УДК: 51:681.14:171
DOI 10.33514/1694-7851-2023-1-179-182

Темирбаев М.М.
пед. илим. канд., доц.
Баткен мамлекеттик университети

“АТОМДУН МОДЕЛДЕРИ” ТЕМАСЫН ОРТО МЕКТЕПТЕ ОКУТУУНУН АЙРЫМ МАСЕЛЕЛЕРИ

Аннотация: Кыргыз Республикасында билим берүүнү 2020-жылга чейин өнүктүрүү концепциясында, жаңы муундагы стандарттарды иштеп чыгуу, ага жараша билим берүүнүн мазмунун жана окутуу методикасын жаңылоо маселеси каралган. Бул концепция «2018-2040-жылдарга Кыргыз Республикасын өнүктүрүүнүн улуттук стратегиясына» толугу менен шайкеш келет.

Кванттык физика азыркы технологиялардын негизин түзөт. Бул бөлүмдүн материалдары абстрактуу келип, элестетүүгө жана түшүнүүгө татаал. Бул бөлүмдү окутуунун методикасы Кыргызстанда эле эмес, башка өлкөлөрдө да толук изилденбегендиктен, илимий жактан тастыкталган жеткиликтүү сунуштардын саны өтө эле аз.

Бул макалада орто мектепте атомдун моделдери жана алардын эксперименталдык негизделиштери боюнча заманбап компьютердик технологияларды пайдаланып сабак өтүүнүн методикасы каралаган. Дж. Томсондун атомдун түзүлүшү боюнча модели аркылуу теманы баштап, андай кийин Э. Резерфорд жана анын шакирттери тарабынан жүргүзүлгөн тажрыйбанын Flash технолгиясынын негизинде түзүлгөн компьютердик моделинин жардамында демонстрациялап окуучуларга түшүндүрүү маселеси каралган.

Негизги сөздөр: атом, ядро, модель, окутуу, методика, тажрыйба.

Темирбаев М.М.
канд. пед. наук, доц.
Баткенский государственный университет

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ “МОДЕЛИ АТОМА” В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Аннотация: В «Концепции развития образования Кыргызской Республики до 2020 года» основным направлением указывается разработка стандартов нового поколения и обновление содержания и методики обучения в соответствии с новыми стандартами. Эта проблема, конечно, касается и предмета «Физика». Данная концепция полностью соответствует «Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018–2040 годы».

Квантовая физика является основой современных технологий. Материалы данного раздела физики носят преимущественно абстрактный характер, поэтому сложно их понять и воспринять. Методика преподавания этого раздела не только в Кыргызстане, но и в других странах полностью не исследована, поэтому научно-доказанных предложений очень мало.

В данной статье рассмотрена методика преподавания темы “Модели атома и их экспериментальные доказательства” с помощью современных компьютерных технологий в средней школе. Преподавания темы начинается с модели Дж. Томсона о строении атома. Расмотрена с помощью демонстрации ученикам модель эксперимента Э. Резерфорда и его учеников, созданная на основе программы Flash технологий.

Ключевые слова: атом, ядро, модель, преподавания, методика, эксперимент.

Temirbaev M.M.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Batken State University

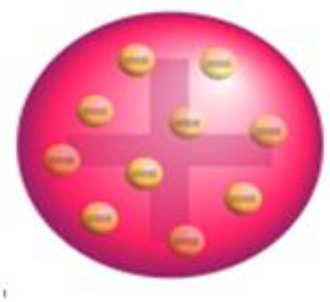
SOME PROBLEMS OF TEACHINGS ON THE THEME “MODELS OF ATOMS” AT THE SECONDARY SCHOOLS

Annotation: In the "Concept of education development of the Kyrgyz Republic until 2020", the main direction is indicated by the development of new generation standards and updating of the content and teaching methods in accordance with new standards. This problem, of course, also concerns the subject of "Physics". This concept fully corresponds to the "National Development Strategy of the Kyrgyz Republic for 2018-2040".

Quantum physics is the basis of modern technologies. The materials of this section of physics are mostly abstract in nature, so it is difficult to understand and perceive them. The methodology of teaching this section not only in Kyrgyzstan, but also in other countries has not been fully investigated, so there are very few scientifically proven proposals.

This article discusses the methodology of teaching the topic “Atom models and their experimental proofs” with the help of modern computer technologies in high school. The teaching of the topic begins with the model of J. Thomson on the structure of the atom. The model of the experiment was examined with the help of a demonstration to students . Rutherford and his students, created on the basis of the Flash technology program.

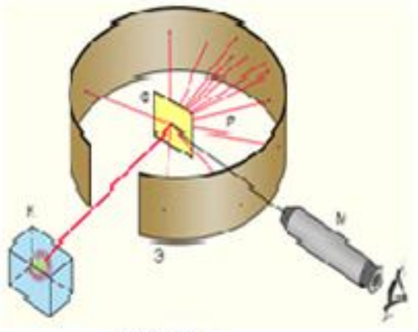
Keywords: atom, nucleus, model, teaching, methodology, experiment.



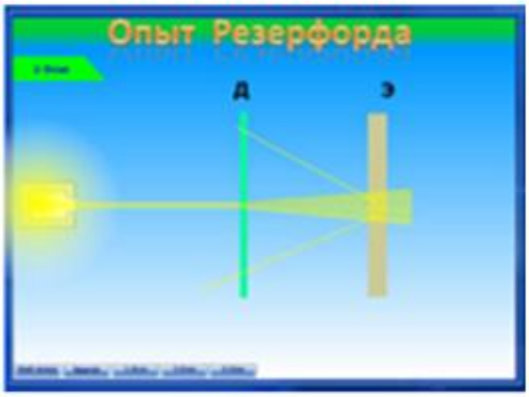
1-сүрөт

Атомдун түзүлүшү боюнча биринчи гипотеза Дж.Томсон тарабынан сунушталгандыгынан сабакты баштоо максатка ылайыктуу деп ойлойбуз. Бул жерде мугалим Томсон электрондун болушун далилдеп, анын зарядын жана массасын аныктагандыгын, электрон атомдун курамында болот деген идеяны айткандыгына токтолуп кетебиз. Бул моделге ылайык атом, ичинде терс заряддалган электрондор сүзүп жүргөн, бирдей оң заряддалган шарды элестет (1-сүрөт). Бул модель электрондук эмиссияны, атомдор тарабынан жарыктын жутулушун жана нурлануусун түшүндүрүүгө мүмкүндүк берген. Бирок бул моделдин тууралыгын же туура эместигин эксперименттин гана жардамында далилдөө маселеси жаралган [1].

Ушундай атомдун түзүлүшүнүн азыркы теориясын түзүүдө чечүүчү салым кошкон эксперименттердин бири болуп, 1909-1911-жылдарда Э.Резерфорд жана анын шакирттери тарабынан жүргүзүлгөн [3]. Алар жүргүзгөн α-бөлүкчөлөрдүн чачырашы боюнча тажрыйбанын схемалык көрүнүшү 2-сүрөттө көрсөтүлгөн. Мында: К – радиактивдүү зат салынган коргошундуу кутуча (контейнер), Э – экран, Ф – алтындан жасалган фольга, М – микроскоп.



2-сүрөт



3-сүрөт

Резерфорддун тажрыйбасын ички маңызын Flash технолгиясынын негизинде түзүлгөн компьютердик моделдин жардамында окуучуларга түшүндүрүү ыңгайлуу болот [7]. Бул тажрыйбанын компьютердик модели 3 этаптан турат. Тажрыйбаны демонстрациялоо үчүн компьютер, видеопроектор ж.б. керектелүүчү каражаттар болушу шарт. Демонстрациянын биринчи этабында биз окуучуларга тажрыйбанын схемалык түзүлүшүн көрүүгө мүмкүнчүлүк түзөбүз. Демонстрациянын биринчи көрүнүшүндө, бөлүкчөлөрдүн кыймылына жана алардын диафрагманын ичке фольгасынан өтүп экранга тийгенине байкоо жүргүзөбүз. Компьютерде дээрлик бардык бөлүкчөлөр диафрагманы тешип өтүп экранга тийгенде эч кандай өзгөрүү болбогондугу байкалат (3-сүрөт). Орто эсепте 2000 бөлүкчөдөн бирөө гана экранга тийгенде өзүнүн багытын өзгөртүп, кандайдыр бир бурчка кыйшайгандыгы көрүнөт. Бул жерде мугалим, бөлүкчөлөр атом менен тынымсыз кагылышат деген ой туура эместигин баса белгилеп, бул жыйынтыкты Томсондун моделинин негизинде түшүндүрүүгө болбостугуна токтолот.

4-сүрөт

Андан соң мугалим компьютердик моделдин 2-этабына өтөт. Компьютердин мониторунда экрандын ичке фольгасынын чоңойтулган сүрөттөлүшү пайда болот (4-сүрөт). Ушул жерде мугалим окуучуларга ядронун размери 1мм ге барабар шарик деп элестетүүнү сунуштайт (бул болжолдуу түрдө ийненин учудай). Анда атом 10мм өлчөмгө ээ болот, башкача айткада үч кабат имараттай! Демек, ичинде ийненин учундай ядро жайгашкан, масшабы боюнча диаметри үч кабат имараттай болгон бош сферада атом моделденет. Атомдун мындай модели Резерфорддун тажрыйбасынын жыйынтыктарын түшүнүүгө мүмкүнчүлүк берет. Атом чынында бош болгондуктан, көпчүлүк бөлүкчөлөр он миңдеген катмарлуу атомдордун торчолорунан эч кандай чачырабастан эле учуп өтүшөт.

Ядрого жакын өтүп жаткан бөлүкчөлөрдүн бир аз гана бөлүгүнүн чачыроосу байкалат. Бул этапты демонстрациялоодо окуучулар, бөлүкчөлөрдүн агымынын кыймылына байкоо жүргүзүшүп, моделденген атом тарапка алар эч кандай багытын өзгөртпөстөн эле тешип өтүшөөрүнө ынанышат. Атомдун ядросу менен кагылышкан бөлүкчөлөр гана өздөрүнүн багытын өзгөртүшөт, б.а., чоң бурчтарга кыйшайышып, тажрыйбанын 1-этабынын тууралыгын жана чындыгын тастыктайт.

5-сүрөт

Акыркы 3 этапта ядрого жакындаганда бөлүкчө өзүнүн багытын өтө чоң бурчка өзгөртөөрүн демонстрациялайбыз. Компьютердин мониторунда чоңойтулган атом ядросунун сүрөттөлүшү пайда болот (5-сүрөт). Бөлүкчөлөрдүн ичке агымы атом ядросуна жакындаганда кандайдыр бир бурчка кыйшайышып, тажрыйбанын 1-2-этаптарынын тууралыгын тастыктайт.

Тажрыйбаны демонстрациялап бүткөндөн

кийин, мугалим, *“Эгерде α – бөлүкчөнүн өтө жогорку ылдамдыгын (болжолдуу 1,8*$\cdot 10^9$*см/с) жана массасын эске алсак, анда калыңдыгы 6* $\cdot 10^{-5}$ *см ге барабар алтындан α – бөлүкчөнүн кээ бирлери* 90^0 *жана андан чоң бурчтарга багыттарын өзгөрткөндүгү таң калыштуу”* [3] – деп Резерфорддун сунушу менен 1909-жылы биринчи экспериментти жүргүзүп жатышып, анын шакирттери Г. Гейгер менен Э. Марсден айтышканына токтолот.

Бул суроону окуучуларга төмөндөгү маселени чыгаруу менен түшүндүрүү ыңгайлуу: *α – бөлүкчөнү артка кайтаруу үчүн, диаметри* 10^{-8}*см болгон шардын (атомдун размери) заряды кандай болушу керек?*

Чыгаруу: ылдамдык $\vartheta = 2 \cdot 10^9$ см/с деп эсептесек, анда төмөндөгү формуланы пайдаланып:

$$\frac{q_a q_\alpha}{\pi \varepsilon_0 R} = \frac{m_\alpha r_\alpha^2}{2}$$

$q_a \approx 5\cdot 10^{-14}$ Кл экендигин алабыз. Мындай учурда атом $5\cdot 10^{-14}$ Кл же болжол менен 320000 элементардык зарядды түзгөн ашыкча оң зарядка ээ болушу керек эле. Мындай шартта нейтралдуу атом ушундай сандагы электрондорду кармашы керек. Анда алардын толук массасы, алтындын атомунун массасынан чоң болуп кетет. Электрондун зарядын жана кичине массасын эске алып, Резерфорд, өлчөмү 10^{-12} см болгон оң зарядка ээ атом α – бөлүкчөлөр чачыратат деп болжогон.

Жогоруда келтирилген формулага ылайык заряддалган шардын радиусу 10^4 эсе азайса, анда q_a (атом ядросундагы электрондордун саны да) ошончо эсе азайышы керек экендиги түшүнүктүү болот.

Күчтүү талаалардан бөлүкчөлөрдүн чыгып кетүүсү боюнча моделдүү экспериментти жана керамикалык магниттер колдонулган Резерфорддун магниттик моделин демонстрациялоо окуучуларга абдан кызыктуу болот. Мындан сырткары окуучуларга Вильсондун камерасынан алынган газдардагы α – бөлүкчөлөрдүн чачырашынын сүрөттөрүн көрсөтүү да пайдалуу болот [5]. Алар α – бөлүкчөсүнүн чоң бурчка кыйшаюсу анын атом менен бир жолу гана кагылышуусунан болоорун далилдешет. Атом жана атом ядросу боюнча окуу кинофильминен Резерфорддун тажрыйбалары фрагментин көрсөтүү α – бөлүкчөлөрдүн чачырашы боюнча моделдүү экспериментти толуктайт. Булар боюнча маалыматтар менен мугалимдер [2, 8, 4] адабияттардан таанышса болот.

Колдонулган адабияттар:

1. Арапов Б., Арапов Т.Б. Кванттык механиканын негиздери. – Ош, 2006.
2. Глазунов А.Т., Нурминский И.И., Пинский А.А. Методика преподавания физики в средней школе. Электродинамика нестационарных явлений. Квантовая физика. – М.: Просвещение, 1989.
3. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. – М.: Просвещение, 1974.
4. Мамбетакунов Э., Карашев Т., Токтогулов М. Физика 9. – Б., 2008.
5. Методика преподавания физики в средней школе / под ред. В.П. Орехова, А.В. Усовой. – М., 1980. – Т. 2. – 287 с.
6. Методика преподавания физики в средней школе / под ред. В.П. Орехова, А.В. Усовой. – М., 1980. – Т. 2. – 287 с.
7. Умарова Г.А. Совершенствование методики преподавания квантовой физики на основе компьютерных технологий в общеобразовательной школе: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. / Г.А.Умарова. – Ош., 2008.
8. Э. Мамбетакунов., А.С.Дөөлаталиева. Физика боюнча окуучулардын өз алдынча иштерин уюштуруу технологиялары. – Б., 2012. – 194 б.

Рецензент: пед. илим. канд., доц. Сагыналиева Н.К.