

ФИЗИКАНЫ ОКУТУУГА КАРАТА ИШМЕРДИК МАМИЛЕ ФОРМАЛДУУ ЭМЕС БИЛИМДИ КАЛЫПТАНДЫРУУНУН НЕГИЗГИ ЖОЛУ КАТАРЫНДА

Ош мамлекеттик университети, Ош ш., Кыргыз Республикасы

Окуучулардын билимди оздоштурусуно баа беруу максатында М.Н. Скаткин билимди томонкудой эки структуралык элементтерге болуп карайт: 1) билимдин берилиш формасы; 2) билимдин мазмуну, маани-маъызы.

Алардын негизинде, эгерде окуучу билимдин берилиш формасын билсе, бирок мазмунун, маани-манызын тушунбосо, анын билимине формалдуулук мәнөздө болот деген тыянакка келет. Мындай окуучунун билимин формалдуу билим деп айтуу да мѣмкѣн деп белгилейт [2].

Окуу практикасы кѣрсѣтѣп жаткандай, окуучунун физика боюнча билиминдеги формалдуулукка жол бербѣо учун окуу процессинде тѣмѣнкѣдѣй этаптардын орун алышы зарыл: окуу китебинде окуу материалынын мазмуну белгилѣѣ бир структурага ылайык ачып кѣрсѣтѣлгѣн болушу; сабакта мугалимдин аны жеткиликтѣѣ деѣгѣэлде тѣшѣндѣрѣшѣ; окуучулардын окуу китебинин негизинде оз алдынча иштеп, билимин тиешелѣѣ структуранын этаптарына ылайык системалаштырышы, ушундай толук жооп берѣѣгѣ даярданышы (формуларды, эрежелерди кубалабай); кийинки сабактарда мугалимдин окуучулардан ушундай мәнөздѣгѣ жоопту талап кылышы жана ага жараша окуучулардын билимин баалашы.

Окутууга карата мындай мамилени, башкача айтканда, тигил же бул максатка жетѣѣ ѣчѣн зарыл болгон этаптардын бардыгы окутуу процессинде орун ала тургандай шарт тѣзѣлгѣн мамилени, дидактикада окутууга карата ишмердик мамиле деп атайт [3].

Демек, окуучулардын билиминдеги формалдуулукка жол бербѣѣ ѣчѣн окуу материалын берѣѣгѣ, окутууга карата жогоруда келтирилген этаптарды эске алуу менен ишмердик мамилени уюштуруу зарыл.

Физика боюнча окуу китептерин анализдѣѣнѣн негизинде биз тѣмѣнкѣдѣй тыянакка келдик: китептердин текстинде физикалык айрым тѣшѣнѣктѣрдѣн мазмуну ачылып берилбей эле тиешелѣѣ формула келтирилип, ошол формуланы талдоо менен чектелген учурлар кездешет, мындай жагдайлар аз эмес. Мисалы; 10-класстарда «Электр кѣймылдаткыч кѣчѣ» тѣшѣнѣгѣнѣн мазмуну ачылбай эле, тиешелѣѣ формуланын негизинде гана ага аныктама берилет. Ошондуктан бул тѣшѣнѣк боюнча окуучулардын билими формалдуу бойдон калат. Анткени, жогоруда айтылган этаптарга ылайык окутууга карата ишмердик мамилени уюштуруу мѣмкѣн эмес.

Мындан, коюлган проблеманы чечѣѣ ѣчѣн, баарыдан мурда, окуу китептериндеги окуу материалын мазмундук жактан оркундотуунун зарылдыгы жѣнѣндѣгѣ маселе келип чыгат.

Баарыдан мурда, э.к.к. тушунугунун мазмуну физика боюнча 10-класстардын окуу китебинде кандайча онугоорун талдайлы.

Бул тѣшѣнѣк берилген параграф томонку фактыны тастыктоо менен башталат: карама-каршы белгидеги заряддар менен заряддалышкан эки шарик, ѣткѣргѣч менен туташтырылсын. Анда бул шариктердеги заряддардын электр талаасынын таасири астында ѣткѣргѣчтѣ ток пайда болот. Бирок, бул ток заматта эле токтойт. Анткени заряддар ѣтѣ тез нейтралдашып,

шариктердин ортосундагы потенциалдар айырмасы нолго барабар болуп калат.

Бул айтылгандарды окуучулар элестеп тѣшнѣ алышат. Экинчи абзац токту турактуу кармап туруу учун шариктердин ортосундагы чыналууну турактуу кармап туруу керек деген фактыны келтирѣ менен башталат. Муну да элестеп тушунуу мумкун.

Ушундан кийин шариктердин ортосундагы чыѣалууну турактуу кармап туруу ѣчѣн заряддарды бир шариктен экинчи шарикке, шариктердин электр талаасы тарабынан аракет эткен кѣчкѣ карама-каршы багытта которо ала тургандай тѣзѣмдѣн (ток булагынын) керек болору айтылат. Мындай тѣзѣмдѣ заряддарга табияты электростатикалык болбогон кѣчтѣрдѣн аракет этиши зарыл болору белгиленип, бѣтѣн кѣчтѣрдѣн аныктамасы келтирилет [1].

Окуу китебинде келтирилген бул фактыларды 10-класстардын окуучуларынын да, 2-курстун физик студенттеринин да элестеп тѣшнѣ алышпай тургандыгын окуу практикасы кѣрсѣтѣп жатат.

Андан кийин бѣтѣн кѣчтѣн жумушунун зарылдыгы энергиянын сакталуу законунун негизинде талданып, башкы идея катарында потенциалдык кѣчтѣн туюк контурда аткарган жумушунун нѣлгѣ барабар болору жѣнѣндѣгѣ законченемдик келтирилет.

Бирок бул законченемдиктин мазмунун да окуучулар элестеп тѣшнѣ алышпайт.

Окуу китебинин текстинде, кийинки этапта, Вольтанын элементинин тѣзѣлѣшѣ жана иштѣѣ принциби талданып, химиялык кѣчтѣн таасири астында бул элементтеги цинк электродунан оѣ иондордун бѣлѣнѣп чыгып, эритмеге кошулары, анын натыйжасында бул электроддун терс, ал эми эритменин жана андагы жез электродунун оѣ зарядка эѣ болору айталат. Цинк жана жез электродунун ортосунда потенциалдар айырмасынын тѣзѣлѣрѣ белгиленет.

Бирок, химиялык кѣчтѣн кантип жумуш аткарып жатканы, анын натыйжасында потенциалдар айырмасынын кандайча тѣзѣлгѣндѣгѣ жана турактуу кармалып тургандыгы ачып кѣрсѣтѣлбѣйт

Э.к.к. тѣшнѣнѣгѣнѣн аныктамасы жана формуласы даяр тѣрѣндѣ берилет. Окуучулар анын мазмунун, маани-маѣызын элестеп тѣшнѣ алышпайт. Билимдин берилиш формасын жаттап коюу менен чектелишет.

Бул факт э.к.к. тѣшнѣнѣгѣ боюнча окуу китебинде берилген окуу материалын мазмундук жактан ѣркѣндѣтѣнѣн зарылдыгын кѣрсѣтѣт.

Биз тѣмѣндѣ кургак элементтеги потенциалдар айырмасынын тѣзѣлѣшѣндѣ химиялык кучтор тарабынан кандайча жумуш аткарыларын талдап, анын негизинде э.к.к. тѣшнѣнѣгѣнѣн маани-маѣызын ачып беребиз, анын мазмунун чагылдырган формуланы негиздеп жазабыз.

Лампочкага, же башка бир электрдик приборго бириктирилген ѣткѣргѣчтѣн учтарын тигил же бул ток булагынын эки уюлуна туташтырса, ал ѣткѣргѣчтѣн ток ѣтѣт. Себеби ток булагынын уюлдарынын ортосунда турактуу потенциалдар айырмасы кармалып турат. Бул потенциалдар айырмасы ток булагынын ичиндеги, табияты боюнча электрдик болбогон кѣчтѣн жумушунун эсебинен тѣзѣлѣт. Ушул жумуштун эсебинен ѣткѣргѣчтѣн ток ѣтѣп жаткан учурда жоголгон энергиянын орду улам толукталып, потенциалдар айырмасы турактуу кармалып турат.

«Кургак элемент» же «гальваникалык элемент» деп аталган ток булагынын мисалында табияты боюнча электрдик болбогон кѣчтѣрдѣн жумушунун эсебинен потенциалдар айырмасынын кандайча тузулгондугун

талдайбыз. Мындай элемент ортосуна кѐмър стержени орнотуп коюлган цинк идишинен турат. Кѐмър стержени марганецтин оксиди менен кѐмърдѐн аралашмасы толтурулган, калыь кездемеден жасалган кичинекей баштыкчага салып коюлган. Цинк идишинин калган, бош бѐльгѐ нашатрдын эритмесине жасалган ундун коюу камыры менен толтурулган. Идиштин сырткы бети картон кагазы менен капталып, ъстьнкѐ бети смола менен жабылып коюлган. Анын тѐбѐ ачык калтырылган. Ал эми кѐмър стерженинин бир учу металл ѐткѐргѐч менен капталып, сыртка чыгарып коюлган.

Цинк менен нашатрдын химиялык ѐз ара аркеттенишѐльѐрѐнѐн натыйжасында цинктен оь иондор бѐльнѐп чыга баштайт. Натыйжада цинк идиши терс зарядка, ал эми бѐльнѐп чыккан оьиондор аралашып жаткан камыр жана ага матырылган кѐмър стержени оь зарядка ээ болуп калышат. Цинк идиши менен кѐмър стерженинин ортосунда потенциалдардын айырмасы тѐзѐлѐт.

Цинктен иондор бѐльнѐп чыккан сайын бул потенциалдардын айырмасы чоьоюп, талаа кѐчтѐѐ боло берет. Натыйжада цинктен оь иондордун бѐльнѐп чыгышы бара-бара кыйындайт, алардын саны азаят. Ал эми оь иондордун кайрадан цинк идишине ѐтѐшѐ кѐчѐйт. Себеби, биринчиден, оь зарядка ээ болгон камырдын электр талаасы идиштен чыгып келаткан жана камыр менен идиштин чек арасына жакын турган оь иондорду тѐртѐт. Экинчиден, терс зарядка ээ болгон цинктин электр талаасы, ал иондорду ѐзѐнѐ тартат. Ошондуктан камыр жана ага матырылган кѐмър стержени менен цинк идиши тѐзгѐн электр талаасынын потенциалдарынын айырмасынын белгилѐѐ бир маанисинен баштап, цинктен бѐльнѐп чыккан иондордун саны менен кайрадан цинкке кошулган иондордун саны бирдей болуп калат. Башка сѐз менен айтканда, иондордун цинктен бѐльнѐп чыгуу процесси менен, алардын кайрадан цинкке кайтып келѐѐ процесси динамикалык теѐ салмакта болушат. Ушундан баштап кѐмър стержени менен цинк идишинин ортосундагы потенциалдардын айырмасы, б.а. чѐьалуусу турактуу кармалып турат. Ушул потенциалдардын айырмасын, б.а. чѐьалууну, ошол кургак элементтин (ток булагынын) электр кыймылдаткыч кѐчѐ (э.к.к.) деп атайт.

Эми ушул потенциалдардын айырмасынын турактуу кармалып туруу процессине энергиялык талкуу берели.

Жогоруда айтылгандай, ар бир оь иондун бѐльнѐп чыгышына камырдын жана цинк идишинин электр талаалары тоскоолдук кѐргѐзѐшѐт. Алар бѐльнѐп келатакан ар бир ионго, алардын ылдамдыктарына карама-каршы багыттагы кѐчтѐр менен аракет этишет. Ал эми нашатырѐ менен цинктин ѐз ара аракеттенишѐсьѐнѐн пайда болгон химиялык кѐчтѐр, ушул кѐчтѐргѐ каршы жумуш аткарып, иондорду ынабай эле бѐльп чыгарат. Натыйжада электр талаасынын таасири астында оь иондордун орду улам толукталып турат. Б.а. цинктен иондордун бѐльнѐп чыгуу процесси менен ага кайтып келѐѐ процесстеринин ортосунда динамикалык теѐ салмактуулук химиялык кѐчтѐн жумушунун таасири астында турактуу кармалып турат, цинк идиши менен кѐмър стерженинин ортосунда потенциалдар айырмасы, б.а. э.к.к. тѐзѐлѐт.

Демек, кургак элементтин э.к.к. нѐн чоьдугу алардагы химиялык кѐчтѐрдѐн оь иондорду бѐльп чыгаруу боюнча аткарган жумушунан тѐздѐн тѐз кѐз каранды. Кайсыл элементтеги химиялык кѐчтѐр ар бир ионду чоьураак жумуш аткаруу менен бѐльп чыгара алса, ошол элементтин э.к.к. чоь болот.

Б.а. ошол элементтин цинк идиши менен кѐмър стерженинин ортосунда турактуу кармалып туруучу потенциалдардын айырмасы чоь болот.

Ошондуктан элементтин э.к.к. ъчън тѐмѐнкъ катышты алса болот:

$$\varepsilon = \frac{A_u}{q_u} \quad (1)$$

Мында, q_u - цинктен, химиялык кѣчтѣн аракетин астында, бѣлѣнѣп чыккан оѐ иондун заряды; A_u - цинктен иондордун бѣлѣнѣп чыгуу жана ага кайтып келѣ процесстери динамикалык теь салмактуулукта турган кезде, ошол оь ионду бѣлѣп чыгаруу ъчън химиялык кѣчтѣн аткарган жумушу; ε - элементтин э.к.к., б.а. ушул учурда элементтин цинк идиши менен кѐмър стерженинин ортосунда турактуу кармалып турган потенциалдардын айырмасы.

Эгерде t убакыты ичинде цинктен N оь ион бѣлѣнѣп чыккан болсо, тѐмѐнкъ факт орун алат: биринчиден, ушул убакыт ичинде цинктен $q = Nq_u$ заряды бѣлѣнѣп чыгат; экинчиден бул зарядды бѣлѣп чыгарууда химиялык кѣч $A = NA_u$ жумушун аткарат. Бул фактыны эске алуу менен (1)-формуласын тѐмѐнкъ тѣрдѣ жазууга болот:

$$\varepsilon = \frac{A}{q} \quad (2)$$

Мында, q - t убакыт ичинде цинктен бѣлѣнѣп чыккан заряддын чоьдугу; A - динамикалык теь салмактуулук кезинде ушул зарядды бѣлѣп чыгаруу боюнча химиялык кѣчтѣн аткарган жумушу; ε - элементтин электр кыймылдаткыч кѣчъ.

Демек, элементтин э. к. к. динамикалык теь салмактуулук кезинде q зарядын бѣлѣп чыгаруу ъчън химиялык кѣчтѣн аткарган жумушунун, ошол заряддын чоьдугуна болгон катышына барабар болот.

Бул катыш динамикалык теь салмактуулук кезинде, q зарядын бѣлѣп чыгаруу ъчън кайсыл элементтеги химиялык кѣчтѣр чоь жумуш аткарган болсо, ошол элементтин э. к. к. нѣн чоь боло тургандыгын кѣрсѣтѣт.

Биз жогоруда кургак элемент, же гальваникалык элемент деп аталган ток булагынын э.к.к. нѣн тѣзѣлѣъ (пайда болуу) механизмин талдадык. Анын жѣрѣшѣндѣ э.к.к. нѣн тѣзѣлѣшѣн, табияты электростатикалык болбогон, химиялык кѣчтѣрдѣн жумушу шарттай тургандыгын кѣрсѣттѣк.

Ар кандай башка ток булактарынын э.к.к.рѣн да табияты электростатикалык болбогон, башка, бѣтѣн табияттагы кѣчтѣрдѣн жумуштары шарттайт. Мисалы, фотоэлементтин (жарыктын таасири астында токту пайда кылуучу куралды фотоэлементтер деп атайт, алар, мисалы, сааттарда, микрокалькуляторлордо пайдаланылат) э.к.к. жарыктын, генератордун э.к.к. магниттик кѣчтѣн жумуштары шарттайт. Мындай, табияты электростатикалык болбогон, тиешелѣ жумуш аткаруу менен э.к.к. тѣзгѣн кѣчтѣрдѣ физикада, жалпысынан бѣтѣн кѣчтѣр деп атайт. Демек, э.к.к. бѣтѣн кѣчтѣрдѣн заряддарды которуу боюнча аткарган жумушу аркылуу тѣзѣлѣт.

Ушундай аталышты эске алуу менен (2)-формуласын тѐмѐнкъ тѣрдѣ

$$\varepsilon = \frac{A_{\text{ѣ.к.}}}{q} \quad (3)$$

жазууга болот:

Мында, q - ток булагынын бѣтѣн кѣчъ бѣлѣп чыгарган, же бѣлѣштѣргѣн заряддын чоьдугу; $A_{\text{ѣ.к.}}$ - бул учурдагы бѣтѣн кѣчтѣн аткарган жумушу; ε - ушул жумуштун негизинде тѣзѣлгѣн э.к.к.

Демек, э.к.к. *q* зарядын бѐлѝп чыгаруу, же бѐлѝштѝрѝ учурунда бѐтѐн кѝчтѝн аткарган жумушунун, ошол заряддын чоѝдугуна болгон катышына барабар болот. Ар тѝрдѝ ток булактары, ѐзѝнѐ мѝнѐздѝ болгон бѐтѐн кѝчтѝн жумушунун чоѝдугуна жараша ар тѝрдѝ чоѝдуктагы э.к.к. эѝ болушат. Мисалы, э.к.к. *1.5B, 4.5B, 9B* болгон кургак элементтер жана алардан тѝзѝлгѐн батареялар бар.

Педагогикалык тажрыйбалар бул окуу материалынын жеткиликтѝ экенин, анын негизинде тѝшѝнѝктѝн формалдуу эмес ѐздѝштѝрѝлѝшѝ тѝчѝн зарыл болгон иш-аракеттердин системасын уюштурууга болоорун, б.а. окутууга карата ишмердик мамилени тѝзѝѝгѐ болоорун кѐрсѝттѝ. Натыйжада окуучуларда э.к.к. тѝшѝнѝгѝ жѐнѝндѐгѝ формалдуу эмес, элестеп тѝшѝнѝ деѝгѝэллиндеги билимдин калыптанаары байкалды.

Адабияттар

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учеб. для 10 кл. сред. шк. - М.: Прос., 1990. –223 с.
2. Скаткин М.Н. Совершенствование процесса обучения: Проблемы и суждения. – М.: педагогика, 1971. -208 с.
3. Харламов И.Ф. Деятельностный подход к обучению: путь к прочным знаниям. Советская педагогика, №4, 86 с.