Темирбаев М.М., Кошуев А.Ж.

ОРТО МЕКТЕПТЕ РАДИАКТИВДҮҮЛҮК ТЕМАСЫН ОКУТУУНУН АЙРЫМ МАСЕЛЕЛЕРИ

Темирбаев М.М., Кошуев А.Ж.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ РАДИАКТИВНОСТИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

M.M. Temirbayev, A.J. Koshuev

SOME QUESTIONS OF TEACHING THE TOPIC OF RADIOACTIVITY IN SECONDARY SCHOOLS

УДК: 371.3:53

Бул макалада кванттык физика бөлүмүнүн радиактивдүүлүк темасын орто мектепте окутууда, көрүнүктүү окумуштуулардын турмушун жана алардын чыгармачылыгы менен байланышкан тарыхый маалыматтарга таянып, эвристикалык (аңгемелешүү) методдун жардамында сабак өтүүдө пайдаланылуучу маалыматтар жана аларды кандай иретте берүүнүн жолу сунушталган.

В этой статье рассмотрены вопросы преподавания темы радиактивности из раздела квантовой физики в средней школе и приведены некоторые исторические данные связанные с её открытием, а также предложены идеи обучения последовательность отражения материала с использованием эвристического метода.

Ключевые слова: *обучение, метод, квантовая физика, тело, атом, радиактивность, исследования, элемент.*

In this article the questions of teaching the topic of radioactivity from the section of quantum physics in secondary schools were discussed and given some historical associated facts with their discovery, and also suggested the idea of teaching the sequence of the hatching material with the using heuristic method.

Key words: *teaching, method, quantum physics, body, atom radioactivity, research, element.*

Кванттык физиканы окуучулар негизги мектептеги физика курсунун акырында, болгондо да жаңы түшүнүктөр катары окуп-үйрөнүшөт. Бүтүндөй физика курсунун ичинде окуучулар бир да жерде бөлүкчөлөрдүн, заттын жана талаанын касиеттеринин дуализми, энергиянын дискреттүүлүгү, атом ядросунун касиеттери жана элементардык бөлүкчөлөр менен кез келген эмес. Мындай кырдаал мугалимдерден окуу материалды окуучуларга алгач окутканда эле терең жана бекем өздөштүргүдөй сабакты уюштурууну (окутуунун инновациялык усулдары жана тиешелүү окутуу каражаттарын пайдаланууну) талап кылат [8].

Кванттык физиканын элементтерин окуучулар тарынан өздөштүрүүсү үчүн мугалим программага киргизилген темаларды өтүүдө, алардын айрымдарынын тарыхый обзоруна көбүрөөк басым жасашы керек. Тарыхый маалыматтарды физиканы окутууда колодонууга арналган В.Н. Мощанский, Е.В Савельевдердин «Орто мектептеги физиканын тарыхы» деген китеби мугалимдер үчүн өтө керектүү колдонмолордун бири болуп саналат [6].

Мындан сырткары орто мектепте кванттык физиканы окутууда тарыхыйлуулук принциптерин пайдалануу боюнча бир топ илимий изилдөөлөр аткарылган. Алсак, В.Н.Мощанский өз эмгегинде орто мектепте физиканы окутууда окуучулардын дүйнөгө болгон илимий көз карашын калыптандыруу жана сабактарда физика илиминин өнүгүшү жөнүндөгү тарыхый материалдарды колдонуунун методикасын анализдеген [7].

А.Л.Зуеванын эмгегинде негизги мектептин физика курсунда методологиялык билимдерди калыптандыруу проблемасы (кванттык физиканын маселелерин иликтөө мисалында) иликтенип, чечилет [3]. Анын изилдөөсүндө негизги мектептин физика курсун тарыхый-илимий жолдун негизинде иштеп чыгуу идеясы көрсөтүлгөн, ушул идеяга ылайык окуу материалын тандоо жана түзүмдөө жүргүзүлгөн, физика сабактарында илимдин тарыхы боюнча материалдарды баяндоо методикасы иштелип чыккан, илимий таанып-билүү методологиясын ачып берүүчү тарыхый-илимий жол пайдаланылган окуу материалдарын түзүүгө коюлуучу талаптар аныкталган жана окуучуларда илимдин методологиясы боюнча билимдерин калыптандырууга багытталган тапшырмалар системасы сунушталган.

Б.Е.Будныйдын диссертациялык жумушу физиканы окутууда окуучуларда кванттык элестерди өнүктүрүүгө арналып, автор тарабынан орто мектепте кванттык физиканы анын теоретикалык жана эмприкалык калыптануу катары боюнча окутууну сунуштаган [1].

Кванттык физиканы окутууда окумуштуулардын эмгектеринин маанисин, алардын дүйнөлүк билимдин тарыхына жасаган салымдарын жана ар бир окумуштуунун өзүнө мүнөздүү болгон белгилерин белгилеп көрсөтүүнүн тарбиялык мааниси өтө зор. Алардын ар биринин чыгармачылык жолу окуучулар үчүн эң сонун үлгү боло алат. Башкача айтканда, окуу китептеринде материалдардын кандай тартипте жайгаштырылышына карабастан, көрүнүктүү окумуштуулардын турмушун жана алардын чыгармачылыгын окуу сөзсүз эске алынышы керек.

Биз бул макалада орто мектептин 9- жана 11-класстарынын окуу китептеринде берилген радиактивдүүлүк темасын өтүүдө мугалимдерге сабакты бышыктоо үчүн жардам берүүчү тарыхый материалдарга токтолууну туура таптык [5,9].

Теманы окутуу радиоактивдүүлүктү окутуп үйрөтүүнүн турмуштук жана илимий маанисинен башталат. Радиоактивдүүлүктү билүү заттын түзүлүш сырын терең изилдөөгө, Жердин пайда болушун жана жашын аныктоого, атом энергиясын практикалык жактан өздөштүрүүгө, химиялык жаңы элементтерди жана башкаларды ачууга жардам берди. Мындан эки жарым миң жыл мурда эле байыркы гректин ойчулдары курчап турган заттардын бардыгы көзгө көрүнбөгөн эң майда бөлүкчөлөрдөн - атомдордон турат деп божомолдошкон. Атом деген сөз грек тилинен которулганда *бөлүнгүс* деген сөздү билдирет. Кийинчерээк байыркы ойчулдардын жана философдордун атомдук ой жоруулары унутулуп кеткен болучу. Бирок ошондой болсо да дүйнөлүк маданиятка салым кошкон Чыгыш элдеринин окумуштуулары Ибн Сина, Беруний жана башкалар заттын ар түрдүү минералдык касиеттеринин баалуулугуна карата изилдөөлөрдү жүргүзүшүп өз эмгектерин калтырышкан. XVIII кылымда гана орустун улуу окумуштуусу М.В.Ломоносов атомдор жөнүндөгү окууну кайрадан өнүктүргөн.

Адамзат бир элементти экинчи элементке айландырууга эчактан бери эле умтулуп келишкен. Мисалы, Орто кылымда алхимиктер сымапты алтынга айландыруу үчүн көп күч жумшаган болучу. Бирок буга алар ал убакта жетише албады. Ошондуктан элементтерди, демек, атомдорду да бирин-бирине айландырууга болбойт деп эсептеп келишкен. Бул түшүнүк өтө кеңири жайылып кеткендиктен, XIX кылымдын аягына чейин атомдорду өзгөрүлбөй турган бөлүкчөлөр деп эсептешкен.

Табиятта элементтердин айлануулары үзгүлтүксүз болуп турат. Атомдордун өзүнөн-өзү бөлүнүү кубулушу, башкача айтканда, радиоактивдүүлүк XIX кылымдын аягында ачылган. Бул ачылыш адамга заттардын түзүлүштөрүнүн өтө жашыруун сырын билүүгө мүмкүнчүлүк берди. Радиоактивдүү кубулуштарды үйрөнүү атомдордун бар экендигин гана эмес, ошону менен бирге атомдор өзгөрүү касиетине ээ экендигин далилдеди.

Радиоактивдүүлүктү үйрөнүү окумуштууларды башка дагы бир маанилүү корутундуга алып келген. Атомдордун ичинде эбегейсиз чоң энергия бар болуп чыкты. Радиоактивдүүлүк ачылгандан кийин тез эле орус академиги В.И.Вернадский мындай деп жазган: "Өзү каалаганынча өзүнүн тиричилигин курууга мүмкүнчүлүк бере турган күчтүн булагы болгон атомдун энергиясын адам өз колуна ала турган убакыт алыс эмес". Атомдук физиканын өнүгүшү XX кылымдын башында катуу заттардын физикасынын илим катары пайда болушуна шарт түзгөн. Катуу заттардын изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары болуп техниканын бүтүндөй тармактарындагы колдонулуучу радиактивдүү жана радиактивдүү эмес металлдардын түрлөрүн, полимер сыяктуу конструкциялык материалдарды алуу эсептелет [4].

Жогорудагы маалыматтардан кийин "Рентген нурлары" темасын кайталоо максатка ылайыктуу болот. Анткени, мугалим биринчи кайсы бир заттарды күн жарыгы менен нурданткандан кийин алар караңгыда жарык чыгарууга, башкача айтканда люминесценциялоого жөндөмдүү экендигинен баштап, рентген нурлары кайсы бир заттардын ошондой эле жарык чыгарышын пайда кылаарына кыскача токтолот. Андан кийин, рентген нурлары ачылгандан кийин эле француз окумуштуусу Беккерель, люминесценция кубулуштары рентген нурларынын бөлүнүп чыгуулары менен байланыштуубу же жокпу дегенди түшүндүрүүгө аракет кылып, анын жүргүзгөн тажрыйбасына кайрылат.

Беккерель өзүнүн тажрыйбасы үчүн уран тузунун ири сары кристаллдарын (урандын жана калийдин күкүрт кычкыл тузун) тандап алган. Ал тузду, жарыктын таасиринен пластинканы сактап туруучу кара кагазга оролгон фотопластинканын үстүнө жайлаштырган. Пластинканы бир күн кечке күндүн жарыгы тийген жерге койгон. Кеч аны өңү өзгөргөнүн байкап, анын бетинен, кристаллдардын белгисин сактаган кара такты тапкан. Люминесценцияланган кристаллдар рентген нурларын берет деген божомолду бул тажрыйба ырастаган. Бирок, кийинчерээк туздардын жарык чыгаруусу фотопластинкадагы тактын пайда болушуна таасир кылбастыгы аныкталган. Бул кокусунан билинген: аба ырайы жаман болгондуктан тажрыйбаны бир нече күн жүргүзө алган эмес. Урандын тузу фотопластинка менен бирге бул күндөрдө караңгы шкафтын ичинде жаткан болучу. Беккерель фотопластинканы өңүгө чыккан убакта анын уран тузу жаткан жери карарып калганын таң калуу менен көргөн. Ошону менен бирге пластинка биринчи тажрыйбага караганда андан да күчтүүрөөк карарып калган. Мына ушундан кийин окумуштуу тажрыйбаны уран тузун алдын ала күндүн жарыгына тийгизбестен караңгыда жүргүзгөн; пластинкага уран тузу канчалык көп убакыт тийип турса, ал ошончолук көбүрөөк караргандыгын дайыма байкап турган. Андан ары, ураны бар башка заттар да, туздун люминесценциялоого жөндөмдүү же жөндөмдүү эместигине жана ал күндүн жарыгы менен алдын ала жарык кылынгандыгына же кылынбагандыгына байланыштуу болбостон, ошондой эле фотопластинканын карарып калышына алып келген. Бул тажрыйбаларда, урандын фотопластинкага таасир кылуу жөндөмдүүлүгү убакытка жараша такыр кемибегендиги Беккерелди өзгөчө таң калтырган. Урандын ошол эле бир үлгүсү бир сутка ичинде пластинканы, бир жыл мурда

карарган сыяктуу эле карарууга алып келген болучу. 1896-жылы Беккерель өзүнүн тажрыйбаларынын жыйынтыгын чыгарып, уран кадимки жарыктын таасиринен корголгон фотопластинканы карарууга алып келүүчү, кандайдыр бир өзгөчө нурларды чыгарат деген божомолдоону айткан [2].

Ушундан кийин гана табышмактуу уран нурлары, Париждеги Беккерелдин лабораториясында иштеген польшалык жаш химик Мария Кюри-Складовскаянын изилдөөлөрү боюнча маалыматтарды берүү туура болот. Ал уран нурларынын табиятын түшүндүрүүгө киришкен. Анын алдында жарык чыгарууну ченөөнүн жолдорун табуу иши турган. Беккерель, уран нурлары рентген нурлары сыяктуу курчап турган абаны электр тогун өткөргүч кылууга жөндөмдүү экендигин тапкан. Бул, абанын составына кирген азот менен кислороддун молекулаларына уран нурларынын таасир кылуусунан болот. Мына ушунун натыйжасында оң жана терс заряддарды ээ бөлүкчөлөр пайда болот. Бул бөлүкчөлор *иондор* деп аталат. Ураны бар заттарга жакын, ар бир куб. сантиметр абада жүз миңдеген иондор пайда болот. Мындай иондошкон абада электр заряды бар телолор тез эле зарядсызданып калат. Бул процесс электроскоп деп аталган прибордун жардамы менен аныкталган. Уран нурлары иондорду канчалык көп пайда кылса, электроскоп ошончолук тез зарядсызданат. Электроскоп заттардын иондошуучу жөндөмдүүлүктөрүн текшерүүгө жардам берет.

Мария Кюри ушуга окшогон приборду пайдаланып, бирдей эмес сандаураны бар, ар түрдүү заттардын иондошуучу жөндөмдүүлүктөрүн салыштырган. Мария Кюри иондошуучу жөндөмдүүлүк заттагы урандын болушуна байланыштуу экендигин тапкан; эң эле көбүрөөк иондошуучу аракетти металлдык уран көрсөткөн. Урандын жарык чыгаруу интенсивдүүлүгүнө тышкы аракеттердин таасир кылбагандыгы белгиленген. Металлдык урандын бир кесегин абдан кызарганча ысытып, суюк абанын температурасына (-180°) чейин муздатып, жогорку басымдын таасирин тийгизип кылган, өтө күчтүү электр жана магнит талаасына жайлаштырса да мына ушулардын бардыгы тең урандын иондошуучу жөндөмдүүлүгүн таптакыр өзгөртө алган эмес. Уран нурлары ошол эле интенсивдүүлүктө бөлүнүп чыккан.

Ал *башка заттардын атомдору урандын атомдору сыяктуу, ушундай касиеттерге ээ боло алабы же жокпу?* – деген суроону текшерүүгө киришкен. Жүздөгөн башка заттардын иондошуучу жөндөмдүүлүктөрүн ченеп, ал *торий* металлынын жана анын бардык кошулмалары уран сыяктуу нур чыгарууга ээ боло тургандыгын белгилеген.

Мария Кюри өзүнүн тажрыйбаларынын маалыматтарын салыштырып көрүп, *көзгө көрүнбөгөн нурдануунун өзүнөн-өзү бөлүнүп чыгуу жөндөмдүүлүктөрү кайсы бир элементтердин атомдорунун касиеттери болуп эсептелет* деген корутундуга келген. Бул касиетти ал, ***радиоактивдүүлүк*** деп атаган. Бул сөз нур дегенди билдирген, латынча “радиус„ деген сөзүнөн келип чыккан. *Радиоактивдүүлүк, урандын жана торийдин атомдорунун бөлүп чыгарган нурлары кадимки жарык сыяктуу, рентген нурлары жана нур чыгаруунун башка түрлөрү сыяктуу эле бардык тарапка түз сызык боюнча тарала тургандыгын белгилейт.*

Бул жаңы элементти изилдөө үчүн Мария Кюри өзүнүн күйөөсү, физик Пьер Кюри менен бирдикте иштеген. Жаңы элемент жөнүндө, анын божомолдонгон жогорку радиоактивдүүлүгүнөн башка эч нерсеси белгилүү болгон эмес. Бул бирден-бир белгилүү болгон касиет, белгисиз элементти изилдөөдө негизги жол болгон. Аны белгилүү санда бөлүп алуу үчүн, ондогон килограмм руданы составдык бөлүктөргө ажыратып, андан кийин ар бир бөлүктүн , радиоактивдүүлүгүн чебердик менен ченөө талап кылынган. Изилдөөчүлөр бул оор ишти өтө ыңгайсыз шартта аткарышкан. Алар өтө жөнөкөй куралдары да жок, ал турсун лаборатория деп атоого мүмкүн болбогон жайларда иштешкен. Нымдуулук жана температуранын кескин термелиши приборлордун так көрсөтүүлөрүн бузушкан. Алардын жардамы менен заттардын иондошуучу жөндөмдүүлүтөрүнө аныктоо жүргүзүлгөн.

1898-жылдын апрелинде алар уран рудасында жаңы элементтин бар экендигин алдын ала билдиришкен. Ал эми ошол эле жылдын июлунда алар, рудалардан күчтүү радиоактивдүү болгон висмуттун кошулмаларын бөлүп чыгарышкан. Мария Кюри, рудадан бөлүнүп алынган висмуттун кошулмаларында жаңы радиоактивдүү элемент бар деп божомолдогон. Алар элементти *полоний* деп аташкан.

Жубайлар висмуттун кошулмаларынан башка, ошондой эле жогорку радиоактивдүүлүккө ээ болгон барийдин кошулмаларын бөлүп чыгарышкан. Бул, рудада барий менен бирге бөлүнүп чыга турган экинчи бир белгисиз радиоактивдүү элемент бар деп эсептөөгө негиз берген. 1898-жылдын декабрында Кюрилер *радийдин* ачылышы жөнүндө билдиришкен. Радийдин нур чыгаруусу урандыкы сыяктуу, бирок анын иондошуучу аракети бир канча эсе көбүрөөк болгон. Андан ары, радийдин, нур чыгаруусу уран сыяктуу эле, практика жүзүндө убакытка жараша азайбайт, ал эми радий уранга караганда энергияны бир кыйла көп бөлүп чыгарат.

Ошол убакта физиктер жана химиктер радиоактивдүү элементтер тарабынан энергиянын үзгүлтүксүз бөлүнүп чыгышынын себептерин түшүндүрө алышкан эмес. Ал турсун радийдин химиялык элемент катарында болушуна да шектенүүлөрдү айтышкан, анткени радийди жалаң гана нур чыгаруусу боюнча табышкан, ал эми аны таза түрүндө бөлүп алышкан эмес. Радийдин бар

экендигин далилдөө үчүн, физикалык жана химиялык касиеттерин белгилөөгө радийди жетишерлик өлчөмдө бөлүп алуу талап кылынган.

Медициналык багыттагы изилдөөлөр, радийдин нурлары тез өрчүй турган клеткаларга өзгөчө күчтүү таасир кыла тургандыгын көрсөтүштү. Ошондуктан радийди туура колдонууда рак шишиктерин дарылоого болот. Радий менен тазды, темиреткүнү, чакалайды жана бөрү жатыш сыяктуу тери ооруларын да дарылоого болот. Радий менен дарылоонун жаңы түрү медицинада тез эле аныкталып, Кюри терапия деген атты алып жүрөт.

Демек, орто мектептеги кванттык физика бөлүмүндөгү радиактивдүүлүк темасын окутуу эвристикалык (аңгемелешүү) метод менен өтүлүүчү темалардын бири болуп саналгандыктан, жогоруда берилген маалыматтарга таянып мугалим сабак өтсө, сабак максатына жетет деген ойдобуз.

Колдонулган адабияттар:

1. Будный Б.Е. Развитие квантовых представлений учащихся при изучении физики в средней школе.: Автореф.дисс.канд.пед.наук. –Киев, 1986.
2. Заборенко К.Б. Радиактивдүүлүк. –Ф.1954.
3. Зуева, А.Л. Формирование методологических знаний в курсе физики основной школы на основе историко-научного подхода: Дис. канд. пед. наук: 13.00.02. / А.Л.Зуева. - М., 2002.
4. Кошуев А.Ж., Катуу заттардын физикасындагы кристаллдардын түзүлүшү жана кристаллография тууралуу айрым маалыматтар. // Известия вузов Кыргызстана, №10, -Б.2016, 202-204б.
5. Мамбетакунов Э., Карашев Т., Токтогулов М. Физика. Орто мектептердин 9-классы үчүн окуу китеби. -Б.:Инсанат, 2008.
6. Мощанский В.Н., Савелев С.В. История физики в средней школе. – М.:Просвещение, 1981.
7. Мощанский, В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики.- М.: Просвещение, 1989.
8. Темирбаев М.М. Квант физикасынын орто мектепте окутулуш тарыхы жана азыркы учурдагы абалы. // Вестник КНУ , -Б.2016.
9. Шаршекеев Ө. Физика. Жалпы билим берүүчү орто мектептин 11-кл.үчүн окуу китеби. -Б.: Энциклопедия борбору, 2012.

Рецензент: д.пед.н., профессор Мамбетакунов У.Э.