жүйесінде визуализация әдістері оқыту процесінің маңызды құрамдас бөлігіне айналды. Әсіресе физика сияқты күрделі ғылыми пәндерде визуализация білімді түсіндірудің және меңгертудің ең тиімді тәсілдерінің бірі болып саналады. Физикадағы көптеген заңдар мен құбылыстар абстракт сипатқа ие болғандықтан, оларды тек мәтін немесе формула арқылы түсіну кейбір оқушылар үшін қиындық тудырады. Сондықтан визуализация оқу материалын көрнекі әрі түсінікті түрде ұсынуға мүмкіндік беріп, білім сапасын арттыруда үлкен рөл атқарады. Визуализация – ақпаратты сурет, схема, графика, анимация, бейне немесе компьютерлік модельдер арқылы көрсету әдісі. Бұл тәсіл оқушылардың ақпаратты қабылдауын жеңілдетіп қана қоймай, олардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. Адам миы визуалды ақпаратты мәтіндік ақпаратқа қарағанда әлдеқайда жылдам қабылдайтындықтан, көрнекілікке негізделген оқыту есте сақтауды және түсінуді тиімді етеді. Визуализацияның білім беру процесіндегі басты тиімділіктерінің бірі – **күрделі физикалық процестерді түсінуді жеңілдетуі**. Физикадағы көптеген құбылыстар тікелей бақылауға келмейді немесе өте күрделі деңгейде өтеді. Мысалы, атом құрылысы, электр өрісі, магниттік индукция, молекулалардың қозғалысы немесе кванттық процестер адам көзіне көрінбейді. Осындай жағдайда визуализация әдістері бұл құбылыстарды қарапайым әрі көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Мысалы, электр тогының қозғалысын немесе магнит өрісінің таралуын тек теориялық тұрғыда түсіндіру оқушыға қиын болуы мүмкін. Ал анимациялық модель немесе компьютерлік симуляция арқылы бұл процестерді нақты көрсету оқушының материалды тез әрі терең меңгеруіне көмектеседі. Сонымен қатар визуализация физикалық құбылыстардың уақыт бойынша өзгеруін динамикалық түрде көрсетуге мүмкіндік береді, бұл теорияны практикамен байланыстыруда өте маңызды. Визуализация оқу процесін қызықты әрі интерактивті етеді. Қарапайым дәріс форматына қарағанда анимациялар, 3D-модельдер және виртуалды тәжірибелер оқушылардың назарын көбірек аударады. Бұл олардың оқу мотивациясын арттырып, пәнге деген қызығушылығын күшейтеді. Әсіресе қазіргі цифрлық дәуірде өскен оқушылар үшін визуалды ақпарат әлдеқайда түсінікті әрі тартымды болып келеді.

Визуализацияның тағы бір маңызды артықшылығы – **оқушылардың логикалық және кеңістіктік ойлауын дамытуы**. Физика пәнінде көптеген процестер кеңістікте қозғалады және әртүрлі бағыттарда әрекет етеді. Мысалы, денелердің қозғалысы, күштердің әсері немесе толқындардың таралуы кеңістіктік елестетуді талап етеді. 3D-модельдер мен анимациялар арқылы оқушылар объектілердің құрылымын және олардың өзара байланысын жақсырақ түсінеді. Бұл кеңістіктік ойлау қабілетін дамытып, күрделі жүйелерді талдауға үйретеді. Сонымен қатар визуализация логикалық ойлауды жетілдіреді, себебі оқушылар графиктерді, диаграммаларды және модельдерді талдау

арқылы себеп-салдарлық байланыстарды анықтайды. Логикалық ойлау физика пәнінде ерекше маңызды орын алады. Визуализацияланған ақпарат арқылы оқушылар тек дайын білімді қабылдап қана қоймай, оны талдап, салыстырып және қорытынды жасауға үйренеді. Бұл олардың ғылыми ойлау қабілетін қалыптастырады. Қазіргі таңда визуализацияның маңызы әсіресе **STEM және цифрлық білім беру жүйесінде** айқын байқалады. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) – ғылым, технология, инженерия және математиканы біріктіретін заманауи білім беру бағыты. Бұл жүйеде практикалық дағдылар мен инновациялық технологияларды қолдану басты орын алады. STEM білім беру барысында визуализация кеңінен пайдаланылады, себебі ол теориялық ұғымдарды нақты модельдер арқылы түсіндіруге мүмкіндік береді. Мысалы, робототехника, бағдарламалау немесе инженерлік жобаларда 3D-модельдер мен цифрлық симуляциялар маңызды рөл атқарады. Цифрлық білім беру технологияларының дамуы визуализация мүмкіндіктерін одан әрі кеңейтті. Қазіргі уақытта интерактивті тақталар, виртуалды зертханалар, онлайн платформалар және жасанды интеллектке негізделген бағдарламалар физиканы оқытудың жаңа деңгейін қалыптастыруда. Мұндай технологиялар оқушыларға күрделі процестерді тек көруге ғана емес, олармен өзара әрекеттесуге де мүмкіндік береді. Виртуалды зертханалар әсіресе маңызды рөл атқарады. Олар арқылы оқушылар қауіпті немесе қымбат тәжірибелерді қауіпсіз түрде орындап, нәтижелерін талдай алады. Бұл зерттеушілік қабілеттерді дамытуға және тәжірибелік дағдыларды қалыптастыруға ықпал етеді.

Қазіргі заманғы білім беру жүйесінде ақпаратты көрнекі түрде ұсыну оқытудың ең маңызды әрі тиімді әдістерінің біріне айналды. Әсіресе физика пәнінде визуализация ерекше рөл атқарады, себебі бұл ғылымдағы көптеген құбылыстар мен заңдар абстракт сипатқа ие болады. Физикалық процестердің басым бөлігі көзге тікелей көрінбейді, ал кейбіреулері өте күрделі деңгейде жүзеге асады. Сондықтан мұндай ұғымдарды тек мәтін немесе формула арқылы түсіндіру әрдайым тиімді бола бермейді. Осыған байланысты визуализация әдістері білім алушылардың оқу материалын жақсы қабылдауына, түсінуіне және есте сақтауына үлкен ықпал етеді. Визуализацияның білім беру процесіндегі негізгі тиімділіктерінің бірі – **күрделі физикалық процестерді түсінуді жеңілдетуі**. Физикадағы көптеген процестер адам көзіне көрінбейтін деңгейде өтеді. Мысалы, атомдардың қозғалысы, электр өрісінің таралуы, магнит индукциясы, жарық толқындарының әрекеті немесе кванттық бөлшектердің қасиеттері сияқты құбылыстарды қарапайым түсіндіру жеткіліксіз болуы мүмкін. Осындай жағдайда визуализация бұл процестерді нақты әрі көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Мысалы, молекулалардың қозғалысын анимация арқылы көрсету арқылы оқушылар температура жоғарылаған сайын бөлшектердің қозғалысы қалай өзгеретінін оңай түсінеді. Сол сияқты электр тізбектеріндегі токтың қозғалысын немесе магнит өрісінің күш сызықтарын графикалық модельдер арқылы көрсету теорияны әлдеқайда түсінікті етеді. Визуализацияның тағы бір маңызды артықшылығы – оның оқушылардың

**логикалық ойлау қабілетін дамытуы.** Логикалық ойлау – физика пәнін меңгерудегі негізгі дағдылардың бірі. Себебі физикалық заңдарды түсіну үшін себеп-салдарлық байланыстарды анықтап, құбылыстар арасындағы тәуелділіктерді талдау қажет. Графиктер мен диаграммалар арқылы оқушылар мәліметтерді салыстыруға, өзгерістерді бақылауға және қорытынды жасауға үйренеді. Мысалы, дененің қозғалыс графигін талдау арқылы оның жылдамдығының өзгерісін анықтауға болады. Бұл оқушылардың аналитикалық ойлауын дамытып, математикалық модельдерді түсіну қабілетін арттырады. Сонымен қатар визуализация **кеңістіктік ойлауды дамытуда** ерекше рөл атқарады. Кеңістіктік ойлау – объектілердің кеңістікте орналасуын, олардың қозғалысын және өзара байланысын елестету қабілеті. Физикадағы көптеген тақырыптар кеңістіктік түсінікті талап етеді. Мысалы, механикадағы денелердің қозғалысы, векторлардың бағыты, оптикадағы сәулелердің таралуы немесе магнит өрісінің құрылымы кеңістікте қарастырылады. Егер мұндай процестер тек мәтін арқылы түсіндірілсе, кейбір оқушылар үшін оларды елестету қиын болуы мүмкін. Ал 3D-анимациялар мен модельдер арқылы бұл процестер әлдеқайда түсінікті болады.

Үшөлшемді модельдер оқушылардың объектілердің құрылымын жан-жақты қабылдауына мүмкіндік береді. Мысалы, Күн жүйесінің моделі, атом құрылысы немесе молекулалардың кеңістіктік пішіні визуализация арқылы жақсы меңгеріледі. Бұл оқушылардың тек есте сақтау қабілетін ғана емес, сонымен қатар шығармашылық және зерттеушілік ойлауын да дамытады. Қазіргі таңда визуализацияның маңызы әсіресе **STEM білім беру жүйесінде** айқын байқалады. STEM – ғылым (Science), технология (Technology), инженерия (Engineering) және математика (Mathematics) пәндерін біріктіретін заманауи білім беру бағыты. Бұл жүйеде практикалық дағдыларды дамыту, инженерлік ойлау және технологияларды қолдану басты орын алады. STEM оқытуда визуализация оқушыларға күрделі инженерлік және ғылыми процестерді түсінуге көмектеседі. Мысалы, робототехникада механизмдердің қозғалысын модельдеу, бағдарламалауда алгоритмдердің жұмысын визуалды түрде көрсету немесе инженерлік жобаларды 3D форматында құрастыру кеңінен қолданылады. Визуализация STEM бағытындағы пәндерді оқушылар үшін қызықты әрі қолжетімді етеді. Бұл олардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, инновациялық ойлауын қалыптастырады. Сонымен қатар визуализация нақты өмірдегі мәселелерді шешуге бағытталған жобалық жұмыстарды тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Визуализацияның маңызы **цифрлық білім беру жүйесінде** де өте жоғары. Қазіргі уақытта білім беру саласы цифрлық технологиялармен тығыз байланысты дамуда. Интерактивті тақталар, онлайн платформалар, виртуалды зертханалар, жасанды интеллектке негізделген бағдарламалар және мобильді қосымшалар визуализация мүмкіндіктерін кеңейтті. Цифрлық технологиялар арқылы оқушылар физикалық құбылыстарды тек көрумен шектелмей, олармен өзара әрекеттесе алады. Мысалы, виртуалды зертханаларда тәжірибе жасап, параметрлерді өзгертіп, нәтижелерін талдау мүмкіндігі

бар. Бұл оқыту процесін белсенді әрі қызықты етеді.

**Қорытынды.** Қорытындылай келе, физикадағы абстракт ұғымдарды визуализациялау – білім беру процесінің тиімділігін арттыратын маңызды педагогикалық әдістердің бірі болып табылады. Физика ғылымының көптеген бөлімдері күрделі теориялық түсініктерге, математикалық модельдерге және көзге көрінбейтін процестерге негізделетіндіктен, оларды қарапайым мәтін немесе формула арқылы толық түсіну әрдайым оңай бола бермейді. Осындай жағдайда визуализация тәсілдері күрделі ғылыми ұғымдарды көрнекі әрі түсінікті түрде жеткізуге мүмкіндік береді. Визуализация арқылы оқушылар кеңістік, уақыт, энергия, өріс, атом құрылысы, кванттық құбылыстар сияқты абстракт ұғымдарды жақсырақ қабылдайды. Бұл тәсіл физикалық процестердің мәнін терең түсінуге, теория мен практиканың арасындағы байланысты анық көруге жағдай жасайды. Сонымен қатар көрнекілік оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, олардың оқу мотивациясын күшейтеді. Абстракт ұғымдарды визуализациялау теориялық білімді нақты әрі түсінікті қабылдауға мүмкіндік береді. Графиктер, сызбалар, модельдер, компьютерлік симуляциялар және 3D-анимациялар күрделі процестерді қарапайым түрде көрсетіп, білім алушылардың ақпаратты жылдам әрі сапалы меңгеруіне ықпал етеді. Әсіресе физикалық құбылыстардың уақыт бойынша өзгерісін динамикалық түрде көрсету оқушылардың түсіну деңгейін едәуір арттырады.

### **Әдебиет тізімі**

1. Әбдірахманова, Г. Т. **Физика негіздері және оқыту әдістемесі.** – Алматы: Білім, 2020. – 320 б.
2. Ахметов, А. Қ. **Жалпы физика курсы.** – Алматы: Білім, 2017. – 350 б.
3. Бекқалиев, Н. С. **Физиканы оқыту әдістемесі.** – Нұр-Сұлтан: ЭкоҒылым, 2019. – 240 б.
4. Жолдасбекова, С. Е. **Физикалық құбылыстарды модельдеу және түсіндіру әдістері.** – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 270 б.
5. Исабеков, Ж. Т. **Физикадағы түсініктер мен модельдер.** – Алматы: ҚазҒылым, 2018. – 260 б.
6. Қанатова, Л. С. **Физиканы оқытудағы инновациялық технологиялар.** – Алматы: Білім, 2019. – 230 б.
7. Нұрғалиева, Л. К. **Көрнекі оқыту және ғылыми модельдеу.** – Нұр-Сұлтан: Ғылым, 2021. – 300 б.
8. Нұрсейітова, Г. М. **Физикадағы абстракт ұғымдарды түсіндіру әдістері.** – Нұр-Сұлтан: Ғылым, 2021. – 260 б.

© 2026 Bilimger.kz Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.