

Раманкулов Ш.Ж.,
Тұрмамбеков Т.А.,
Шектибаев Н.А., Досымов Е.

**Мектепте кванттық физика
бөлімін оқыту әдістемесінің
жалпы сипаттамасы**

Жалпы орта білім беретін мектептерде физика мамандығы бойынша біздің жүргізген эксперимент жұмыстарының барысында жалпы физика курсынан даярлаудағы анализ нәтижесі, оқушылардың кванттық физика бөлімін оқу үдерісінде, көптеген физикалық есептерді шешуде және процестерді түсіндіруде төмен деңгейде екендіктерін көрсетті. Оқушылардың басым бөлігі физикалық құрылғылармен жұмыс жасауда, есептер шығаруда, физикалық құбылыстарды түсіндіруде, физикалық білімдерін өз бетінше қолдануда қиындықтарға кездеседі. Мектептерде кванттық физика бөлімін оқытудың біз ұсынған әдістемесі оқушылардың күзiреттiлiктерiн қалыптастыруға және жоғарыда айтылған оқушылардың арасында кездесетін мәселелерді шешуге бағытталған. Қазіргі таңда осы мәселелермен байланысты Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде кванттық физиканы оқытуда жаңа технологияларды пайдаланудың және болашақ мұғалімдерді даярлауда кванттық физиканы оқытудың әдістемесін жетілдірудің техникалық базасын құруға басты назар аударылып жатыр. Кванттық физиканы оқыту барысында пайдаланылатын электрондық ресурстардың көптеген түрі жасалынып оқу үдерісіне енгізіліп жатыр. Кванттық физиканы оқыту үдерісінде физикалық тәжірибелер мен демонстрациялық эксперименттерді компьютерлік модельдеу арқылы, біршама физикалық құрал-жабдықтардың физикалық лабораторияларда жоқтығын, немесе олардың жұмыстан шығу сияқты кемшіліктердің орнын толтыруға болады. Сол арқылы болашақ мұғалімдер мектептерде оқушылардың физикалық білімдерін өз бетінше жетілдірудің мүмкіндігін арттырады.

Түйін сөздер: болашақ физика мұғалімдері, оқушылар, кванттық физика, кәсіби құзыреттілік, әдістеме.

Ramankulov Sh.Zh.,
Turmambekov T.A.,
Shektibaev N.A., Dosymov E.

**General Characteristics of
the Methods of Quantum Physics
Teaching in School**

We conducted the experiment, analysis of the state of preparation for General physics students in secondary schools shows low level of their readiness for the solution of educational tasks in the learning process of razdel quantum physics. Over half of the students experience difficulties in self-application of physical knowledge to the explanation of physical phenomena, processes, to solve tasks when working with physical hardware. Our proposed learning methodology section of quantum physics in school is aimed at formation of professional competence of future teachers of physics and solve the above difficulties among students. In this regard, the International Kazakh-Turkish University named after K. A. Yassawi pays great attention to the development of technical bases the use of new technologies and proper methods of teaching of quantum physics in the preparation of future teachers and develop electronic resources for use in teaching quantum physics. Using computer models of the experiments and demonstrations you can compensate the lack of equipment in the physical laboratory and thus, to teach students independently to extract physical knowledge in the course of physical experiments on virtual models, that is, there is a real possibility of formation of students professional competence and increasing cognitive activity in physics, in particular quantum physics.

Key words: future teachers of physics, pupils, quantum physics, professional competence, methodology.

Раманкулов Ш.Ж.,
Тұрмамбеков Т.А.,
Шектибаев Н.А., Досымов Е.

**Общая характеристика
методики преподавания
раздела «Квантовая физика»
в школе**

Проведенный нами в ходе эксперимента анализ состояния подготовки по общей физике учеников в среднеобразовательных школе показывает низкий уровень их готовности к решению образовательных задач в процессе обучения квантовой физики. Более половины учеников испытывают трудности при самостоятельном применении физических знаний к объяснению физических явлений, процессов, к решению задач, при работе с физическим оборудованием. С помощью использования компьютерных моделей опытов и демонстраций можно компенсировать недостаток оборудования в физической лаборатории и таким образом научить студентов самостоятельно добывать физические знания в ходе физического эксперимента на виртуальных моделях, то есть появляется реальная возможность формирования у студентов профессиональной компетентности и повышения познавательной активности по физике, в частности по квантовой физике.

Ключевые слова: будущие учителя-физики, ученики, квантовая физика, профессиональная компетентность, методика.

**МЕКТЕПТЕ КВАНТТЫҚ
ФИЗИКА БӨЛІМІН
ОҚЫТУ
ӘДІСТЕМЕСІНІҢ
ЖАЛПЫ
СИПАТТАМАСЫ**

Кіріспе

Жалпы білім беретін орта мектептерде физика бөлімін оқыту әдістемесін жетілдірудегі біздің мақсатымыз оқушылардың кәсіби шеберлігін қалыптастыру болып табылады. Оқушылардың кәсіби шеберлігінің объектісі мектеп физикасы болып табылады, сондықтан біз бірінші кезекте кванттық физика бөліміндегі анағұрлым маңызды әрі елеулі, физиканың мектеп курсындағы күрделі болып табылатын ядро мәселелерін оқып-үйренуді қарастырамыз.

Материалдар және зерттеу әдістері

Білімгерлердің білім деңгейлерін арттыру мақсатында кванттық физиканы оқыту әдістемесін жетілдіру және дамыту бағытында бірнеше шетелдік және отандық ғалымдардың еңбектерін атап көрсетуге болады. Атап айтсақ, Wieman K., Perkins K. [1], Atamanchuk P., Nikolaev O., Tkachenko A., Kulyk L. [2], Zhusipkalieva G.K [3], Fred Goldberg [4], т.б. ғалымдардың еңбектерінде орын алған.

Біз ұсынған әдістеме болашақ мұғалімдерге кванттық физика бөлімін тереңірек түсіндіруге және оқушылардың материалды толық меңгеруіне тиімді әсер етеді.

Ұсынылған әдістеменің негізгі жолдарын келтірейік:

- университетте кванттық физика бөлімін оқыту барысында негізгі физикалық білімді қалыптастыру бойынша жұмыс үздіксіз жүргізіледі;
- әдістеме студенттердің кәсіби шеберлігін құру бойынша қызметтің келесі түрлерін жүйелі түрде қарастырады;
- ұсынылған әдістемелік жүйеге сәйкес кванттық физика бөлімінің (мазмұны, құрылымы, логикасы және құру принциптері) инвариантты-негізгі ядросын анықтау;
- заманауи психологиялық педагогикалық әдебиеттерде жасалған жобалау технологиясы қорында арнайы шеберліктерді анықтау;
- физиканың іргетасты білімінің басты мазмұнды сызықтарын, ядроның құрама бөліктерін бөліп алу (пәндік, дүниетанымдық, әдістемелік және ақпараттық-математикалық);

- студенттерде негізгі физикалық білімді қалыптастыруға бағытталған кванттық физика бөлімін оқыту әдістемесін жүзеге асыру және оларда кәсіби педагогикалық шеберлікті дамыту;
- әдістеме физиканың мектеп курсы мен кванттық физика бөлімі мазмұнының көлемін сақтауды ұсынады.

Нәтижелері

Жалпы физикадан студенттерді оқытудың әдістемелік жүйесі моделі мен концепцияның негізгі жағдайларына сәйкес физика курсының жалпы инвариантты ядросы бөлініп алынды, жеке тақырыптарды оқытуда студенттердің

назарын аудартатын ядроның нақты физикалық материалы анықталды (1-кесте).

Жалпы физика курсының бөлімдерін оқытуда бірнеше педагогикалық технология қолданылады. Проблемалық оқыту технологиясы мен ақпараттық технология негізгі болып табылады. Проблемалық оқытуда оқу материалының логикасы ашылады, студенттің физикалық ойлау қабілеті мен шығармашылық қабілеті дамиды. Проблемалық оқыту материалдың мазмұнына тәуелді материалды проблемалық түрде ұсыну түрінде, жеке-жеке іздеу және студенттердің өздігінен жұмыс істеуді ұйымдастыру мүмкіндігімен жүзеге асырылады [5].

1-кесте – Кванттық физика бөлімінің инвариантты ядросы

Кванттық теория (Атомдық физика. Атом ядросы мен элементар бөлшектер физикасы)	Атомның құрылысы	Резерфорд тәжірибелері. Спектралды заңдылықтар. Бор теориясы	Атом материяның құрылымдық деңгейі ретінде. Резерфорд-Бор моделі
	Шредингер теңдеуі	Шексіз терең потенциалдық шұңқырдағы бөлшек. Туннельдік эффект. Сутегі атомының теориясы. Периодтық заң	Қосымшалық принципті және анықталмағандық қатынастары. Себептілік, симметриялық және сәйкестік принциптері
	Ядроның құрылысы. Байланыс энергиясы	Ядроның құрамы. Байланыс энергиясы. Ядролық реакциялар	Атом ядросының құрылымы. Ядро материяның құрылымы жөніндегі ұғымдардың даму тізбегінің ұясы ретінде
	Элементар бөлшектер жүйесі	Элементар бөлшектер жүйесі. Адрондардың кварктық моделі	Кварктар әлемдегі материяны құрылымдық құраушыларын тұйықтайтын бөлшектер ретінде

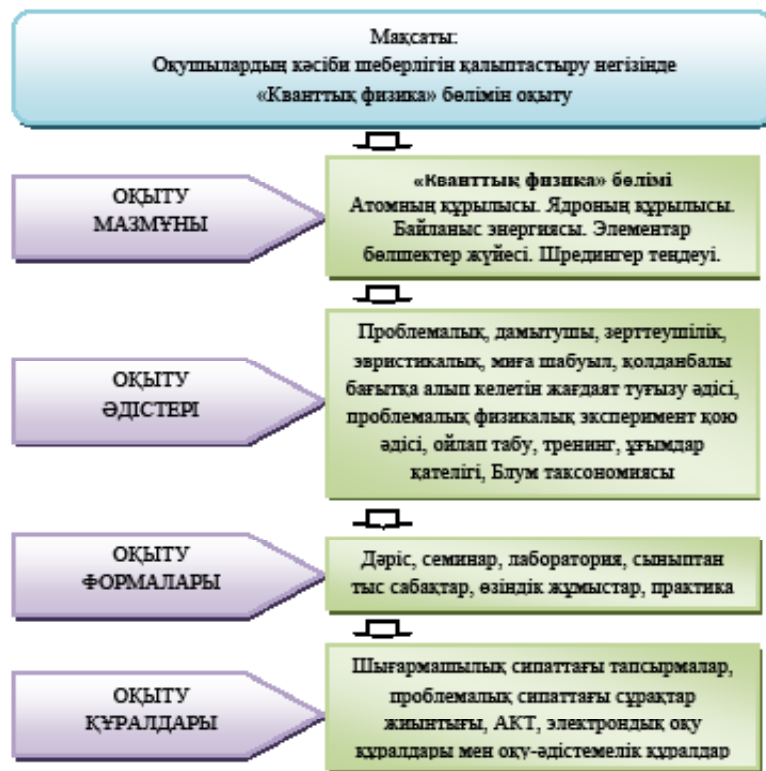
«Салыстырмалылықтың арнайы теориясы», «Кванттық теория» тәрізді мұндай бөлімдерді оқыту физикада туындаған қарама-қайшылықтарды жүйелі шешу ретінде құрылады. Проблемалық оқыту технологиясы даму прогресінде және физикалық ғылымды қоюда туындаған проблемалық жағдайларды модельдеуді ұсынады, ол әлбетте танымның логикалық әдісімен байланысты, мақсаттық қондырғыларға және іргетасты физикалық білімнің бөлініп алынған мазмұнды сызықтарына (әдістемелік, әлемдік көзқарастық

және т.б.) сәйкес келеді. Дәл осы мәселелерді шешу ең алдымен ғылыми әдіспен, ары қарай сәйкесінше оқу танымымен қозғаушы күш болып табылады [6].

Проблемалық оқыту кезеңдеріне сәйкес келетін кванттық физика бөлімдерін оқытудың жалпы кезеңдері тағайындалған: проблемалық жағдайды тудыру, қарама-қайшылықты сезіну, мәселені тұжырымдау; мәселені шешу бойынша және қарама-қайшылықты алып тастау бойынша жұмысты жоспарлау; мәселені шешу бойынша жұмыс (2-кесте).

2-кесте – Кванттық физика бөлімдерін оқытудың негізгі кезеңдері

Кезеңдер	Кезеңнің атауы	Әрбір кезеңнің мақсаты
I	Мәселенің туындау және тұжырымдау кезеңі	Студенттердің назарын қиналатын теорияларына және мәселенің шешімін анықтауға әкелетін тәжірибе мен теорияның қарама-қайшылығына аудару
II	Мәселені шешуді жоспарлау кезеңі	Мәселені шешу жоспарын құру және талдау
III	Мәселені шешу кезеңі	Жаңа теорияны жасау жолымен аталған қарама-қайшылықтарды шешу. Ескі және жаңа теория арасындағы қатынасқа назар аудару (сәйкестілік принципі)



1-сурет – Оқушылардың кәсіби шеберлігін қалыптастырудың негізінде «Кванттық физика» пәнін оқытудың әдістемелік жүйе моделі

Талқылау

Біз жоғарыда көрсетілген «кванттық физика» бөлімін оқытудың кезеңдеріне, инвариантты ядросына, оқыту принциптеріне сүйене отырып, мектептегі оқыту үдерісіне тікелей жауапты, болашақ мұғалімдердің кәсіби шеберліктерін қалыптастырудың дидактикалық шарттарын ұсындық. Дидактикалық шарттардың негізгілері ретінде төмендегілерді келтірейік:

- «болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби шеберліктерін АКТ арқылы қалыптастыру» атты тренинг сабақтар ұйымдастыру, аталған тренинг сабақтарын болашақ мұғалімдер өзінің кәсібінде, оқушыларды оқытуда пайдалану;
- болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби шеберліктерін қалыптастыру мақсатында, олардың АКТ мен өз беттерінше жұмыс жасауында білімдерді түсінікті қабылдайтындай етіп ұйымдастыру;

– физикалық пәндерді («кванттық физика» пәнін оқыту мысалында) оқытудың АКТ- ны қолдану арқылы болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби шеберліктерін қалыптастыруға бағытталған оқытудың мазмұны, әдістері, формалары, құралдарын пайдаланудың икемділігі;

– физиканы («кванттық физика» пәнін оқыту мысалында) оқытудың кез келген формасында эвристикалық, проблемалық әдістерді байланыстыра ұйымдастыру;

– физикалық пәндерді («кванттық физика» пәнін оқыту мысалында) оқытуда қолданылатын электронды оқулықтар мен оқытушы-бақылаушы бағдарламадан тұратын болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби шеберлігін қалыптастыруға арналған бағдарламаны іске асыру.

Физика саласында оқытудың әдістемелік жүйесін зерттеуге көптеген отандық ғалымдардың еңбектеріне сүйене отырып *әдістемелік жүйе дегеніміз* – бір-бірімен өзара байланысқан компоненттерден тұратын дидактикалық құрылым деген анықтама бердік. Біздің зерттеуіміз бойынша болашақ физика мұғалімдеріне «кванттық физика» пәнін жаңа технологияларға сүйене отырып олардың кәсіби шеберліктерін қалыптастыруға оқытудың әдістемелік жүйесін жасауда оның мынадай элементтері ерекшеленді: мақсаты, мазмұны, әдісі, формасы, құралы.

Қорытынды

Кванттық физика курсының жалпы инвариантты ядросы бөлініп алынды және жеке тақырыптарды оқытуда болашақ физика мұғалімдерінің назарын аудартатын ядроның нақты физикалық материалы және кванттық физика бөлімдерін оқытудың негізгі кезеңдері анықталды.

Пәнді оқыту принциптеріне сүйене отырып болашақ мұғалімдердің кәсіби шеберліктерін қалыптастырудың дидактикалық шарттары айқындалды.

Аталған дидактикалық шарттар негізінде «Кванттық физика» пәнін болашақ физика мұғалімдерін олардың кәсіби шеберліктерін қалыптастыруға бағытталған оқытудың әдістемелік жүйесі жасалынды.

Әдістемелік жүйемізді оқу үдерісіне енгізе отырып, оның тиімділігін анықтау мақсатында жүргізілген эксперимент жұмысының нәтижесінде алынған мәліметтер зерттелінді, критерийлер статистикалық әдіспен өңделді. Эксперименттік жұмыс барысында алынған және статикалық өңдеудің мәліметтерімен расталған нәтижелер, білімді ақпараттандыру жағдайында болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби шеберліктерін қалыптастыру негізінде жасалынған «кванттық физика» пәнін оқытудың әдістемелік жүйесінің тиімділігін, нақты айтсақ, болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби шеберліктерін қалыптастыру бағдарламасының, «Кванттық физика», «Физикалық құбылыстар», «Атом ядросының физикасы» электрондық оқулықтарын, «Кванттық физикадан есептер жинағы», «Кванттық физика пәні бойынша шығармашылық сипаттағы тапсырмалар», «Физикалық процестерді компьютерлік модельдеу» оқу құралдарының, кәсіби шеберлікті қалыптастыруға бағытталған әдіс-тәсілдерді пайдаланудың тиімділігін айқындайды.

Зерттеу нәтижелерін жоғары оқу орындарында болашақ мұғалімдерді кәсіби дайындау үдерісінде, жалпы орта мектептерде білімгерлерге, олардың кәсіби біліктілігін жетілдіруде, қашықтықтан оқытуда және мұғалімдердің кәсіби біліктілігін жетілдіретін институттарда қолдану пайдалы.

Әдебиеттер

- 1 Wieman and Perkins K. K. Transforming physics education// Phys. Today. – 2005. – Vol. 58, №11. – 36 p.
- 2 Atamanchuk P., Nikolaev O., Tkachenko A., Kulyk L. Didactic Features of Modeling Professional Competence of the Physics Education Students// American Journal of Educational Research. – 2014. – Vol. 2, – № 12, P. 28-32
- 3 Жүсіпқалиева Г.К., Джумашева А.А., Кубаева Б.С. Мектепте физика курсын оқытудың теориясы мен әдістемесі. – Орал, 2012. – 42 б.
- 4 Fred Goldberg, Valerie Otero, and Stephen Robinson, Design principles for effective physics instruction: A case from physics and everyday thinking, Am. J. Phys. – 2010, – №78. – P.1265-1277.
- 5 Zhokhov A.L., Adyrbekov G.M., Turmambekov T.A., Saidahmedov P.A., Shektybaev N.A. On the types of activities and actions necessary for mastering training material in physics and mathematics. Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Almaty. Volume 4, Number 362 (2016), 5 – 13
- 6 Жохов А.Л., Турмамбеков Т.А., Саидахметов П.А., Шектибаев Н.А., Нуруллаев М.А. Физика сабақтарында оқушылардың білімін тексеруді ұйымдастыруда ЖТЖМ пайдаланудың кейбір мүмкіндіктері. Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Almaty. Volume 1, Number 359 (2016), 64 – 69.

References

- 1 Wieman & Perkins K. K. (2005) Transforming physics education. *Phys. Today*. Vol. 58, #11. 36.
- 2 Atamanchuk P., Nikolaev O., Tkachenko A. & Kulyk L. (2014). Didactic Features of Modeling Professional Competence of the Physics Education Students. *American Journal of Educational Research*. Vol. 2. #12. 28-32
- 3 Zhusipkalieva G. K, Dzhumasheva A. A & Kubaeva B.S. (2012). Mektepte fizika kursyn okytudyn teoriyasy men adis-temesi. *Oral*, 42.
- 4 Fred Goldberg, Valerie Otero, & Stephen Robinson (2010). Design principles for effective physics instruction: A case from physics and everyday thinking, *Am. J. Phys.* №78. 1265-1277.
- 5 A. L. Zhokhov, G. M. Adyrbekov, T. A. Turmambekov, P. A. Saidahmedov & N. A. Shektybaev (2016). On the types of activities and actions necessary for mastering training material in physics and mathematics. *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Almaty*. Volume 4, Number 362, 5 – 13
- 6 A. L. Zhokhov, T. A. Turmambekov, P. A. Saidakhmetov, N. A. Shektibayev, & M. A. Nurullayev (2016). Fizika sabaktarynda okushylardyn bilimin tekserudi uyimdastyroda JTJM paydalanudyn keybir mumkindikteri. *Bulletin of National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Almaty*. Volume 1, Number 359, 64 – 69.