

ОӘЖ 373.5:537.1

## ЭЛЕКТРОСТАТИКА ТАРАУЫНЫҢ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАРЫ МЕН ЗАҢДАРЫН КЛАССИКАЛЫҚ КӨЗҚАРАС ТҰРҒЫСЫНАН ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Абдуллаева Мөлдір*

математика, физика және информатика институтының 1-курс магистранты,  
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,  
Алматы қ., Қазақстан

**Ғылыми жетекші:** Шоканов Адилхан Касымбекович,  
а.ғ.к., ф.-м.ғ.к., профессор

*Бұл мақала электростатика тарауын классикалық көзқарас тұрғысынан оқыту әдістері қарастырылған. Оқыту процесінде теория мен тәжірибені ұштастыру оқушылардың ғылыми ойлау қабілетін дамытуға және электростатика заңдарының негізгі қағидаларын түсінуге мүмкіндік береді. Мақалада заманауи әдістер, концептуалды сұрақтарды талдау және тәжірибелік тапсырмалар арқылы білімді меңгеру жолдары сипатталады.*

**Кілт сөздері:** электростатика, классикалық көзқарас, оқыту әдістері, ғылыми ойлау, концептуалды сұрақтар.

Электростатика – физиканың маңызды тарауының бірі, ол электр зарядтарының қасиеттері мен олардың өзара әрекеттесуін зерттейді. Бұл тарау тек теориялық білім беру үшін емес, сонымен қатар оқушылардың ғылыми ойлау қабілетін дамытуда да маңызды. Электростатика ұғымдарын классикалық көзқарас тұрғысынан оқыту оқушылардың негізгі физикалық заңдылықтарды дұрыс түсінуіне және оларды өмірде қолдану дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл тарауды оқыту барысында оқушылардың теориялық білімдерін жүйелеу және оны өмірде қолдану мүмкіндіктерін көрсету маңызды. Физиканы оқытуда теория мен практиканы ұштастыру – білім беру сапасын арттырудың тиімді әдістерінің бірі. Электростатикада ұғымдар абстрактілі және күрделі болғандықтан, оларды оқып үйретуде көптеген көрнекіліктер, демонстрациялық эксперименттер, әртүрлі үлгідегі суреттер қолданылады. Негізгі ұғымдары – электр заряды, электр өрісі, потенциал, кернеулік – түсіндіруде нақты және логикалық әдістерді қолдану қажет.

1) Электрлік заряд — бұл денелердің электрлік күштерге ұшырау қабілетін сипаттайтын негізгі физикалық шама. Осы ұғымды оқыту барысында Кулон

заңы арқылы зарядтар арасындағы күш түсіндіріледі. Кулон заңы бойынша, бірдей зарядтар бір-бірін тебеді, ал әртүрлі зарядтар бір-бірін тартады. Бұл заңның математикалық формуласын оқыту арқылы оқушыларға электрлік күштің зарядтар мен арақашықтыққа қалай тәуелді екендігі түсіндіріледі. Электрлік зарядты түсіндіргенде, күнделікті өмірдегі мысалдарды қолдану оқушылар үшін ұғынықты болады. Мысалы, үйкеліс арқылы денелердің электрленуі немесе зарядтардың бөлінуін көрсету.

2) Электр өрісі. Заряд ұғымымен бірге электродинамикадағы негізгі ұғымдардың бірі-электромагниттік өріс ұғымы.қазіргі кездегі көзқарас бойынша электромагниттік өріс - материяның бір түрі, екіншісі зат (1- сурет) [1]. Электр өрісін графикалық түрде көрсету және өріс сызықтарын қалай тұрғызу керек екенін түсіндіру арқылы оқушыларға осы ұғымды меңгерту тиімді. Сонымен қатар, электр өрісінің кеңістікте қалай таралатынын көрсету үшін модельдер мен көрнекі құралдар пайдалануға болады.



1-сурет.

3) Электр потенциалы: Потенциал ұғымын түсіндіру үшін тұрмыстық мысалдар тиімді. Мысалы, таудың басына көтерілген адамның потенциалы жоғары, ал төменге түскенде ол төмендейді. Бұл электр потенциалының энергия өзгерісін сипаттайды. Электр потенциалы батареядағы электрлік энергияның айырмашылығын көрсету үшін де қолдануға болады.

Физика курсында оқушыларға электр зарядтарының қасиеттерін түсіндіру үшін аналогия әдісін қолдану тиімді. Мысалы, электр өрісін түсіндіруде электр өрісінің күш сызықтарын су ағысының жолымен салыстыруға болады: су ағысы сияқты, электр өрісі де зарядтарды бір бағытта жылжытады. Бұл ұқсастық оқушыларға электр өрісінің зарядтарға қалай әсер ететінін және олардың

қозғалысын түсінуге көмектеседі. Тағы бір мысал ретінде, электр потенциалын түсіндіруде батареяның жұмысын қолдануға болады. Батареядағы электр потенциалы жоғары зарядтардың энергиясының көзін білдіреді, ал зарядтар батарея арқылы қозғалған кезде энергиясының өзгеруі түсіндіріледі. Бұл ұқсастық оқушылардың электр потенциалының мағынасын оңай түсінуіне мүмкіндік береді. Бұл туралы Б.Е.Акитай еңбегінде былай жазылған. Электрдинамиканы оқып үйренгенде аналогиялық (салыстыру) әдіс кеңінен қолданылады. Мысалы, гравитациялық және электрстатикалық, магнит өрістерін; электр тоғы мен сұйық ағынын; өздік индукция және инерция құбылыстарын; термоэлектрондық эмиссия және сұйықтың кебу құбылысын және т.б. салыстыруға болады. Мұнда өтілген материалдарды қайталау кезінде, 1, 2-кестелерді пайдалануға болады [2].

1-кесте. Гравитациялық және электрстатикалық өрістерді салыстыру

Негізгі сипаттамалар	Өріс түрлері	
	Гравитациялық	Электрстатикалық
Озара әсерлесу нысаналары	Барлық денелер және бөлшектер	Зарядталған денелер және бөлшектер
Күш формуласы	$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$	$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$
Кернеулік	$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}$	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$
Потенциалдар айырмасы	$\varphi_2 - \varphi_1 = g(h_2 - h_1)$	$\varphi_2 - \varphi_1 = E(d_2 - d_1)$
Дене мен зарядтың орын ауыстырудағы жұмысы	$A = mg(h_1 - h_2)$ $A = mgh$	$A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$ $A = qEd$
Тұйықталған траекториядағы жұмыс	$A = 0$	$A = 0$

Электростатиканы оқытуда заманауи әдістерді қолдану қажеттілігі маңызды рөл атқарады. Бұл әдістер оқушылардың теориялық білімдерін практикада қолдануға мүмкіндік береді және сабақты қызықты әрі тиімді етеді.

1. Демонстрациялық эксперименттер. Электрлену құбылыстарын көрсету үшін қарапайым құралдарды пайдалану өте маңызды. Мысалы, пластик сызғышты жүнге үйкегенде пайда болатын электр зарядын көрсету. Бұл тәжірибе оқушыларға электр зарядының қалай пайда болатынын және зарядталған денелердің өзара әрекеттесуін көруге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, электроскопты қолдану арқылы электрленген денелердің өзара әсерін көрсету оқушылардың тақырыпты түсінуіне көмектеседі. Мұндай тәжірибелер оқушылардың назарын аударып, олардың теория мен практиканы байланыстыруына ықпал етеді.

2-кесте. Электрмеханикалық ұқсастық.

Ілгерлемелі қозғалыс	Айнымалы қозғалыс	Электрмагниттік шамалар
Ығысу $x$	Бұрыштық ығысу $\alpha$	Заряд $q$
Жылдамдық $x'$	Бұрыштық жылдамдық $\alpha'$	Тоқтың өзгеріс жылдамдығы $q'$
Үдеу $x''$	Бұрыштық үдеу $\alpha''$	Тоқтың өзгеріс жылдамдығы $q''$
Масса $m$	Инерция моменті $j$	Индуктивтік $L$
Созылу кезіндегі қатаңдық $k$	Айналу кезіндегі қатаңдық $k$	Электр сыйымдылығының кері шамасы $\frac{1}{C}$
Күш $F$	Күш моменті $M$	Кернеу $U$
Сұйықтық үйкеліс коэффициенті	Сұйықтық үйкеліс коэффициенті $r$	Кедергі $R$
Импульс $m \cdot v$	Импульс моменті $j \cdot \omega$	Магнит индукция ағыны $Li$
Жұмыс $dA = Fx'dt$	Жұмыс $dA = M\alpha'dt$	Жұмыс $dA = Uq'dt$
Қуат $P = Fx'$	Қуат $P = M\alpha'$	Қуат $P = Uq'$
Кинетикалық энергия $\frac{mx'^2}{2}$	Кинетикалық энергия $\frac{J\alpha'^2}{2}$	Магнит өрісінің энергиясы $\frac{Lq'^2}{2}$
Потенциалдық энергия $\frac{kx^2}{2}$	Потенциалдық энергия $\frac{k\alpha^2}{2}$	Электр өрісінің энергиясы $\frac{q^2}{2C}$
Еркін тербелістің периоды $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	Еркін тербелістің периоды $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{k}}$	Еркін тербелістің периоды $T = 2\pi\sqrt{LC}$

2. Интерактивті оқыту. Электр өрісінің және оның қасиеттерінің күрделі ұғымдарын түсіндіру үшін компьютерлік бағдарламалар мен симуляцияларды қолдану тиімді. Мысалы, PhET Interactive Simulations немесе GeoGebra сияқты бағдарламалар арқылы оқушылар электр өрісінің күш сызықтарын және зарядтардың өзара әрекеттесуін визуализациялай алады. Бұл әдіс абстрактілі ұғымдарды нақты және түсінікті түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Электр өрісінің кернеулігін көрсету үшін интерактивті модельдер мен графиктер пайдаланылады, бұл оқушылардың тақырыпты тереңірек түсінуіне жол ашады.

3. Топтық жұмыс. Топтық жұмыс оқушылардың бірлесіп зерттеу жүргізу қабілеттерін дамытып, шығармашылық ойлауын арттырады. Мысалы, оқушыларды топтарға бөліп, әр топқа электр зарядтарының өзара әрекеттесуін, электр өрісінің құрылымын немесе Кулон заңының қолданылуын зерттеу тапсырмасын беру. Әр топ зерттеу нәтижелерін басқа топтармен бөлісіп, талқылау өткізе алады. Бұл әдіс оқушылардың топта жұмыс істей білу

дағдыларын, коммуникация қабілетін және ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Концептуалды сұрақтарды талдау және қолдану әдістері. Оқушылардың электростатика тарауы бойынша түсінігін тереңдету үшін концептуалды сұрақтар қолдансақ болады. Мұғалімдер оқушыларды ойландыруға және олардың ғылыми түсінігін тексеруге арналған сұрақтарды дұрыс тандап, талқылаулар арқылы білімді нығайтады. Концептуалды сұрақтар оқушылардың абстрактілі ойлауын және ұғымдарды қолдану қабілетін дамытуға көмектеседі.

*Концептуалды сұрақтарды талдау әдістері:*

1. Қарапайым және күрделі сұрақтар: Оқушыларды ойландыру үшін сұрақтар әртүрлі деңгейде болуы қажет. Мысалы, “Электр өрісінің күш сызықтары қандай қасиеттерге ие?” деген сұрақ арқылы оқушылардың негізгі түсініктерін тексеруге болады. Ал күрделі сұрақтар, мысалы, “Электр өрісінің кернеулігі мен потенциал арасындағы байланыс қалай сипатталады?” ұғымдарды терең түсінуге мүмкіндік береді.

2. Диалог және талқылау: Концептуалды сұрақтарды топтық талқылау арқылы оқушылардың әртүрлі көзқарастарын тыңдап, пікірлерін ортаға салуға мүмкіндік береді. Бұл әдіс оқушылардың білімін кеңейтіп, физикалық ұғымдарды өмірдегі жағдайларға қолдану дағдыларын дамытуға көмектеседі.

3. Практикалық тапсырмалар: Концептуалды сұрақтарды түсіну үшін практикалық тапсырмалар арқылы сұрақтардың маңыздылығын көрсету тиімді. Мысалы, оқушыларға зарядталған денелер арасындағы күшті есептеу тапсырмасын беру, олардың Кулон заңы мен электр өрісінің кернеулігі туралы түсінігін тексеруге болады.

*Мысалы:*

• Электр потенциалы туралы сұрақ: “Батареяның жұмысын электр потенциалы тұрғысынан түсіндіріңіз.” Бұл сұрақ оқушыларға потенциалдың қалай жұмыс істейтінін және оның электр тізбегіндегі рөлін түсінуге мүмкіндік береді.

• Электр өрісінің табиғатын түсіну: “Электр өрісіндегі зарядтың орналасуы оның қозғалысына қалай әсер етеді?” деген сұрақ оқушыларды электр өрісінің күш әсерін түсінуге және оның электр зарядтарының қозғалысына әсерін анықтауға бағыттайды.

Электростатика ұғымдарын классикалық көзқарас тұрғысынан оқыту оқушылардың физикалық білімін тереңдетуге және олардың ғылыми ойлау дағдыларын дамытуға бағытталған маңызды процесс болып табылады. Бұл тәсіл оқушыларға электростатика заңдарының табиғатын түсінуге және олардың күнделікті өмірде қалай қолданылатынын ұғындыруға мүмкіндік береді. Теория мен практиканы ұштастыру арқылы оқыту әдістері білім сапасын арттырып, пәнге деген қызығушылықты оятады. Мақалада ұсынылған

әдістер мен стратегиялар оқушылардың электростатика саласындағы білімін тиімді қалыптастыруға және тереңдетуге ықпал етеді.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Құдайқұлов М., Жаңабергенов Қ. Орта мектепте физиканы оқыту әдістемесі. - Алматы, “Рауан”, 1998. – 310 б.
2. Акитай Б.Е. Физиканы оқыту теориясы және әдістемелік негіздері: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – 280 б.
3. Maison M., Alrizal A., Wardana R. W., Natalia U. The feasibility of electrostatic teaching material: Oriented to conceptual understanding // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – Vol. 1731. – Article 012067.
4. Жүсіпқалиева Ғ.Қ., Джумашева А.А., Құбаева Б.С. Мектепте физика курсын оқытудың теориясы мен әдістемесі: Оқу құралы.- Орал: М.Өтемісов атындағы БҚМУ редакциялық баспа орталығы, 2012.-195 б.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ И ЗАКОНОВ РАЗДЕЛА «ЭЛЕКТРОСТАТИКА» С ПОЗИЦИИ КЛАССИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

*Абдуллаева Мөлдір*

*Научный руководитель:* Шоканов Адилхан Касымбекович

*В данной статье рассмотрены методы преподавания главы электростатика с классической точки зрения. Сочетание теории и практики в процессе обучения позволяет развивать научное мышление учащихся и понимать основные принципы законов электростатики. В статье описываются современные методы, способы усвоения знаний с помощью анализа концептуальных вопросов и практических заданий.*

**Ключевые слова:** электростатика, классический подход, методы обучения, научное мышление, концептуальные вопросы.

**PECULIARITIES OF TEACHING THE BASIC CONCEPTS AND LAWS  
OF THE ELECTROSTATICS SECTION  
FROM THE POSITION OF THE CLASSICAL APPROACH**

*Abdullaeva Moldir*

*Scientific supervisor:* Shokanov A.K.

*This article considers the methods of teaching the chapter electrostatics from a classical point of view. The combination of theory and practice in the learning process allows you to develop scientific thinking of students and understand the basic principles of the laws of electrostatics. The article describes modern methods, ways of assimilating knowledge by analyzing conceptual questions and practical tasks.*

**Keywords:** electrostatics, classical approach, teaching methods, scientific thinking, conceptual questions.

**REFERENCES**

1. Kudaikulov M., Zhanabergenov K. Methodology of teaching physics in high school. - Almaty, "Rauan", 1998. - 310 p.
2. Akitai B.E. Theory and methodological foundations of teaching physics: Textbook. - Almaty: Kazakh University, 2006. - 280 p.
3. Maison M., Alrizal A., Wardana R. W., Natalia U. The feasibility of electrostatic teaching material: Oriented to conceptual understanding // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – Vol. 1731. – Article 012067.
4. Zhussipkalieva G.K., Zhumasheva A.A., Kubaeva B.S. Theory and methodology of teaching physics course at school: Textbook. - Ural: BSMU editorial publishing center named after M.Otemisov, 2012.-195 p.