

2. Соболев А.Н., Воронцов А.Г. "Компьютерная физика", Челябинск, 2016.

3. [<https://www.python.org/>] - Python ресми сайты.

4. [<https://numpy.org/>] - NumPy кітапханасы.

5. [<https://matplotlib.org/>] - Matplotlib кітапханасы.

ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ЖӘНЕ АТОМДЫҚ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІ

Калибекова А.Е.

№8 ЖББМ, физика пәні мұғалімі, Қарағанды қаласы, Қазақстан,
aisulue@mail.ru

Бұл мақалада оқу үрдісіндегі атомдық физика ұғымдарының өзара байланысын талдау және білім беру ісінде құрылымдық логикалық схемаларды қолданудың маңыздылығы қарастырылады. Атомдық физика ұғымдарын жүйелі түрде меңгеру үшін фундаменталды зерттеулер мен қолданбалы аспектілердің сабақтастығы, педагогикалық әдістемелердің тиімділігі және түрлі инновациялық тәсілдер мысалдары келтіріледі. Мақалада аталған тәсілдердің білім алушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға, сыни ойлау дағдыларын дамытуға және оқу материалын терең түсінуге тигізетін ықпалы талданады.

Кілт сөздері: атомдық физика, білім беру технологиялары, құрылымдық логикалық схемалар, интерактивті оқыту, зерттеу әдістері.

Атомдық физика – қазіргі заманғы физиканың маңызды салаларының бірі, себебі ол микродүниенің құрылымдық ерекшеліктерін, ядро мен электрондар арасындағы өзара байланыс заңдылықтарын зерттейді және ашылған теориялық жаңалықтардың практикалық міндеттерді шешудегі маңызын көрсетеді. Осы пәнді оқыту арқылы жастардың дүниетанымын кеңейтіп, олардың теориялық білімін нақты технологиялармен ұштастыруға жол ашылады. Оқу үрдісінде атомдық физика ұғымдарын меңгерудің басты мақсаты – білім алушыларға терең теориялық түсінік беру ғана емес, сондай-ақ сол білімді өмірде қолдана білуге және жаңа инновациялық жобаларға қатысуға ынталандыру. Бір жағынан, фундаменталды зерттеулер ұзақ

мерзімді нәтижеге бағытталса, екінші жағынан, қолданбалы аспектілер нақты өндірістік һәм әлеуметтік қажеттіліктерді қамтамасыз етеді, сондықтан аталған екі бағыттың өзара байланысын көрсету – оқу материалының сапасын арттырады. Атомдық физика саласында ашылған жаңалықтар лазерлік технологиялар, ядролық медицина, жартылай өткізгіштер өндірісі секілді заманауи салалардың негізгі қозғаушы күші болып отыр. Теориялық материалдың күрделілігіне қарамастан, оны оқытуда оқушылардың ынтасын ояту үшін тәжірибелік мысалдар мен демонстрациялар қолданылады. Осы тұста құрылымдық логикалық схемаларды пайдалану – күрделі тақырыптарды түсіндіруді жеңілдетіп, оқу материалын визуализациялаудың ең тиімді тәсілдерінің бірі. Мұндай схема құрастыру барысында білім алушылар қандай ұғымдардың негізгі екенін, қай ұғымдардың туынды немесе қосымша екенін, олардың арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды талдап үйренеді. Нәтижесінде теория жүйеленіп, есте жылдам сақталады. Мектеп қабырғасынан бастап жоғары оқу орындарына дейінгі аралықта атомдық физиканы оқытуда сабақтастық пен бірізділік болуы тиіс. Егер орта білім деңгейінде электронның энергетикалық деңгейлері мен қарапайым спектрлік ұғымдар түсіндірілсе, ЖОО-да кванттық механика, ықтималдық тәсіл, толқындық функция сияқты терең тақырыптарға біртіндеп көшу ұсынылады. Осылайша, оқушылар мен студенттер ең алдымен атомдық құрылымның классикалық модельдерін меңгеріп, кейін кванттық теория негіздеріне сенімді түрде өтеді, ал бұл болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін арттырады. Атомдық физикадағы кейбір есептер мен тұжырымдарды түсіндіру үшін цифрлық ресурстарды қолдану өте қолайлы. Мысалы, электрондық оқулықтар, виртуалды зертханалар, интерактивті симуляторлар оқушыларға немесе студенттерге күрделі құбылыстарды өмірдегі мысалдармен ұштастырып көруге мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл уақыт үнемдеп қана қоймай, дербес жұмысты жандандырады. Оқу үрдісінде топтық және жобалық тапсырмаларды енгізу де аса маңызды: мысалы, студенттерді топтарға бөліп, лазердің жұмыс істеу принципін модельдеу, ядролық реакциялардың энергия балансын есептеу немесе наноматериалдардың қасиеттерін зерттеу тапсырмаларын беруге болады[2].

Мұндай жобалар тек теорияны ғана қамтып қоймай, зерттеушілік қабілеттерді дамытуға, сыни ойлауды жетілдіруге және пәнаралық интеграцияны сезінуге жағдай жасайды. Атомдық физиканың химиямен, биологиямен, информатикамен, тіпті әлеуметтік ғылымдармен байланысы да оқушыларды қызықтыра түседі. Мысалы, химияда электрондық қабықшалар және элементтердің қасиеттері атомдық деңгейде түсіндіріледі, биологияда радиацияның жасушаларға

әсері талданады, ал информатикада кванттық есептеулерді модельдеу пайда болады. Қазіргі жаһандық мәселелердің көбін пәнаралық тұрғыдан қарастыратынымыз белгілі, сондықтан да мектептер мен университеттерде атомдық физика ұғымдарын басқа пәндермен ұштастыра оқытқан жөн. Мұның бәрі болашақ мамандардың ақпаратты жан-жақты талдауға бейім болуы және кез келген күрделі мәселені шешуде ғылымның бірнеше саласын тоғыстыра білуі үшін аса маңызды.

Ядролық энергетика мен экология мәселелерін талдау – қоғамдағы өзекті тақырыптың бірі. Ядролық реакторларды бейбіт мақсатта пайдалану, радиоактивті қалдықтарды залалсыздандыру, ядролық қаруларды таратпау келісімдерінің мән-маңызы сияқты іргелі дүниелерге қатысты талқылауларды оқу үрдісіне енгізу арқылы болашақ мамандардың жауапкершілік сезімін және азаматтық ұстанымын қалыптастыруға болады. Бұл тақырыптар тек физиканың техникалық тұстарын ғана емес, әлеуметтік, саяси және этикалық жағын да қамтиды. Осылайша атомдық физиканы оқыту жастардың жан-жақты тәрбиесіне ықпал етіп, оларды ғылым мен қоғам арасындағы нәзік өзара әрекеттесуді бағалауға тәрбиелейді. Сонымен қатар оқытушылар тарапынан педагогикалық әдістемелерді үздіксіз жаңғыртып отыру өте маңызды. Интерактивті пікірталастар, шағын ғылыми конференциялар, зертханалық жұмыстардың нәтижелерін талқылау секілді тәсілдер студентті жалықтырмайды. Дәстүрлі дәрістерді толықтыратын осындай белсенді әдістер физика саласындағы білім сапасын жаңа деңгейге көтереді. Цифрлық ортада коллаборативті құралдарды қолдану да орынды: бірлескен ақыл-қарта (mind map) немесе құрылымдық логикалық схемалар арқылы студенттер онлайн режімде бір-бірімен деректер алмасады, идеяларын визуализациялайды, өзара байланыстарды нақтылайды. Нәтижесінде оқу үрдісі біржақты ақпарат беру емес, көптеген мүдделі тараптың қатысуымен өрбитін көпжақты диалогқа айналады, мұндай ортада білім алушылардың таным белсенділігі айтарлықтай артады. Мектептен бастап университетке дейінгі үздіксіз білім беру жүйесі тиімді ұйымдастырылса, еліміздің ғылыми-техникалық әлеуетін арттыруға болады. Атомдық физиканы сапалы меңгерген мамандар жаңа технологияларды құрастыруға, инновацияларды енгізуге, ғылым мен өндірістің арасындағы алшақтықты қысқартуға үлес қосады. Сонымен бірге кванттық технологиялар, нанотехнология, радиациялық медицина сияқты келешегі зор бағыттарды игеру үшін де атомдық деңгейдегі заңдылықтарды білу шарт. Бүгінгі жаһандану жағдайында бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз ететін басты құрал – білім мен ғылым, ал атомдық физика осы үдерістің ең перспективалы салаларының біріне

жатады. Университеттер мен ғылыми институттардың серіктес болуы студенттер үшін орасан зор мүмкіндік, өйткені олар нақты ғылыми жобаларға қатысып, өздерінің теориялық білімін тәжірибе жүзінде сынақтан өткізуге дағдыланады. Нақты өндірістік кәсіпорындармен немесе зерттеу орталықтарымен бірлескен бағдарламалар дайындау да болашақ маманның практикалық сұраныстарға бейім болуын қамтамасыз етеді. Бұл әсіресе энергетика, IT, медицина, қоршаған ортаны қорғау сияқты стратегиялық маңызы бар салалар үшін өте өзекті. Осылайша университетте алынған білім тұрақты дамуға, халықаралық стандарттарға сәйкестікті қамтамасыз етуге және жаһандық еңбек нарығында бәсекеге түсуге жол ашады [1].

Атомдық физиканы оқыту барысында қолданылатын құрылымдық логикалық схемаларға ерекше мән берген жөн. Олар күрделі тақырыпты шағын блоктарға бөлуге, әр блоктың мазмұнын жүйелеп, өзара байланысын айқындауға мүмкіндік береді. Мысалы, энергетикалық деңгейлер мен спектрлік сызықтарды түсіндіргенде, әр деңгейдің арасындағы өтулер мен сол өтулердің нәтижесінде пайда болатын фотон энергиясын бір схемаға түсіру студенттерге бейнелі түрде түсінік береді. Бұл жерде сондай-ақ оқытушының цифрлық құралдардағы шеберлігі де маңызды: схеманы онлайн-платформада бірігіп жасаса, барлық қатысушының ойы көрініп тұрады. Осы тәсіл оқушылар мен студенттердің оқу материалына белсенді араласуына, оның мәнін терең ұғынуына және өз тарапынан сұрақ қоя білуіне ықпал етеді. Топтық жұмыс форматы да білім алудағы әлеуметтік коммуникацияны дамытады, әр студент өз үлесін қосып, басқалардың пікіріне құлақ түріп, ортақ тұжырымға келеді. Зерттеу машықтарын қалыптастыру үшін де теорияны практикаға жақындату қажет. Ең қарапайым демонстрациялардан (мысалы, жарық диодтарының түрлі-түсті спектрін бақылау) бастап күрделі зертханалық тәжірибелерге дейін (спектроскопиялық әдістер, радиоактивті сәулеленуді өлшеу, лазерлік құрылғыларды тексеру) ұйымдастырылса, студенттер мен оқушылардың ғылымға деген қызығушылығы арта түседі. Зертханалық жұмыстарда нақты мәліметтер алып, нәтижелерге талдау жасау, мәліметтерді өңдеу, қателіктерді бағалау сияқты дағдыларды меңгерген маман ертеңгі күні медицинада да, энергетикада да, өндірісте де сұранысқа ие болатыны анық [4,5].

Жобалық оқыту тәсілін де ұмытпаған жөн: оқушы немесе студенттер тобы белгілі бір тақырыпты терең зерттеп, нәтижесінде постер жасап, видео-презентация дайындап, көрнекілікпен қорғайды. Бұл ретте де құрылымдық логикалық схемаларды пайдалану проектінің идеясын тұтас көрсетуге көмектеседі. Одан бөлек, мұндай жобалар

оқушыларды және студенттерді ұжымдық жұмысқа үйретеді, шешендік және көшбасшылық қабілеттерін дамытады, ақпарат іздеу және оны өңдеу машықтарын жетілдіреді. Мұның бәрі қазіргі заманғы ғылым мен технологияға негізделген жоғары білікті маманға қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Атомдық физикада теориялық заңдылықтар мен практикалық міндеттердің тығыз байланыста болуы – бұл пәнді оқытудың ең тартымды тұстарының бірі. Фундаменталды заңдылықтарды дұрыс түсінбеген жағдайда, жаңа технологиялардың мәнін ұғына алмаймыз. Керісінше, практикадан қол үзіп қалсақ, ғылыми теориялардың өміршеңдігі төмендейді. Сондықтан оқу үрдісінде ғылыми зерттеу мен өндіріс тәжірибесін ұштастыра білу – қол жетпес мақсат емес, нақты ұйымдастырылатын оқу-әдістемелік жұмыстың нәтижесі. Бұған қоса, цифрлық оқыту ресурстары мен халықаралық ғылыми ынтымақтастықты кеңейтудің де пайдасы зор.

Төменде қазіргі таңдағы білім беру технологияларының дамуын және олардың атомдық физика пәнінде қолданылуын сипаттайтын екі кесте берілген. Бірінші кестеде жалпы білім беру технологиялары қамтылса, екінші кестеде соның ішінде құрылымдық логикалық схемаларды тереңірек талдау ұсынылады.

1-кесте. Құрылымдық логикалық схемаларды қолдану ерекшеліктері

Схема түрі	Құрылымдық сипаттама	Атомдық физикадағы қолдану мысалы	Оқыту нәтижесі
Иерархиялық диаграмма	Ұғымдарды жалпыдан жекеге немесе қарапайымнан күрделіге қарай тармақпен көрсетеді. Әр “бұтақ” белгілі бір деңгейдің негізгі идеясын сипаттайды.	Атомдық модельдердің эволюциясы: Томсон моделі → Резерфорд моделі → Бор моделі → Кванттық механикалық модель. Әр тармақта негізгі қағидалар мен формулалар көрсетіледі.	Тақырыпты біртұтас жүйе ретінде ұғыну жеңілдейді, идеялар арасындағы сабақтастық айқындалады.
Блок-схема	Процестің сатылы құрылымын көрсетеді. Әр блокта орындалатын әрекет не ұғымның атауы жазылады, ал оларды бағыттауыштар жалғап тұрады.	Сутегі атомының спектрін түсіндіру: Электрон энергиясының бастапқы деңгейі → Кванттық өтудің орындалуы → Фотон шығару/жұтылу → Энергетикалық деңгейдің өзгеруі.	Процесті кезек-кезеңімен көрсету арқылы оқушыларға себеп-салдарлық байланыстарды түсіну жеңілдейді.
Ақыл-карта (Mind map)	Орталық ұғымнан тарайтын негізгі	Кванттық механиканың негізгі ұғымда-	Оқушылардың топта жұмыс істеу

	тармақтар мен қосымша тармақтарды бір графикалық өрісте көрсетеді. Көбіне суреттер мен түстер пайдаланылып, ассоциациялық ойлау қолдауға ие болады.	ры: орталықта “Кванттық теория” сөзі, одан “Толқындық функция”, “Ықтималдық интерпретация”, “Спин”, “Қолданбалы аспектілер (лазер, транзистор)” деген тармақтар тарайды.	машығы артады, ақпаратты бірнеше деңгейде сараптауға мүмкіндік береді.
Матрицалық логикалық кесте	Ұқсас немесе салыстырылатын нысандар (ұғымдар) қатар бойынша, ал олардың белгілері немесе сипаттамалары баған бойынша беріледі. Әр ұяшықта тиісті салыстыру нәтижесі жазылады.	Атомдық модельдер (Дальтон, Томсон, Резерфорд, Бор, т.б.) мен олардың ерекшеліктерін бір кестеге енгізу; әр модельдің негізгі постулаттары, тәжірибелік дәлелдері және шектеулері көрсетіледі.	Бір ұяшықтан екінші ұяшыққа өткенде, ұғымдарды тікелей салыстыру мүмкіндігі туып, сыни ойлау дамиды.
Желілік диаграмма (Network diagram)	Ұғымдар “түйіндер” түрінде беріледі, ал сол түйіндер арасындағы өзара байланыстарды сызықтармен көрсету арқылы кешенді сұлба түзіледі.	Кванттық сандар (n, l, m, s) мен электрондардың орбитальдық орналасуы арасындағы байланысты бір желілік диаграмма түрінде бейнелеу; әр кванттық санның орны мен міндеті белгіленеді.	Күрделі қатынастарды (мысалы, көп параметр араласы) бір сызбада көрсетуге мүмкіндік береді, терең түсіну қалыптасады.

Егер студенттер шетелдік тағылымдамаларға қатысып, әлемдік деңгейдегі зерттеу орталықтарымен байланыс орнатса, ғылымның ең жаңа жетістіктеріне қанығып, жаһандық тәжірибені меңгереді, сөйтіп өз елімізге де соны инновациялар әкелуге мүмкіндік туады. Осы себепті атомдық физикадағы білім беру мазмұнын жаңарту мемлекеттік білім саясатының басым бағыттарының бірі болуы тиіс. Оқулықтар мен әдістемелік кешендерді үнемі жетілдіріп, оқытушылардың біліктілігін арттыру керек. Мектеп пен жоғары оқу орындарында мұғалімдер мен оқытушылар тек дәстүрлі дәрістермен шектелмей, интерактивті әдістерге көбірек жүгінгені жөн. Сонымен бірге білім алушыларға дербес және топтық зерттеу жүргізуге қажетті уақыт пен мүмкіндік беру – олардың жауапкершілігін, сыни ойлауын, өздігінен білім алу дағдыларын дамытады [3].

Қорытындылай келе, атомдық физиканы оқытудағы түпкі мақсат – ғылыми дүниетанымы кең, қазіргі заманғы ғылым мен технологияның өркендеуіне үлес қоса алатын, жауапкершілігі жоғары мамандар даярлау. Мұны жүзеге асыру үшін фундаменталды зерттеулер мен қолдан-

балы аспектілердің өзара байланысын айқындап, құрылымдық логикалық схемаларды пайдалану арқылы оқу материалының негізін жүйелі ұсынған дұрыс. Сабақтастық қағидатын сақтау, цифрлық ресурстарды белсенді қолдану, инновациялық педагогикалық әдістерді енгізу – осының бәрі білім сапасын арттырады және жастардың қызығушылығын оятады. Осылайша атомдық физикадан берік білімі бар жас мамандар нанотехнология, ядролық энергетика, кванттық технологиялар, радиациялық медицина сияқты салаларда ел игілігіне еңбек етіп, ұлттық және жаһандық ауқымдағы мәселелерді шешуге нақты үлес қоса алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі. (2020). *Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы.*
2. Абылқасымова, А. Е. (2019). *Жоғары оқу орындарындағы физиканы оқыту әдістемесі.* Алматы: Қазақ университеті.
3. Беркімбаев, К. М., Аманжолова, Б. А., & Құрманғалиева, Ә. С. (2018). *Заманауи білім берудегі инновациялық технологиялар.* Алматы: Ұлттық аударма бюросы.
4. Эйнштейн, А. (2008). *Физика және реальность.* (Ауд. Н. Болатұлы). Алматы: Қазақ университеті.
5. Гейзенберг, В. (2002). *Физика және философия: Кванттық механиканың революциясы.* М.: URSS.

ҰЛТТЫҚ БІРЫҢҒАЙ ТЕСТІЛЕУГЕ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ ДАЙЫНДАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Ерденов Қуаныш Аманжолович

7M01501– Физика білім беру бағдарламасының 1-курс магистранты, Академик Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан, kuanyserdenov@gmail.com

Омарова Гульден Сериковна

PhD, Физика және нанотехнологиялар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Академик Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан guldenserikovna@mail.ru