

# ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА УМУМИЙ ФИЗИКАНИНГ “КОМПТОН ЭФФЕКТИ” МАВЗУСИНИ ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯНИНГ “ФСМУ” ВА “ВЕНН ДИАГРАММАЛАРИ” МЕТОДЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ЎҚИТИШ

А.А.Махмудов

*Тошкент давлат транспорт университети катта ўқитувчиси*

**Аннотация:** Ушбу мақолада олий таълим муассасаларида ўқитиладиган умумий физика курсининг “Комптон эффекти” мавзусини педагогик технологиянинг “ФСМУ” ва “Венн диаграммалари” методларидан фойдаланиб ўқитиш методикаси баён қилинган. Ушбу методларнинг мазмуни ҳам очиқ берилган.

**Калит сўзлар:** Комптон, Комптон эффекти, квант, фотон, методика, ФСМУ методи, Венн диаграммалари.

**Аннотация:** В данной статье описана методика преподавания темы «Эффект Комптона» курса общей физики, преподаваемого в высших учебных заведениях, с использованием методов педагогической технологии «ФСМУ» и «диаграмм Венна». Также раскрывается содержание этих методов.

**Ключевые слова:** Комптон, эффект Комптона, квант, фотон, методика, метод ФСМУ, метод диаграмм Венна.

**Annotation:** This article describes the methodology for teaching the topic "Compton Effect" of the course of general physics taught in higher educational institutions, using the methods of pedagogical technology "FSMU" and "Venn diagrams". The content of these methods is also disclosed.

**Key words:** Compton, Compton effect, quantum, photon, technique, FSMU method, Venn diagram method.

Ёруғлик кванти бирор моддага келиб тушган вақтида шу модда атомларидаги электронлар билан ўзаро таъсирлашади. Бунинг натижасида квантни электронлар ютиши ҳамда квант ана шу электронларда сочилиши мумкин. Ушбу жараёнлардан қайси бирининг содир бўлиши моддага тушаётган квантнинг энергиясига боғлиқ бўлади. Шу энергия асосан электроннинг тинчликдаги энергияси билан таққосланади. Агар шу квант энергияси электроннинг тинчликдаги энергиясига тенг ёки ундан озроқ катта бўлса, квантни электронда сочилиш жараёни содир бўлади. Шу жараёнга Комптон эффекти дейилади.

1923 йили Комптон ана шу сочилишни тажрибада ўрганди. Комптон қурилмаси молибденли антикатоди бўлган рентген трубкасида, графитдан ташкил топган сочувчи моддадан, коллиматордан, кристаллдан ва ионлаш камерасидан ташкил топади.

Энди «Комптон эффекти» мавзусининг ўқитиш методикасини такомиллаштиришда педагогик технологиянинг “ФСМУ-методи” деб аталувчи усулдан фойдаланамиз. Ушбу метод мунозарали масалаларни ҳал этиш ҳамда ўқув

жараёнининг баҳс-мунозарали ўтказишда қўлланилади, чунки бу технология талабаларни ўз фикрини ҳимоя қилишга, эркин фикрлаш, ўз фикрини бошқаларга ўтказишга, очиқ ҳолда баҳслашишга ҳамда шу билан бирга баҳслашиш маданиятини ўргатади. Ушбу технологиянинг мақсади, талабаларга тарқатилган оддий қоғозга ўз фикрларини аниқ ва қисқа ҳолатда ифода этиб, фикрини тасдиқловчи далиллар ёки инкор этувчи фикрларни баён этишга ўргатишдан иборат. Бу технология янги мавзуни чуқур ўрганишдан аввал талабаларнинг фикрлаш фаолиятини жадаллаштириш ҳамда кенгайтириш учун хизмат қилиши мумкин. Шунингдек ўтилган мавзуни мустаҳкамлаш, яхши ўзлаштириш, умумлаштириш ҳамда талабаларни шу мавзу бўйича тасаввурларини ёзма шаклида, далил ва исботлар билан ифодалашга ундайди. Бу эса талабаларга ўз билимлари, тушунчалари ва тасаввурлари даражасини аниқлашга ёрдам беради. Ушбу усулда маъруза матнини яхши билган ва ўзлаштирган билимли ҳамда ақл-идрокли талабаларгина бу технологияни илмий жиҳатдан тўғри ишлай оладилар. ФСМУ технологиясининг структураси куйидагича:

Ф – фикрингизни баён этинг;

С – фикрингиз баён қилиш сабабини кўрсатинг;

М – кўрсатган сабабингизни исботловчи мисол ёки мисоллар келтиринг;

У – фикрингизни умумлаштиринг.

Мавжуд билимларни пухта ўзлаштиришда талабаларнинг фикрлаш, тафаккур юритиш лаёқатларига эгаллик қилишлари муҳим аҳамиятга эга. Ушбу метод талабаларда тезкор фикрлаш кўникмаларини ривожлантириш, уларнинг тафаккур даражаларига кўра фикр баён эта олиш, фикрларини баёнига сабаб кўрсата олиш, кўрсатган сабабларига исботловчи далил келтира олиш ва фикрини умумлаштириш каби қобилиятларини шакллантиради.

«Комптон эффекти» мавзусига оид ФСМУ технологиясининг структураси куйидагича бўлиши мумкин:

Ф – фикрингизни баён этинг-ёруғлик квантини моддалар билан ўзаро таъсирлашуви жараёнини тушунтириш;

С – фикрингиз баён қилиш сабабини кўрсатинг- ёруғлик квантини моддаларда ютилиши ёки сочилиши жараёнининг келиб чиқишини асослаш;

М – кўрсатган сабабингизни исботловчи мисол ёки мисоллар келтиринг- фотоэффект ва Комптон ва эффект;

У – фикрингизни умумлаштиринг-ҳар қандай ёруғлик кванти бирор моддага келиб тушганида унинг шу модда билан ўзаро таъсирлашуви содир бўлади. Ёруғлик кванти ўзи таъсирлашаётган модда атомларининг электронлари билан ўзаро таъсирлашади. Бунинг натижасида ёруғлик квантини атом электронлари ютиши мумкин. Бундан ташқари ёруғлик квантини атом электронларида сочилишини ҳам кузатса бўлади. Ушбу жараёнлардан қайси бирининг содир бўлиши квантнинг энергиясига боғлиқдир. Ёруғлик квантининг энергияси электроннинг тинчликдаги энергиясидан кичик бўлса, фотоэффект ҳодисаси кузатилса,  $m_e c^2 \leq E_\gamma < 2m_e c^2$  шарт ўринли бўлганида эса комптон эффекти кузатилади. Демак, ёруғлик квантининг

электронлар билан ўзаро таъсирлашувида қайси ҳодисани рўй бериши асосан квантнинг энергиясига боғлиқ бўларкан. Шу сабабли, ёруғлик квантининг электрон билан ўзаро таъсирлашуви эҳтимолий-статистик характерга эга бўлган ҳодиса ҳисобланади.

«Комптон эффекти» мавзусини «Венн диаграммалари» деб аталувчи метод ёрдамида ҳам ўрганиш мумкин. Ушбу метод талабаларда мавзуга нисбатан таҳлилий ёндашув, айрим қисмлар негизида мавзунинг умумий моҳиятини ўзлаштириш (синтезлаш) кўникмаларини ҳосил қилишга йўналтирилади. «Венн диаграммаси» методи кичик гуруҳларни шакллантириш асосида схема бўйича амалга оширилади.

Метод талабалар томонидан ўзлаштирилган ўзаро яқин назарий билимлар, маълумотлар ёки далилларни қиёсий таҳлил этишга ёрдам беради. Ушбу методдан муайян бўлим ёки боблар бўйича якуний дарсларни ташкил этишда фойдаланиш янада самаралидир. Ушбу методнинг қўллашни бир неча босқичлари мавжуд. Уларга қуйидагилар киради:

1) аввало гуруҳ талабалари тўрт гуруҳга бўлинади;

2) ёзув тахтасига топшириқни бажариши моҳиятини акс эттирувчи схема чизилади;

3) ҳар бир гуруҳга ўзлаштирилаётган мавзу (бўлим, боб) юзасидан алоҳида топшириқлар берилади;

4) топшириқлар бажарилгач, гуруҳ аъзолари орасидан етакчи талабалар танланади;

5) гуруҳ аъзолари томонидан танлаб олинган етакчи талабалар улар томонидан билдирилган фикрларни умумлаштириб, ёзув тахтасида акс этган диаграммани тўлдирадилар.

«Комптон эффекти» мавзуси учун қуйида Венн диаграммаларининг икки хил кўринишини келтириш мумкин:



Ушбу диаграммаларни қуйидагича тушунтирса бўлади. Иккита айлананинг биттасига электрон, иккинчисига ёруғлик кванти деб ёзилади. Шу айланаларнинг умумий кесишиш соҳасига эса комптон эффекти деб ёзилади. Маълумки, ёруғлик квантини электрон билан таъсирлашуви ҳисобига комптон эффекти рўй беради. Шу туфайли Венн диаграммасининг бундай кўринишини тўғри деб ҳисоблаш мумкин. Иккинчи диаграмма бир-бирлари билан кесишган учта айланалардан иборат бўлса, биринчи айланага электрон, иккинчисига эса ёруғлик кванти, учинчисига ёруғлик квантининг моддалар билан таъсирлашуви деб ёзилади. Яна бу айланаларнинг

умумий кесишиш соҳасига эса комптон эффекти деб ёзилади. Электроннинг ёруғлик кванти билан таъсирлашуви ёки аксинча таъсирлашув натижасида комптон эффекти ҳосил бўлади. Биринчи ва иккинчи айланаларнинг ўзаро кесишув соҳасига ёруғлик энергияси деб ёзилади. Чунки бундай таъсирлашувда ёруғлик энергияси катта роль ўйнайди. Биринчи айлананинг учинчи айлана билан кесишув соҳасига таъсирлашув деб ёзилади, чунки ёруғлик квантини моддалар билан таъсирлашувида электрон катта аҳамият касб этади. Асосан ёруғлик кванти шу модда атомларининг электронлари билан таъсирлашади. Шунинг учун ушбу айланаларнинг кесишув соҳасига таъсирлашув деб ёзилади. Иккинчи ва учинчи айланаларнинг ўзаро кесишув соҳасига сочилиш деб ёзилади, чунки ёруғлик квантини моддалар билан таъсирлашувида сочилиш ҳам содир бўлади.

«Комптон эффекти» мавзусини ана шундай тарзда баён этилиши талабаларда мавзу бўйича қизиқишни пайдо бўлишига олиб келади деб ўйлаймиз.

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. А.М. Худайберганов, А.А. Махмудов. Олий ўқув юртларида атом физикасининг “Шредингер тенгламаси” мавзусини ўқитиш методикаси бўйича методик қўлланма. Тошкент. Наврўз. 2019.
2. А.М. Худайберганов, А.А. Махмудов. Атом физикаси, асосий тушунча, қонун, тажриба ва формулалар. Тошкент. Наврўз. 2018.
3. А.А.Махмудов, А.М. Khudayberganov. What should a future physics teacher know about the history of the atom and its development? // Журнал «Вестник науки и образования». № 15(51). 2018. с.74-79
4. P. Ewart. Atomic physics. Atomic physics lecture notes final. 1990.
5. Э.В. Шпольский. Атомная физика. Том 1-2. Москва. Атомиздат. 2008.
6. А.Н. Матвеев. Атомная физика. Москва. Лань. 2009.
7. А.М. Попов, О.В. Тихонова. Лекции по атомной физике. Москва. МГУ. 2007.
8. Р. Ишмухамедов, М. Юлдашев. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар. Тошкент. Ниҳол. 2013.
9. М.В. Буланова-Топоркова и др. Педагогические технологии. Москва-Ростов-на-Дону. Издательский центр “МарТ”. 2004.
10. А.П. Панфилова. Инновационные педагогические технологии. Москва. Академия. 2009.