Темирбаев М.М.

ОРТО МЕКТЕПТЕ КВАНТТЫК ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ МАСЕЛЕЛЕРИ

Темирбаев М.М.

ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

M.M. Temirbayev

QUESTIONS OF TEACHING OF THE QUANTUM PHYSICS AT THE SECONDARY SCHOOLS

УДК: 371.3:53

Бул макалада орто мектепте кванттык физиканы окутуу методикасы боюнча колдонмолор жана изилдөөлөр талданып, негизги мектепте кванттык физиканы окутууну жакшыртуу шарттары сунушталган.

Негизги сөздөр: *орто мектеп, окутуу методикасы, квант, окуу китеби, атом, изилдөө, мазмун, түшүнүк, калыптандыруу.*

В этой статье анализированы учебные пособие и исследование по методике преподавании квантовой физики в средней школе и предложены улучшающие условии преподавания квантовой физики в основной школе.

Ключевые слова: *средняя школа, методика преподавния, квант, учебник, атом, исследования, содержание, понятия, формирования.*

In this article the educational manuals and research by methodology of the teaching of quantum physics at the secondary schools were analyzed and improving circumstances of quantum physics in the basic schools were proposed.

Key words: *secondary school, methods of teaching, quantum, school book, atom, research, content, notions, forming.*

Кыргызстанда физиканы окутуунун методикасынын калыптанышы жана өнүгүшү анча чоң эмес тарыхый мезгилди, башкача айтканда 80 жылга жакын убакытты өзүнө камтыйт. Ал XX кылымдын 30-жылдарынан тарта калыптанып, азыркы күндө өзүнүн изилдөө объектиси, изилдөө максаттары жана милдеттери, изилдөө методдору жана ыкмалары бар, бир топ такшалган илим тармагына айланды. Дегинкиси, Кыргызстанда физиканы окутуунун методикасынын башаты Советтер Союзунун дооруна, тагыраак айтканда, советтик физик-методисттердин ишмердүүлүгүнө барып такалат.

Совет доорундагы физиканы окутуунун методикасынын өнүгүшүн А.В. Усова белгилегендей, үч этапка бөлүп кароого болот: 1) 1917-1931-жылдар; 2) 1931-1958-жылдар; 3) 1958-1991-жылдар [16].

Биринчи этап өнүгүүгө жол табуунун мезгили болуп, көптөгөн кызыктуу сунуштар жана проекттер менен коштолгон. Алардын ичинен бир канчасы жаңылыш болгон, бирок, бул убакыт орто мектептер үчүн пайдасыз өткөн эмес.

Экинчи этапта физиканы окутуу боюнча топтолгон тажрыйбалар жалпыланып, И.И.Соколовдун жана П.А.Знаменскийдин методикалык окуу куралдарында чагылдырылган [14,7].

Мисалы, И.И.Соколовдун китеби 3 бөлүктөн туруп, *үчүнчү бөлүгүнүн* оптика деп аталган XXIV главасында кванттык физикага байланышкан, *нур энергиясынын нерсеге аракет кылышы, жарыктын теориясынын тарыхый обзору, атомдун түзүлүшү* деген темаларын окутуу методикасы каралган. Бул колдонмо физиканы окутуунун методикасынын өзүнчө изилдөө объектине ээ илим катары болушунун башталышы десек жаңылышпайбыз. [7] окуу китебинде орто мектепте физика боюнча лабораториялык сабактарды жана демонстрацияларды уюштуруу жана өткөрүү жолдору берилген.

Ал эми 60-70-жылдар аралыгында бир канча методикалык окуу куралдары [8,1,17,2,3,4] басылып чыккан. Бул китептерде атомдун түзүлүшүн жана атом энергиясын орто мектепте окутуу методикасы, орто мектепте физиканы окутуу методикасы жана орто мектептеги физика боюнча демонстрациялык методдорду өткөрүүнүн айрым маселелери берилген.

70-80-жылдары физиканы окутуунун методикасынын өзгөчө маанилүү проблемаларына арналган бир катар китептер жарык көргөн [9,6,12,11,10]. Бул китептер орто мектепте физика боюнча маселелерди чыгаруу методикасына, физика сабагында окуучулардын ойлоосун активдештирүүгө, физиканын тарыхына, физиканы окутууда окуучулардын дүйнө таанымын калыптандырууга, физиканы проблемалуу окутууга багытталып жазылган.

80-жылдардын башында чыккан колдонмодо [13] «Жарык кванттары, Жарык аракети» темасын окутуунун жалпы мазмуну каралган. Жарыктын кванттык теориясы, жарык ылдамдыгы түшүнүктөрү талданып, окуучулардын логикалык ой жүгүртүүсүн жогорулатуу боюнча рекомендациялар берилип, кванттык оптиканын негизги түшүнүктөрүн калыптандыруунун жалпы методологиялык жолу каралган.

1989-жылы чыккан окуу колдонмосу [5] 11-класстын окуу программасындагы темаларга карата жазылып, анда кванттык физиканын аспектилеринин мазмунун, методологиялык жана дүйнөтаанымын ар тараптуу ачууга аракет жасалган. Бул китептин методикалык жактан баалуулугу болуп ар бир теманын каралгандыгы эсептелет. Мисалы, авторлор тарабынан “Жарык кванттары. Жарык аракеттери” боюнча 12 сабак, “Атом физикасы” 8 сабак, “Ядролук физика” боюнча 10 сабак, “Ядролук энергетика” боюнча 3 сабак жана “Элементердык бөлүкчөлөр” боюнча 4 сабактын методикасы иштелип чыккан.

“Физика мугалиминин библиотекасы” деген сериядагы колдонмолордун арасынан Л.В.Тарасовдун китеби өзгөчө мааниге ээ [15]. Бул китептин 2-

главасынын 7,8 жана 9-главаларында автор кванттык физикага таандык темаларга кеңири токтолгон.

Акырында белгилей кетүүчү дагы бир факт: физиканы окутуунун методикасынын өнүгүшүнө союздук республикалардагы чыгармачыл методист мугалимдер да жакшы салым кошушкан, ар бир республикада Илимий изилдөө жана Мугалимдердин билимин өркүндөтүү институттары иштеп турушкан. Алардагы жетишкендиктер «Физика в школе» журналында жарык көрүп турган.

Орто билим берүү мекемелериндеги кванттык физиканын окутуунун методикасынын проблемаларына арналып аткарылган илимий изилдөөлөрдү токтоло кетсек.

Т.П.Славгородскаянын диссертациялык эмгеги кванттык физиканын элементтерин окутуу боюнча алгачкы изилдөөлөргө кирет. Автор заттардын магниттик касиеттерин түшүндүрүү үчүн атомдун магниттик моменти, анын маанилеринин дискреттүүлүгү (Штерн жана Герлахтын тажрыйбаларынын негизинде аныкталган) түшүнүктөрүн окуу программасына кийирүүнү сунуштаган.

Ю.П.Авотин жана М.М.Рожковдордун изилдөөлөрүндө негизги басым атом ядросунун түзүлүшүн окутуу методикасына жасалып, бирок атомдун электрондук катмары жана анын касиеттери дээрлик каралган эмес. Мисалы, эки автор тең Бордун теориясын окутууну сунушташып, бирок анын окутуунун методикасын иштеп чыгышкан эмес.

Кванттык механиканын элементтерин орто мектепте окутууга Е.Е.Кулаков, А.В.Косолапова, Н.А.Алиев жана башкалардын эмгектери арналган. Бул изилдөөлөргө ылайык түшүнүктөрдүн минималдык бөлүгүн камтыган окуу материалдары тандалган. Алсак, Н.А.Алиев орто мектептин физика курсуна де-Бройлдун гипотезасын жана анын тастыкталышын, электрондук микроскоп (кошумча окуу үчүн), аныксыздык принцибин, токундук функция түшүнүгүн, суперпозиция принцибин, кванттык сандарды жана Паулинин прицибин киргизүүнү сунуштаган.

С.Ш.Кабаканованын эмгегинде кванттык физика боюнча окуу материалын оптималдаштыруу идеясы коюлуп, атомдук системалар энергиясынын маанилеринин дискреттүүлүк принциби аркылуу кийирүү каралып, негизги мектепте кванттык түшүнүктөрдү Бордун теориясынын негизинде окуп-үйрөнүү сунушталган жана атомдун кванттык касиеттерин окуп-үйрөнүү методикасы иштелип чыккан. Бирок, автор өз изилдөөсүнүн максатына, кванттык түшүнүктөрдү калыптандыруунун ишмердүүлүк компонентин иштеп чыгуу милдетин койгон эмес.

А.Л.Зуеванын эмгегинде негизги мектептин физика курсунда методологиялык билимдерди калыптандыруу проблемасы (кванттык физиканын маселелерин иликтөө мисалында) иликтенип, чечилет. Анын изилдөөсүндө негизги мектептин физика курсун тарыхый-илимий жолдун негизинде иштеп чыгуу идеясы көрсөтүлгөн, ушул идеяга ылайык окуу материалын тандоо жана түзүмдөө жүргүзүлгөн.

И.В.Пекшиева тарабынан негизги мектептин физика курсундагы атомдун жана атом ядросунун теориялык моделдеринин мазмунун тандоо принциптери аныкталып, негизделген жана физика менен химиянын предмет аралык байланышы каралып, 7-9-класстын физика курсунда атомду жана атом ядросун окуп-үйрөнүүнүн мазмундук модели иштелип чыккан. Н.Сатридиновдун изилдөөсүндө атомдун түзүлүшүн физиканын системалык курсу жана факультативдик сабактар үчүн окуу материалдары тандалган. Автор жогорку класстын окуучуларына атомдун түзүлүшү боюнча материалдарды берүү катарлары сунушталган. Мындан сырткары автор тарабынан факультативдик сабактын Заттын бөлүкчөсүнүн корпукулалык-толкундук касиеттери темасына окуу материалы иштелип чыккан.

С.Рузибаеванын изилдөөсүнүн максаты болуп факультативдик сабактарда жана класстан тышкаркы иштерде атом жана атом ядросу физикасы боюнча окуучулардын билимин жогорулатууда физика сабагында химия жана физиканын предмет аралык байланышынын пайдалануу мүмкүнчүлүктөрү эсептелет.

М.Жораевдин эмгегинин 4-главасында кванттык теорияны окутууда ыктымалдуулук-статистикалык идеяларды жана түшүнүктөрдү калыптандыруунун мисалдары берилген. Орто мектеп менен жогорку окуу жайлардын жалпы физика курсунун, ошондой эле теориялык физиканын программаларына илимий методикалык талдоо жүргүзүлүп, андагы мүчүлүштүктөр көрсөтүлүп, аны жоюунун жолдору каралган. Автор тарабынан орто жана жогорку окуу жайында кванттык физиканы окутуудагы методикалык кемчиликтер мүнөздөлүп, микробөлүкчөлөрдүн корпускулалык-толкундук дуализимин, де Бройлдун толкуну жана гипотезасын натыйжалуу окутуунун экспериментте сыналган жолдору сунушталган.

Б.Е. Будныйдын диссертациялык жумушу физиканы окутууда окуучуларда кванттык элестерди өнүктүрүүгө арналып, автор тарабынан кванттык физиканы анын теоретикалык жана эмприкалык калыптанышы аркылуу окутууну сунушталган.

О.Ф.Голубеванын жана Г.А.Умарованын изилдөөлөрүндө орто мектепте кванттык физиканы окутууда кетирилип жаткан кемчиликтердин педагогикалык-психологиялык аспектилери аныкталып, алардын пайда болуу себептерин четтетүүнүн методикалык жолдору жана компьютердик технологиялардын жардамында кванттык кубулуштарды моделдештирүү аркылуу окутуу методикасы каралган.

О.А.Немых өнүктүрүп окутуунун теориялык негиздери аркылуу негизги мектептин окуучуларына кванттык түшүнүктөрдү калыптандыруу жана окуу материалын курактык өзгөчөлүкө жараша ыңгайлаштыруу аркылуу окутуу методикасынын моделин иштеп чыккан.

Кванттык физиканы окутуунун методикасы боюнча жогоруда каралган изилдөөлөрдөн башка

бир топ окумуштуу-методисттердин диссертациялык изилдөөлөрү да бар.

Буларды талдоо көрсөткөндөй, жогоруда каралган изилдөөлөр негизги мектепте кванттык физиканы окутуу методикасынын проблемасын чечүүгө салым кошкону менен, аны толук чечүүгө көмөк берет деп айтууга болбойт.

Ал эми кыргыз мектептеринде кванттык физиканы окутуу методикасы боюнча бир да диссертациялык изилдөө аткарылган эмес.

"Кванттык физиканын" мектептик курсунун логикалык ырааттуулугу, кванттык физиканын азыркы идеяларын окуучулардын көз карашын калаптандырууда пайдалануу, кванттык физиканын элементтерин негизги мектепте окутуу маселелери толук чечилген эмес жана Э.Мамбетакунов белгилегендей, ***«физиканы окутуу теориясы жана методикасы боюнча изилдөөнү талап кылган проблемалардын арасынан негизги мектепте кванттык физиканы окутуунун методикасы аткарылууга тийиш болгон илимий-методикалык маселелердин бири».***

Эми мектеп практикасындагы абалга токтолсок, окутуунун мектеп практикасындагы абалын көрсөтүүчү – бул окуучулардын билим деңгээли. Экспериментти өткөрүүдө төмөнкүдөй методдор пайдаланылды: окутуу процессине байкоо жүргүзүү, мугалимдерге анкета жүргүзүү, мугалимдер жана окуучулар менен аңгемелешүү, окутуунун натыйжаларын талдоо.

Биз өз изилдөөбүзгө ылайык Ош, Баткен, Талас, Нарын, Чүй, Жалал-Абад областтарынын бир топ мектептеринде болуп, алардагы окутуунун абалын салыштырдык. *«Кванттык физиканы окутууда кошумча методикалык адабиятты пайдаланасызбы?»* деген суроого орус тилде окуткан мугалимдердин айрымдары гана пайдаланарын жазышып, ал эми кыргыз жана өзбек тилде окуткан мугалимдер кванттык физиканы окутуу боюнча методикалык адабияттар жоктугун, болсо да жетишерлик иштелбегендиги, окутууда окуу китебине гана таянышаарын жазышкан. Мындай абал сөзсүз түрдө окуучулардын билимдеринде чагылдырылат.

Биз окуучулардын кванттык физика боюнча билимдерин анализдөө максатында 9-классты бүтүп жаткан окуучулардан атайын текшерүү иш алдык. Текшерүү ишке окуучулардын теориялык билимдерин текшерүүгө мүмкүндүк түзүүчү өтө деле татаал эмес 10 суроо камтылган. Алар *фотон, атом модели, Бордун постулаттары, фотоэффек кубулушунун түшүндүрүлүшү жана колдонулушу, жарыктын басымы, радиактивдүүлүк, изотоптор, ядролук жана термоядролук реакциялар, элементардык бөлүкчөлөр* түшүнүктөрүнүн маңызын ачып берүү эле. Текшерүү иштин жыйынтыгы кадимки эле 5 баллдык шкала менен бааланды жана жетишүү 30% дан төмөн экендиги белгилүү болду.

Тилекке каршы, республикабыздагы негизги мектептин окуучуларынын кванттык физика боюнча билим деңгээлдеринин жогору эместигин ырастоочу жогорудагы фактылар республикада физиканы окутууга өзгөчө көңүл буруунун зарылдыгын көрсөтүү менен негизги мектепте кванттык физиканы окутуунун методикасын изилдөөнүн актуалдуулугун көрсөттү.

Биздин оюбузча негизги мектепте кванттык физика боюнча билим берүүнүн сапатын жогорулатуу үчүн, төмөнкүдөй методикалык шарттар аткарылуусу учурдун талабы:

1. Негизги мектепте окутула турган "Кванттык физика" бөлүмүнүн мазмунун жаңыланган вариантын иштеп чыгуу;
2. Учур талабына ылайык окуучулардын окуу иштерин уюштуруунун жаңыча формаларын, методдорун, ыкмаларын жана каражаттарын иштеп чыгуу;
3. Предметтер аралык байланыштын жолдорун табуу;
4. Окуучулардын билимдерин системалаштыруу;
5. Билимдерди, компотенттүүлүктөрдү текшерүүнүн жана баалоонун жаңы формаларын иштеп чыгуу ж.б.

Колдонулган адабияттар:

1. Авотин Ю. Наглядность при изучении темы строения атома. Атомная энергия в курсе физики ср. школы. – Л.,1962
2. В. П. Орехов, А. В. Усова «Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы
3. Ванеев А.А. , Корж Э.Д. , Орехов В.П. Преподавание физики в 9 классе – М.: Просвещение, 1980
4. Ванеева А.А., Дубицкой Э.Г., Яруниной Е.Ф., Демонстрационный эксперимент по физике в ср. школе, под ред. А.А. Покровского (ч.I-II).-М., 1978.
5. Глазунов А.Т., Нурминский И.И.,.Пинский А.А. Методика преподавания физики в средней школе.
6. Зверева М.Н. Активизация мышления учащихся на уроках физики -М.: Просвещение, 1980.
7. Знаменский П.А. Лабораторные занятия по физике в средней школе. -М,1955
8. Знаменский П.А., Мошков С.С., Пистровский П.А., Рымкеевич П.А. Физика боюнча маселелер жыйнагы. Орто мектептин 9-10-класстары үчүн. -Ф,1961.
9. Каменецкий А.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в ср.школе. -М.: Просвещение, 1971.
10. Малафеев Р.И. «Проблемное обучение по физике в средней школе», -М.: Просвещение, 1993.
11. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. - 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1976.
12. Мощанский В.Н., Савелев С.В. История физики в средней школе. –М.:Просвещение, 1981.
13. Орехов В.П., Усова А.В. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы
14. Соколов И.И. Физиканы окутуу методикасы. –Ф, 1953.
15. Тарасов Л.В. Современная физика в ср. школе. – М.: Просвещение,1990.
16. Усова А.В. Теория и методика обучения физике: Общие вопросы: Курс лекций. – СПб.: Медуза, 2002.
17. Яворский Б.М., Резников Л.И., Юськович В.Ф., Эвенчик Э.Е. Методика преподавания физики в школе, т. I–IV (Изд-во АПН РСФСР) -М,1963.

Рецензент: д.ф.-м.н., профессор Тайиров М.М.