

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Физика, математика және компьютерлік
ғылымдар сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Серия: Физика, математика
и компьютерные науки
Издается с 1997 года

ISSN 2959-068X

№ 1 (2023)
Павлодар

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

Серия: Физика, математика и компьютерные науки
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ91VPY00046988

выдано

Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области физики, математики,
механики и информатики

Подписной индекс – 76208

<https://doi.org/10.48081/SGQS7560>

Бас редакторы – главный редактор

Тлеуменов С. К., *ф.-м.г.д., профессор*

Заместитель главного редактора Испулов Н. А., *ф.-м.г.к., профессор*

Ответственный секретарь Жумабеков А. Ж., *PhD*

Редакция алкасы – Редакционная коллегия

Esref Adali,	<i>PhD докторы, профессор (Турция);</i>
Qadir Abdul,	<i>PhD докторы, профессор (Пакистан);</i>
Донбаев К. М.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Демкин В. П.,	<i>ф.-м.г.д., профессор (Российская Федерация);</i>
Жумадилаева А. К.,	<i>т.г.к., кауымд. профессор;</i>
Ибраев Н. Х.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Косов В. Н.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Сентова С. М.,	<i>пед.г.д., профессор;</i>
Шоканов А. К.,	<i>ф.-м.г.к., профессор</i>
Омарова А. Р.,	<i>технический редактор</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров
университета» обязательна

© Торайгыров университет

СЕКЦИЯ «ДИДАКТИКА ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ»

FTAMP 29.29.31

<https://doi.org/10.48081/HEED2916>

***А. О. Яқыпбаева¹, Н. Д. Заурбекова²**

^{1,2}Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті,

Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

*e-mail: Aliya99151@gmail.com

МЕКТЕПТЕ ЯДРОЛЫҚ ФИЗИКА БӨЛІМІН ОҚЫТУДА ЭЛЕМЕНТАР БӨЛШЕКТЕРДІ МОДЕЛЬДЕУДІ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

Бұл мақаланың мақсаты мектеп бағдарламасындағы физиканы оқуда элементар бөлшектерді модельдеуді қолдану әдістемесінің ерекшеліктерін анықтау болды.

Әдістемелік білімді қалыптастыру – білім беруде физиканы оқытудың барлық кезеңдеріндегі міндеттерінің бірі. Оны шешуге деген жүйелі көзқарас оқушылардың физика ғылымының іргелі идеяларын түсінуіне қол жеткізуге бағытталған мақсатты қамтиды: элементарлық, дискреттілік, сақталу, симметрия, салыстырмалылық, дүниенің материалдық бірлігі мен тұтастығы.

Модельдеу шындықты ғылыми танудың тәсілі ретінде ежелден бері ғылымның ең қуатты құралдарының бірі болды. «Модель» сөзінің өзі ежелден бері белгілі, сөздің бастапқы мағынасы сәулет өнерімен байланысты болды. Орта ғасырларда ол ғимараттың барлық пропорциялары көрсетілген масштабты белгіледі. Кейіннен кез келген құбылысты тікелей зерттеу мүмкін емес немесе тиімсіз болып шыққан кезде модель ұғымы ғылыми зерттеулерде қолданыла бастады. Модельдеудің бастамасын теориялық зерттеу әдісі ретінде И.Ньютон салды, ол кітапта сұйық ортада қозғалатын денелердің кедергісі бойынша тәжірибе нәтижелерін басқа жағдайларға ауыстыруға мүмкіндік беретін екі ұқсастық теоремасын тұжырымдады. «Натурфилософияның математикалық принциптері».

Модельдеу әдісі қазіргі жағдайда үлкен маңызға ие. Ол объектінің сәйкес моделін құруға, оның қасиеттерін зерттеуге

және алынған ақпаратты объектінің өзіне беруге негізделген. Модельдің рөлі – ол объектіні алмастырушы, субъект пен объект арасындағы қатынаста делдал болып табылады. Модель деп зерттелетін объектінің шартты бейнесі немесе үлгісі түсініледі.

Жаратылыстану ғылымында физикалық модельдеу деп қандай да бір объектіні немесе құбылысты зерттеуді оның физикалық табиғаты бірдей моделін эксперименттік зерттеумен алмастыру түсініледі.

Мақалада заманауи білім берудің нақты жағдайында қолдануға болатын заманауи модельдеу әдістері талқыланады.

Кілтті сөздер: Модель, физика, элементар бөлшектер, математикалық модельдер, компьютерлік модель.

Кіріспе

Бүгінгі таңда мектеп алдында жаңа тұлғаны қалыптастыру, оның шығармашылық белсенділігін арттыру міндеті тұр. Біліммен қаруландыру, білімге ұмтылатын интеллектуалды дамыған тұлға тәрбиелеу. Бірінші орынға шығарылған міндеттер – интеллектуалды даму және ең алдымен интеллектуалдық бейімділік, жаңа ақпаратты игеру қабілеті, интеллектуалдық ұтқырлық сияқты компоненттер. бар . ұтқырлық, ойлау икемділігі. Дәл осы қасиеттер адамның тез өзгертін нақты өмір жағдайларына маңызды бейімделуінің шарты болып табылады.

Модельдеуді мектептегі физика курсына білім беру танымының әдісі ретінде пайдалану мектептегі физика білімінің негізгі міндеттерінің бірі болып табылады, өйткені ол әлемнің қазіргі ғылыми бейнесі туралы дұрыс түсініктерді қалыптастыруға, ғылыми көзқарасты қалыптастыруға ықпал етеді. Дүниетанымын, шығармашылық ойлауын дамытады, сонымен қатар оқушылардың құбылыстарға, процестерге, объектілерге өз деңгейінде ғылыми зерттеу жүргізуге мүмкіндік береді.

Модельдеу когнитивтік әдіс ретінде білімді дамытудан ажырамас бір бөлігі. Табиғат, жанды және жансыз, қоғам туралы ғылымдардың барлығында дерлік модельдерді құрастыру және пайдалану білімнің қуатты құралы болып табылады. Нақты объектілер мен процестердің көп қырлы және күрделі болғаны сонша, оларды зерттеудің ең жақсы тәсілі көбінесе шындықтың қандай да бір қырын көрсететін, сондықтан осы шындықтан бірнеше есе қарапайым модель құру және алдымен осы модельді зерттеу болып табылады.

Танымның берілген кезеңін шектейтін микроәлемнің объектілері ретіндегі элементар бөлшектер туралы түсінік материяның құрылымдық бірліктері, әдістемелік білімдер жүйесінің маңызды бөлігі болып табылады

[1]. Элементар бөлшектер физикасы осы саладағы әлемнің қазіргі физикалық суретінің негізгі белгілерін анықтайды. Бұқаралық ақпарат құралдарында кеңінен жарияланып жатқан көптен күткен және сенсациялық жаңалықтар біздің көз алдымызда болып жатыр.

Жалпы білім беретін мектептің басты міндеті – жас жеткіншекті қоршаған тез өзгеріп жатқан әлемде айналадағы оқиғаларға әсер ете алтындай, сенімді бағдар беріп дамыту және тәрбиелеу.

Бүгінгі таңда мектептегі әрбір пән жасөспірімнің тәрбиесіне өз үлесін қосып, мынандай мақсаттар мен міндеттерге назар аударады :

- балалар мен жастар арасында тұтас дүниетаным мен заманауи ғылыми көзқарасты қалыптастыру;

- ғылымның заманауи жетістіктерін ескере отырып, білім беру үдерісін ұйымдастыру, мәдениет, экономика, ғылым, техника және технология саласындағы өзгерістерді көрсететін білім берудің барлық аспектілерін жүйелі түрде жаңарту;

- білім беруді дараландыруды, тұлғаға бағытталған оқыту мен тәрбиелеуді қамтамасыз ететін білім беру бағдарламаларының вариативтілігі [2].

Дәстүр бойынша физика академиялық пән ретінде табиғат туралы ғылыми білімді қалыптастыру құралы болды және тек танымдық емес, сонымен қатар дамытушы және тәрбиелеуші қызметтерді де атқарды.

Заманауи білім берудің мақсаттары - танымдық қабілеттерді дамыту, әмбебап жалпылама білімді қалыптастыру, субъективті тәжірибеге негізделген оқу іс-әрекетінің әдістерін толықтыруға бағытталған .

Бұл мақсаттарға жету - фактілерді, физикалық құбылыстарды талдау, зерттелгендерді модельдеу сияқты жаңа тұлғалық қасиеттерді меңгеруді, объектілер мен процестер, эксперимент нәтижелерін түсіндіру; зерттеу объектілерін бақылау, олардың негізгі қасиеттерін ерекшелеу, физикалық шамаларды өлшеу және олардың арасындағы байланыстарды табу, зерттеу барысында танымдық әрекеттің нәтижелерін жоспарлау, жүзеге асыру және бағалау, оқыту нәтижелеріне қол жеткізудің негізгі шарты – әлемнің заманауи бейнесінің идеяларына сәйкес келетін ойлау стилін қалыптастыруға және мәні бойынша ғылымилыққа жақын оқу процесін құруға мүмкіндік беретін білім берудің жаңа мазмұнына көшуді қамтиды.

Осыған байланысты орта жалпы білім беретін мектептегі физика курсының құрылымында кванттық теория элементтерін, атом, ядролық физика және элементар бөлшектер физикасын оқыту өзінің лайықты орнын алуы керек. Бұл салалардағы білім, мысалы, классикалық механика немесе молекулалық физика сияқты мұқият қалыптасуы керек. Сондықтан кванттық, атомдық, ядролық және элементар бөлшектер физикасының элементтерімен таныстыруды бастауыш мектептен бастау керек. Оның

қорытындылары әлемнің қазіргі физикалық суретінің негізгі белгілерін құрайды және жетістіктері медицинада, химияда, биологияда, энергетикада кеңінен қолданылады.

Негізгі мектептегі физикадан білім беру стандарты курстың қорытынды бөлімінде ядролық физика элементтерін оқуды қарастырады.

Жаңа буын оқулықтарын пайдалана отырып оқыту тәжірибесі 9-сыныпта атом және ядролық физиканы оқығанда элементар бөлшектер туралы түсініктің фрагментті түрде қалыптасатынын көрсетеді. Бұл тәсіл оқушылардың белсенді оқу іс-әрекетіне қатысуын қамтамасыз етпейді [3].

Материалдар мен әдістер

Элементар бөлшектер модельдерінің тарихи дамуы

Бірінші кезең. Электроннан позитронға дейін: 1897–1932 ж. (элементар бөлшектер – «Демокрит атомдары»)

Грек философы Демокрит ең қарапайым, одан әрі ажырамас бөлшектерді атомдар деп атаған кезде, оған бәрі, негізінен, аса күрделі емес болып көрінді. Өртүрлі заттар, өсімдіктер, жануарлар бөлінбейтін, өзгермейтін бөлшектерден құралған. Әлемде байқалатын түрлендірулер атомдардың жай ауысуы болып табылады. Дүниеде бәрі ағып жатыр, бәрі өзгереді, тек атомдардың өздері өзгеріссіз қалады.

Бірақ XIX ғасырдың аяғында атомдардың күрделі құрылымы ашылып, атомның ажырамас бөлігі ретінде электрон оқшауланды. Содан кейін, XX ғасырда протон мен нейтрон - атом ядросын құрайтын бөлшектер ашылды. Алдымен бұл бөлшектердің барлығына Демокрит атомдарға қалай қараған болса, дәл сондай көз-қарас қаралды: олар бөлінбейтін және өзгермейтін бастапқы заттар, ғаламның негізгі құрылыс блоктары болып саналды.

Екінші кезең. Позитроннан кварктарға дейін: 1932–1970 (барлық элементар бөлшектер бір-біріне айналады)

Дегенмен, тартымды айқындық жағдайы ұзаққа созылмады. Барлығы әлдеқайда күрделі болып шықты: белгілі болғандай, тұрақты бөлшектер мүлдем жоқ. Элементар бөлшек сөзінің өзі қос мағыналы. Бір жағынан, элементар - бұл өздігінен түсінікті, ең қарапайым. Екінші жағынан, элементарлы нәрсе іргелі, негізінде жатқан нәрселер ретінде түсінілетін болды [4].

Төмендегі қарапайым факт бізге қазір белгілі элементар бөлшектерді Демокриттің өзгермейтін атомдарына ұқсас деп қарауға кедергі жасайды. Бөлшектердің ешқайсысы өлмейтін емес. Қазіргі кезде элементар деп аталатын бөлшектердің көпшілігі сыртқы әсер болмаған жағдайда да секундтың екі миллионнан бөлігінен астам өмір сүре алмайды. Бос нейтрон (атом ядросынан тыс нейтрон) орта есеппен 15 минут өмір сүреді.

Тек фотон, электрон, протон және нейтрино, егер олардың әрқайсысы бүкіл әлемде жалғыз болса ғана, өзгеріссіз қалар еді.

Бірақ электрондар мен протондардың ең қауіпті аналогтары бар - позитрондар мен антипротондар, соқтығысқанда бұл бөлшектер өзара жойылып, жаңалары пайда болады.

Үстел шамы шығаратын фотон өмірі 10–8 секундтан аспайды. Бұл кітаптың бетіне жетіп, қағазға жұтылуы үшін қажет уақыт.

Тек нейтрино басқа бөлшектермен өте әлсіз әрекеттесетіндіктен өлмейтін дерлік, бірақ мұндай соқтығыстар өте сирек кездеседі.

Барлық элементар бөлшектер бір-біріне айналады және бұл өзара түрленулер олардың өмір сүруінің негізгі фактісі болып табылады [5].

Элементар бөлшектердің өзгермейтіндігі туралы идеялар негізсіз болып шықты. Бірақ олардың ыдырамайтындығы туралы идея сақталды.

Элементар бөлшектер одан әрі бөлінбейді, бірақ олар өздерінің қасиеттері бойынша сарқылмайды. Мысалы, электронның кез келген басқа субэлементар бөлшектерден тұратын-тұрмайтынын қалай зерттеуге болады? Электронды бөлшектеуге тырысу үшін не істеу керек? Бір ғана жолды ойлап табуға болады. Бұл бала пластик ойыншықтың ішінде не бар екенін білгісі келгенде қолданатын әдіс - қатты соққы.

Әрине, электронды балғамен ұруға болмайды. Ол үшін үлкен жылдамдықпен ұшатын басқа электронды немесе жоғары жылдамдықпен қозғалатын басқа элементар бөлшектерді пайдалануға болады.

Заманауи үдеткіштер зарядталған бөлшектерді жарық жылдамдығына өте жақын жылдамдықпен тасымалдайды.

Өте жоғары энергия бөлшектері соқтығысқанда не болады? Олар құрамдас бөліктер деп атауға болатын нәрсеге ешқашан бөлінбейді. Жок, олар элементар бөлшектер тізімінде бұрыннан пайда болғандардың ішінен жаңа бөлшектерді тудырады. Соқтығысатын бөлшектердің энергиясы неғұрлым көп болса, соғұрлым олардың саны да көп сонымен қатар ауыр бөлшектер туады. Бұл жылдамдықтың жоғарылауымен бөлшектердің массасы арта түсетіндіктен мүмкін. Массасы жоғары кез келген бөлшектердің бір жұбынан, негізінен, бүгінгі күнге дейін белгілі барлық бөлшектерді алуға болады.

Бөлшектердің бізге әлі жетпеген энергиямен соқтығысуы кезінде кейбір жаңа, әлі белгісіз бөлшектер дүниеге келуі мүмкін. Бірақ бұл істің мәнін өзгертпейді.

Сонымен, қазіргі заманғы идеяларға сәйкес, элементар бөлшектер - барлық материя құрастырылған бастапқы, одан әрі ыдырамайтын бөлшектер. Бірақ элементар бөлшектердің бөлінбейтіндігі олардың ішкі құрылымы жоқ дегенді білдірмейді [6].

Үшінші кезең. Кварк гипотезасынан (1964) бүгінгі күнге дейін. (Көп элементар бөлшектердің құрылымы күрделі).

1960 жылдары қазіргі кезде элементар деп аталатын барлық бөлшектер бұл атауды толығымен ақтайды дегенге күмәндана бастады. Күмәннің негізі қарапайым: бұл бөлшектер саны өте көптігі.

Элементар бөлшектердің ашылуы әрқашанда және қазірдің өзінде де ғылымның көрнекті жеңісі болып табылады. Бірақ ұзақ уақыт бойы әрбір кезекті жеңіске аландаушылықтың үлесі қосыла бастады. Триумфтар бірінен соң бірі жалғаса бастады. «Біртүрлі» деп аталатын бөлшектер тобы ашылды: массасы нуклондардың массасынан асатын К-мезондар мен гиперондар. 1970 жылдары оларға массасы одан да үлкен «сиқырлы» бөлшектердің үлкен тобы қосылды. Сонымен қатар, өмір сүру ұзақтығы 10–22–10–23 сек болатын қысқа мерзімді бөлшектер ашылды. Бұл бөлшектер резонанс деп аталды және олардың саны екі жүзден асты.

Дәл сол кезде 1964 жылы М. Гелл-Манн мен Дж. Цвейг күшті әсерлесуге қатысатын барлық бөлшектер анағұрлым іргелі бөлшектерден – кварктардан құрастырылатын модельді ұсынды.

Қазіргі уақытта олар еркін күйде табылмаса да, кварктардың шындығына ешкім күмәнданбайды.

Нәтижелер мен талқылаулар

Модельдердің классификациясы және олардың физиканы оқытудағы маңызы

Модель (лат. *modulus* – өлшем) – түпнұсқаның кейбір қасиеттерін зерттеуді қамтамасыз ететін бастапқы объектінің объекті – алмастырушысы.

Модель - объектінің қасиеттерін, белгілерін және байланыстарын көрсететін ақпаратты алу және (немесе) сақтау мақсатында жасалған (психикалық бейне, белгі құралдарымен немесе материалдық жүйе түрінде сипатталған) нақты объект - түпнұсқа субъект шешетін тапсырма үшін маңызды ерікті сипат [7].

Модельдеу – модельді құру және пайдалану процесі.

Модельдеу мақсаттары:

- шындықты білу;
- эксперименттер жүргізу;
- дизайн және басқару;
- объектілердің әрекетін болжау;
- мамандарды даярлау және тәрбиелеу;
- мәліметтерді өңдеу.

Ұсыну формасы бойынша классификация:

1. Материалдық – түпнұсқаның геометриялық және физикалық қасиеттерін көрсетіп, әрқашан нақты бейнесіне ие болуы (балалар ойыншықтары, автокөлік мен ұшақтардың макеттері және т.б.).

а) геометриялық ұқсас шкала, оның субстратына қарамастан түпнұсқаның кеңістіктіктегі және геометриялық сипаттамаларын көрсетеді (ғимараттар мен құрылыстардың үлгілері, оқу муляждары және т.б.);

б) Ұқсастық теориясына сүйене отырып, кеңістікте және уақытта масштабтау арқылы модельге ұқсас сипаттағы түпнұсқаның қасиеттері мен сипаттамаларын көрсету (кемелердің гидродинамикалық үлгілері, ұшақтардың үлгілері);

в) Зерттелетін қасиеттері мен сипаттамаларын көрсететін аналогтық приборлық модельдеу (электронды аналогды модельдеу).

2. Ақпараттық – объектінің, процестің, құбылыстың қасиеттері мен күйлерін, сондай-ақ олардың сыртқы әлеммен байланысын сипаттайтын ақпарат жиынтығы.

а) Ауызша – сөздік сипаттау;

б) Белгілер арқылы – арнайы белгілермен (кез келген ресми тілдің көмегімен) көрсетілген ақпараттық модель:

Математикалық – модельдеу объектісінің сандық сипаттамалары арасындағы байланыстың математикалық сипаттамасы;

Графикалық – карталар, сызбалар, диаграммалар, графиктер, жүйелер графиктері;

Кестелік – кестелер: объект-қасиет, объект-объект, екілік матрицалар және т.б.

Компьютерлік модельдеу – объектілерді модельдеу, про- процестерді, құбылыстарды арнайы компьютерлік бағдарламалардың көмегімен: графикалық редакторлар, анимациялық редакторлар, электрондық кестелік процессорлар, мәліметтер қорын құруға арналған бағдарламалар, арнайы компьютерлік тренажерлар, виртуалды зертханалар. Тренажерлар (имитаторлар) – бұл шынайы әсер қалдыратын бағдарламалық және аппараттық құралдар. виртуалды ортада нақты құбылыстар мен қасиеттердің кейбірін жаңғырта отырып, кез келген көлік құралын, құрылғыны, құрылғыны басқаруға еліктейтін мүмкіндіктер [8].

3. Идеал - материалдық нүкте, абсолютті қатты дене, математикалық маятник, идеал газ, шексіздік, геометриялық нүкте және т.б.

а) Формаланбаған модельдер – адам миында қалыптасқан бастапқы объект туралы идеялар жүйесі;

б) Ішінара рәсімделген:

ауызша – кейбір табиғи тілде түпнұсқаның қасиеттері мен сипаттамаларын сипаттау (жобалық құжаттаманың мәтіндік материалдары, техникалық эксперимент нәтижелерін ауызша сипаттау);

Графикалық иконикалық - визуалды қабылдауға нақты немесе кем дегенде теориялық түрде қол жетімді түпнұсқаның ерекшеліктері, қасиеттері және сипаттамалары (графикалық өнер, технологиялық карталар);

Графикалық шартты – графиктер, диаграммалар, сызбалар түріндегі бақылаулар мен эксперименттік зерттеулердің мәліметтері.

в) Толық формалды (математикалық) модельдер.

Модель қасиеттері:

Шектілік: модель түпнұсқаны өзінің қатынастарының шектеулі санында ғана көрсетеді және оған қоса, модельдеу ресурстары шектеулі;

Қарапайымдылық: модель объектінің маңызды жақтарын ғана көрсетеді;

Жақындау: шындықты модель шамамен көрсетеді;

Адекваттылық: модель модельденетін жүйені барынша сәтті сипаттайды;

Ақпараттық: модельді құруда қабылданған гипотеза шеңберінде – модель жүйесі туралы жеткілікті ақпарат болуы керек;

Потенциалдылық: модельдің болжамдылығы және оның қасиеттері;

Күрделілігі: пайдаланудың қарапайымдылығы;

Толықтық: барлық қажетті қасиеттер ескеріледі;

Бейімделу.

Бізді күрделі техникалық жүйелер қоршап алған. Жаңаны жобалау немесе бар техникалық жүйені жаңарту процесінде параметрлерді есептеу және осы жүйедегі процестерді зерттеу міндеттері шешіледі. Көп өлшемді есептеулерді жүргізу кезінде нақты жүйе модельмен ауыстырылады.

Кең мағынада модель объектінің ең маңызды қасиеттерінің көрінісі ретінде анықталады.

Физиканы оқытуда компьютерлік модельдер үлкен рөл атқарады. Олар физиканы зерттеудің басында барлығына бірдей дұрыс бола бермейтін физикалық құбылыстар туралы бұрын жинақталған алдын ала идеяларды қалыптастырады [9].

Бүкіл физика курсына бұл модельдер оқушылардың ой-өрісін толықтырып, кеңейтеді. Олар - жаңа физикалық құбылыстар мен процестер жайлы, заңдылықтарды ашу және зерттеу әдістерін енгізу туралы дұрыс бастапқы көріністерді тудырады. Модельдерді көрсету оқушылардың зейіні мен есте сақтау қабілетін дамытады, әр түрлі құбылыстарды және заңдылықтарды меңгеруде көметеседі.

Сондай-ақ, модельдер тақырыпты түсіндіру, суреттеу үшін бастапқы элемент бола алады: әңгіме, тақырып және оқытушының лекциясы. Физикалық құбылыстардың модельдері - сонымен қатар эксперименттік

есептерді қою үшін және (сирек жағдайларда) оқушылармен сұхбаттасу және өтілген материалды қайталау кезінде қолданылады.

Әдетте, модель объектінің барлық қасиеттеріне ие емес, тек объектіні зерттеуге қажетті қасиеттерге ие. Мысалы, ұшақ үлгісі нақты нысаннан өлшемі бойынша ерекшеленеді және егжей-тегжейлі түрде ерекшеленуі мүмкін [10].

Модельдеу нәтижесі нақты объектінің кішірейтілген немесе үлкейтілген түрде қайталануы.

Модельді әртүрлі тәсілдермен көрсетуге болады.

инвариантты – модельдік теңдеулерді шешу әдісіне қарамастан дәстүрлі математикалық тілдің көмегімен модельдік қатынастарды жазу;

аналитикалық – модельдің бастапқы теңдеулерінің аналитикалық шешімінің нәтижесі түрінде модельді жазу;

алгоритмдік – модельдің және таңдап алынған сандық шешу әдісінің қатынастарын алгоритм түрінде жазу.

схемалық (графикалық) – модельді қандай да бір графикалық тілде көрсету (мысалы, графиктер тілі, эквивалентті схемалар, диаграммалар және т.б.);

Ең әмбебап процестердің математикалық сипаттамасы – математикалық модельдеу [11].

Классификацияның негізінде жатқан белгілері бойынша бір-бірінен ерекшеленетін модельдердің көптеген классификациялары бар, біз олардың кейбірін тізімдейміз.

Модельдер бөлінеді:

- таным тәсілі бойынша : тұрмыстық, көркемдік, ғылыми-техникалық;
- білім саласы бойынша: биологиялық , экономикалық, тарихи және т.б.;

- қолдану саласы бойынша: оқу үшін (көрнекі құралдар), тәжірибелік (турбодинамикалық түтіктегі ұшақ үлгісі), ғылыми-техникалық (бөлшектер үдеткіші), ойын түрінде (экономикалық, әскери), еліктеуші (үлгіге шындықтың әсер ету нәтижелерін бағалау үшін эксперименттерді бірнеше рет қайталау);

- уақыт факторын есепке алу арқылы: динамикалық және статистикалық [12].

Іске асыру және модельдеу құралдарының әдісіне сәйкес бірнеше классификация бар, Каменецкий мен Солодухиннің «Жоғары мектепте физика курсындағы модельдер мен аналогиялар» кітабында ұсынылған классификацияны қарастырайық [13]. Модельдер келесіге бөлінеді: материалды (пән) және идеалды (психикалық). Өз кезегінде, материалды модельдер бөлінеді : физикалық қасиеттері жағынан ұқсас, кеңістік

және математикалық жағынан ұқсас. Ал идеалды модельдер : модель-көрсетілімдер және таңбалық модельдер болып бөлінеді . Өкінішке орай, физиканы оқыту әдістемесінде жүзеге асыру әдісі бойынша физиканы оқыту шеңберінде де аяқталмаған деп есептеуге болытын модельдің тағы бір жіктелуін кездестіруге болады: физикалық-математикалық. Мәселен, химиялық теңдеулер мен ядролық реакциялардың теңдеулері бұл жіктеуден шығады.

Жоғарыда аталған классификациялар алдын ала өңдеу техникасы үшін қызығушылық тудырады. Физиканы оқушыларға модельдеу әдісін үйрету тұрғысынан ғана, ал курстың нақты тақырыптарын оқыту кезінде ерекше қызығушылық тудырмайды. Модельдерді алу әдістеріне негізделген жіктеуде жағдай мүлде басқаша [14]. Модельдерді шекке өту арқылы алынған модельдер, атрибуция арқылы алынған модельдер және арқылы алынған модельдер деп бөлуге болады ритикалық конструкциялар.

Қабылданатын құбылыстар мен объектілердің қызығушылық қасиеті бар бірқатар құбылыстарды немесе объектілерді қарастыру кезінде еліктеушекаралық ауысу арқылы қызықтырып отырған құбылыстың модельдерді бірден алуға болады. Мысалы, өсу ретімен, содан кейін осы қасиетке шексіз дәрежеде ие немесе жетіспейтін психикалық объектіні немесе құбылысты құрастырады. Осылайша, материалдық нүкте немесе математикалық маятник ұғымдарын енгізуге болады.

Объектіге кейбір қасиеттерді беру арқылы сезім мүшелерімен тікелей қабылданбайтын микро объектілердің немесе микроқұбылыстардың үлгілерін алуға болады. Осылайша, идеалды немесе электронды газдың модельдерін алуға болады. Ен соңында, электрон немесе электромагниттік өріс сияқты теориялық конструкцияларды атрибуциялау арқылы алуға болмайды , тек ғылымның одан әрі дамуы оларды пайдаланудың заңдылығын растай алады.

Бұл классификациядан белгілі бір сыныптың үлгілерін енгізу бойынша нақты әдістемелік ұсыныстар алуға болады [15].

Қорытынды

Физиканы оқытуда модельдеудің маңызды рөлі оқу материалының мазмұнын байыту деп айтуға болады. Олар жаңа материалды меңгеруде немесе оқушылармен бірге ескі материалды бекітуде, сабақтарды егжей-тегжейлі және жан-жақты студе үлкен маңызға ие. Жаңа тақырыпты қабылдау және түсіну барысында оқушылар әртүрлі модельдер арқылы берілген физикалық құбылыстарды бақылай алады. Мұның бәрі сабақты мазмұнды және түсінікті етеді.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, физикалық құбылыстардың үлгілерін сауатты пайдалану арқылы физика курсын бейресми ассимиляциялау

және әлемнің физикалық бейнесін қалыптастыру үшін қажет нәрсенің көпшілігіне қол жеткізуге болатынын атап өткен жөн.

Демек, физиканы оқытуда симуляцияны қолдану оқушының пәнге деген қызығушылығын, оның оқу үлгерімін және оқу материалын меңгеру сапасын арттырады деген қорытынды жасауға болады.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Оқун, Л. Б.** Элементар бөлшектер физикасы // «Наука» физика-математикалық әдебиеттердің бас басылымы. – 1988. – 26–28 б.

2 **Челлен, Г.** (1966) Элементар бөлшектер физикасы // «Наука» баспасы физика-математикалық әдебиеттердің бас басылымы, 128–131 б.

3 **Лексин, Г. А.** Сорос білім беру журналы // № 12, (1996), 4–11 б.

4 **Намбу, И.** Неге бос кварктар жоқ // Успехи физических наук, (1978), 84–98 б.

5 **Зелдович, Я. Б.** Жаяу жүргіншілерге арналған презентациядағы элементар бөлшектер мен кварктардың классификациясы // Физика ғылымдарының жетістіктері, – 1965, 25–34 б.

6 **Каменецкий, С. Е., Иванова, Л. А.** (1987) Жалпы білім беретін мектепте физиканы оқыту әдістемесі // Ағарт, 64–74 б.

7 **Шебалин, С. Ф.** Нейтрондар // 85–89 б. (1969).

8 **Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М.** (1988) Теориялық физика. 1-том. Механика // М. : Наука, 350 б.

9 **Савельев, И. В.** Жалпы физика курсы, 1-том. Механика және Молекулалық физика, 2019.

10 **Шаронова, П. В.** Физиканы оқытуда студенттердің ғылыми дүниетанымын қалыптастыру әдістемесі. // Педагогикалық жоғары оқу орындарының студенттеріне арналған арнайы курсқа арналған оқу құралы, (1994), 183 б.

11 **Липецк : ЛГПУ** Аспиранттар мен ізденушілердің ғылыми жұмыстарының жинағы. – 1 Бөлім. – 2004, 281 б.

12 **Клевцова, Т. В.** Физиканы оқу барысында жоғары сынып оқушыларының жетістік мотивациясын қалыптастыру // Дипломдық жұмыстың авторефераты. – 2004, 24 б.

13 **Оқун, Л. Б.** Элементар бөлшектер физикасына элементарлық кіріспе. // М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. –126 б.

14 **Белонучкин, В. Е.** Физика негіздері. Жалпы физика курсы: Оқулық. 2 том // Кванттық және статикалық физика / Ред. Цыпенюк Ю. М. – 2001, 504 б.

15 **Пеннер, А. Т.** (1970) Атомдық физиканы оқытудағы модельдеу және визуализация мәселесі // Мектептегі физика, 115–122 б.

REFERENCES

- 1 **Okun, L. B.** Élementar böleşkter fizikası [Physics of elementary particles] // «Nauka» main edition of physical and mathematical literature «Nawka» fizika-matematikalıq ädebïetterdiñ bas basılıımı, 26–28 p.
- 2 **Chellen, G.** Élementar böleşkter fizikası // «Nawka» baspası fizika-matematikalıq ädebïetterdiñ bas basılıımı, [Physics of elementary particles], 1966, 128–131 p.
- 3 **Leksin, G. A.** Soros bilim berw jwrnalı [Soros Educational Journal] // № 12, 1996, 4–11 p.
- 4 **Nambu, I.** Nege bos kvarktar joq [Why there are no free quarks] // Uspekhi fiziknih nauk, Wspexi fiziçeskix nauk, (1978), 84–98 p.
- 5 **Zeldovich, Ya. B.** Jayaw jürinşilerge arnalğan prezentaciýadağı élementar böleşkter men kvarktardıñ klassifikaciýası [Classification of Elementary Particles and Quarks in a Pedestrian Presentation] // Advances in Physical Sciences. Fizika ğılımdarınıñ jetistikteri, (1965), 25–34 p.
- 6 **Kameneczkij, S. E., Ivanova, L. A.** Jalpı bilim beretin mektepte fizikanı oqıtıw ädistemesi // [Methodology of teaching physics in general education school] Aǵart, (1987), 64–74 p.
- 7 **Shebalin, S. F.** Neytrondar. // (1969) 85–89 p.
- 8 **Landaw, L. D., Lifšic E. M.** Teoriyalıq fizika. 1-tom. Mexanika [heoretical Physics. Volume 1. Mechanics] // Moscow : Nawka, (1988), 350 p.
- 9 **Savelev, İ. V.** Jalpı fizika kwrsı, 1-tom. [General physics course, volume 1. Mechanics and Molecular Physics] Mexanika jáne Molekwlalıq fizika (2019), 436 p.
- 10 **Sharonova, P. V.** Fizikanı oqıtıwda stwdentterdiñ ğılımı dñnietanımın qalıptastırw ädistemesi. [Methodology of formation of scientific worldview of students in teaching physics. // Educational tool for a special course for students of higher educational institutions.] Pedagogikalıq joǵarı oqw orındarınıñ stwdentterine arnalğan arnayı kwrsqa arnalğan oqw quralı. – 1994, 183 p.
- 11 **Lipeczk : LGPW** Aspıranttar men izdenwşilerdiñ ğılımı jumıstarınıñ jınaǵı. [LGPU Collection of scientific works of post-graduate students and researchers..] 1 Bölim. – 2004, 281 p.
- 12 **Klevetova, T. V.** (2004) Fizikanı oqw barısında joǵarı sınıf oqwşılarınıñ jetistik motıvacıyasın qalıptastırw [Formation of success motivation of high school students during physics study] // Abstract of diploma thesis. 24 p.
- 13 **Okwn, L. B.** Élementar böleşkter fizikasına élementarlıq kirispe. [Elementary Introduction to Particle Physics.] // Moscow : FİZMATLİT, (2006), 126 p.

14 **Belonwçkîn, V. E.** (2001) Fizika negizderi. Jalpı fizika kwrsı: Oqwlıq. 2 tom // [Fundamentals of Physics. General physics course] Kvanttıq jäne statikalıq fizika / Red. Cıpenyuk Yu.M., 504 p.

15 **Penner, A. T.** (1970) Atomdıq fizikanı oqıtwdaqı modeldew jäne vızwalızacıya мәselesi // [The problem of modeling and visualization in the teaching of atomic physics] Mekteptegi fizika, 115–122 p.

Материал 06.03.23 баспаға түсті

***А. О. Яқыпбаева¹, Н. Д. Заурбекова²**

Казахский Национальный женский Педагогический университет,

Республика Казахстан, г. Алматы

Материал поступил в редакцию 06.03.23

МЕТОДОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ

Целью данной статьи было определить особенности методики использования моделирования элементарных частиц при изучении физики в школьной программе.

Формирование методических знаний является одной из задач преподавания физики на всех ступенях образования. Системный подход к ее решению включает в себя цель достижения понимания учащимися фундаментальных идей физической науки: элементарности, дискретности, сохранения, симметрии, относительности, материального единства и целостности мира.

Моделирование с незапамятных времен было одним из мощнейших инструментов науки как способ научного познания действительности. Само слово «макет» известно с древних времен, первоначальное значение слова было связано с архитектурой. В средние века он установил масштаб, в котором были показаны все пропорции здания. Позднее, когда оказалось невозможным или неэффективным изучать какое-либо явление непосредственно, в научных исследованиях стали использовать понятие модели. Начало моделированию как методу теоретического исследования положил И. Ньютон, который в своей книге сформулировал две теоремы подобия, позволяющие перенести результаты экспериментов по сопротивлению тел, движущихся в жидкой среде, на другие ситуации. «Математические принципы натуральной философии».

Метод моделирования имеет большое значение в данной ситуации. Он основан на создании соответствующей модели объекта, изучении его свойств и переносе полученной информации на сам объект. Роль модели заключается в том, что она является заместителем объекта, посредником в отношениях между субъектом и объектом. Модель – условное изображение или модель изучаемого объекта.

В естественных науках под физическим моделированием понимается замена изучения объекта или явления экспериментальным изучением модели той же физической природы.

В статье рассматриваются современные методы моделирования, которые можно использовать в реальной ситуации современного образования.

Ключевые слова: Модель, физика, элементарные частицы, математические модели, компьютерная модель.

***A. O. Yakypbaeva¹, N. D. Zaurbekova²**

^{1,2}Kazakh National Women's Teacher Training University,

Republic of Kazakhstan, Almaty

Material received on 06.03.23.

METHODOLOGY OF ELEMENTARY PARTICLE MODELING IN TEACHING NUCLEAR PHYSICS DEPARTMENT IN SCHOOL

The purpose of this article was to determine the features of the methodology of using modeling of elementary particles in studying physics in the school curriculum.

Forming methodological knowledge is one of the tasks of teaching physics at all stages of education. A systematic approach to its solution includes the goal of achieving students' understanding of the fundamental ideas of physical science: elementality, discreteness, conservation, symmetry, relativity, material unity and integrity of the world.

Modeling has been one of the most powerful tools of science since time immemorial as a way of scientific knowledge of reality. The word «model» itself has been known since ancient times, the original meaning of the word was associated with architecture. In the Middle Ages, it established the scale in which all the proportions of the building were shown. Later, when it turned out to be impossible or ineffective to study any phenomenon directly, the concept of a model began to be used in scientific research. The beginning of modeling as a method of theoretical

research was made by I. Newton, who in his book formulated two similarity theorems that allow transferring the results of experiments on the resistance of bodies moving in a liquid medium to other situations. «Mathematical Principles of Natural Philosophy.»

The modeling method is of great importance in the present situation. It is based on creating an appropriate model of the object, studying its properties and transferring the obtained information to the object itself. The role of the model is that it is a substitute for the object, a mediator in the relationship between the subject and the object. A model is a conventional image or model of the object being studied.

In natural sciences, physical modeling means replacing the study of an object or phenomenon with an experimental study of a model of the same physical nature.

The article discusses modern modeling methods that can be used in the real situation of modern education.

Keywords: Model, physics, elementary particles, mathematical models, computer model.

Теруге 06.03.2023 ж. жіберілді. Басуға 30.03.2023 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

7,50 Mb RAM

Шартты баспа табағы 9,1. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4020

Сдано в набор 06.03.2023 г. Подписано в печать 30.03.2023 г.

Электронное издание

7,50 Mb RAM

Усл.печ.л. 8,4. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4020

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

+7(718)267-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz

<https://vestnik-pm.tou.edu.kz/>