УДК: 375.370.106

Мааткеримов Н.О., Хажы Кара Думан, Шабданбаева А.К.
Кыргыз билим берүү академиясы,
"Грамотеи" толук эмес жалпы билим берүү мектеби,
К.Тыныстанов ат. ЫМУ

ОКУУЧУЛАРДЫН ФИЗИКАЛЫК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮСҮНҮН ИЛИМИЙ СТИЛИН КАЛЫПТАНДЫРУУ

Макалада физикалык ой жүгүртүүнүн илимий стилинин дискреттүүлүк үзүлтүксүздүк мүнөздөмөлөрү, ошондой эле динамикалык жана статистикалык идеяларды калыптандыруу жолдору баяндалган. Физиканы окутууда гумандаштыруу менен экологиялаштырууга көңүл бөлүнгөн.

Негизги сөздөр: *физикалык ой жүгүртүү, илимий стиль, дискреттүүлүк, үзгүлтүксүздүк, динамикалык жана статистикалык мыйзам ченемдүүлүктөр, гумандаштыруу, экологиялаштыруу.*

В статье описаны пути формирования основных характеристик научного стиля физического мышления таких как дискретность, непрерывность, а также идеи динамических и статистических закономерностей. Уделено внимание гуманизации и экологизации обучения физике.

Ключевые слова: *физическое мышление, научный стиль, дискретность, непрерывность, динамические и статистические закономерности, гуманизация, экологизация.*

The article describes the ways of forming the basic characteristics of the scientific style of physical thinking such as discreteness, continuity, and also the ideas of dynamic and statistical regularities. Attention has been paid to the humanization and ecologization of teaching physics.

Key words: *physical thinking, scientific style, discreteness, continuity, dynamic and statistical regularities, humanization, ecologization.*

Окуучуларды илимий негизделген ишмердүүлүктүн предметтик жана операциялык жактары менен тааныштыруу – ой жүгүртүүнүн илимий стилин калыптандыруу жолдорунун бири. Анын башка жолдоруна окуучулардын күндөлүк практикада калыптанган сергек акыл-эсин коррекциялоо жана колдонуу, аларды бүтүндүк катары заманбап ой жүгүртүүнүн илимий стилинин негизги мүнөздөмөлөрү менен тааныштыруу, ой жүгүртүүнүн илимий стилинин методологиялык принциптери менен тааныштыруу кирет [1].

Бул жолдордун биринчисинде тажрыйба-эксперименттик иштерде төмөнкүдөй ыкмалар пайдаланылган: окуу маалыматтарын салыштыруу жана тажрыйба көрсөткүчтөрүн анализдөөдө, таанып-билүү каражаттары менен ыкмаларына баа берүүдө бир жактуулуктан качуу – окуучулардын таанып-билүүнүн эмпирикалык ыкмасынан теориялык ыкмасына өтүүсүндөгү зарыл шарт: «односторонний эмпиризм состоит не в том, что обращаются к фактам, а в том, как обращаются с фактами, в своеобразной капитуляции перед ними, когда необработанные факты подаются в виде научного знания сами по себе» [2]. Сергек акыл-эсти коррекциялоо мындай өтүүнүн бир моменти болуп саналат: эмпирикалык деңгээлден – теориялык деңгээлге, сергек акыл-эстен – ой жүгүртүүнүн илимий стилине.

Окуучулардын сергек акыл-эсин коррекциялоонун татаалдыгы, анын бир жактуулугун жеңип өтүү бир катары шарттар менен аныкталат. Баарыдан мурда, курчап турган чындык жөнүндөгү өздүк практикада калыптанган элестер жана аларды алуунун ыкмалары (мейли, толук эмес жана так эмес болсо да) бир кыйла туруктуу болуп

саналышат. Мындай туруктуулук көп жолку кайталоо менен бекемделет, ошондуктан туура эмес бүтүмдөр жана чындыкты таанып-билүүгө болгон мамиленин өзү окуучулардын аң-сезиминде талдоону жана негиздөөнү талап кылбаган абсолюттуу катары калыптанат.

Күндөлүк көз караштардын абсолюттук «чындыгы», сергек акыл-эстин «туптууралыгы» окуучулардын чектелүү практикасы менен дайыма бекемделип турат. Ошондуктан окуучулардын өз тажрыйбасын кайра кароосу, сергек акыл-эстин чектелгендигин жана толук эместигин аңдап-түшүнүү, аны кайра куруу көп сандаган көнүгүүлөрдү талап кылат. Бул жерде окуучулардын билимдери менен таанып-билүү ыкмаларындагы кемчиликтерди табуу жана ушул негизде таанып-билүү кырдаалдарын түзүү гана маанилүү болбостон, окуучуларда өздүк тажрыйбасынын процессин жана натыйжаларын илимий тажрыйба менен салыштыруу аркылуу анализдөө талабы жана көндүмүн калыптандыруу да маанилүү. Бекеринен академик И.К.Кикоин төмөнкүдөй сунуш айтпаса керек: «… надо обратить внимание учащихся на то, что инерция – это не тривиальное, а наоборот, очень удивительное явление. В самом деле, разве не удивительно, что хоккейная шайба, на которую кратковременно подействовала клюшка и тем самым сообщила ей некоторую скорость. Потом все время «помнит» об этом и сохраняет приобретенную скорость. Только в силу привычки и повседневности явление инерции кажется нам обыденнным и не обращает на себя нашего внимания».

Ой жүгүртүүнүн илимий стили билим берүүнүн мазмунунда дүйнөнүн илимий бейнеси сыяктуу эле тең укуктуу компонент болуп саналат [3]. Мындан анын билим берүүнүн бардык деңгээлинде айкын орун алуусу зарыл экени келип чыгат. Башкы бир жол – окуучуларды физикалык ой жүгүртүүнүн илимий стилинин негизги мүнөздөмөлөрү менен тааныштыруу. Мындай мүнөздөмөлөр болуп: дискреттүүлүк, үзгүлтүксүздүк, статистикалуулук, гумандуулук, экологиялуулук эсептелет [5]. Биз шайкеш келген ыкмаларды ушул тартипте карап көрөлү. Дидактикалык ыкма – полифункциялуу каражат экенин белгилей кетүү кажет. Ошондуктан төмөндө көрсөтүлүүчү ыкмаларды арасында мурда каралгандар да бар, бирок алар эми башка контекстте каралат.

Окуучуларды дискреттүүлүк жана үзгүлтүксүздүк концепцияларына ээ кылуу окуу материалынын мазмунуна жараша ишке ашырылат, анткени анда же дискреттүүлүк идеясы, же үзгүлтүксүздүк идеясы үстөмдүк кылышы мүмкүн. Дискреттүүлүк менен үзгүлтүксүздүк онтологиялык планда тең укуктуу болгону менен, таанып-билүүнүн логикалык процессинде бирдей болбойт: карама-каршылыктын бирде бир тарабы, бирде экинчи тарабы методикалык жактан жетектөөчү болушу ыктымал. Маселен, кванттык физиканын негиздерин түшүндүрүүдө, термелүүлөр жана толкундар теорияларын түшүндүрүүдө үзгүлтүксүздүк идеясы жетектөөчү болот.

Окуучуларды дискреттүүлүк концепциясына тиешелүү теориялардын алкагына ээ кылуу алардын объектилерин – мейкиндикте бири-биринен чектелген микро-, макрообъектилерди, процесстерди, дискреттик мүнөздөмөлөрдү – окуп-үйрөнүүдө ишке ашат.

Дискреттүүлүк идеясы менен бирге окуучулар ага карама-каршы келген үзгүлтүксүздүк идеясы менен да таанышат. Төмөнкү таблицада физиканын үзгүлтүксүз объектилердин ар кандай процесстеринде дискреттик мүнөздөмөлөр катары каралгандар берилген.

Таблица

Окуу предмети	**Макро-жана микрообъектилер**	**Процесстер**	**Дискреттик мүнөздөмөлөр**
Физика	Физикалык тело,	Буулануу, электр	Электр заряды,

	элементардык бөлүкчө	тогу	энергиянын кванты
	Үзгүлтүксүз объектилер	Механикалык процесстер	Процесстердин үзгүлтүксүз мүнөздөмөлөрү
	Газ термодинамикалык система катары	Механикалык кыймыл, үндүн таралышы	Которулуу, температура, толкун узундугу

Окуучуларды дискреттүүлүк жана үзгүлтүксүздүк концепциялары менен тааныштыруу төмөнкүдөй ишке ашырылат: окуучулардын көңүлүн мамиленин өзүнө буруу менен, каралып жаткан объектилерди, процесстерди жана алардын мүнөздөмөлөрүн дискреттүүлүк жана үзгүлтүксүздүк концепцияларынын негизинде сыпаттоо жана түшүндүрүүнүн натыйжалуулугун окуучуларга демонстрациялоо; окуучулардын кванттоо концепциясын аң-сезимдүү түрдө жүзөгө ашыруусуна, сырткыны ички аркылуу түшүндүрүүсүнө түрткү берүү; конкреттүү объектилерди, процесстерди жана алардын мүнөздөмөлөрүн сыпаттоодо дискреттүүлүк же үзгүлтүксүздүк концепцияларынын артыкчылыгы окуучулар тарабынан көрсөтүлүшү; окуучулар байкоолордун, демонстрациялык же лабораториялык эксперименттердин жыйынтыктарын түшүндүрүүдө дискреттүүлүк же үзгүлтүксүздүк идеяларын пайдаланышына түрткү берүү «Классикалык механикада реалдуу телолордун өз ара аракеттенүүсүн талдоодо кайсы идеалдуу объект пайдаланылат?» деген суроонун жардамы менен окуп-үйрөнүлүп жаткан объектинин «элементтерине», структуралык бирдиктерине окуучулардын көңүлүн буруу.

Окуучуларды катаал детерминация жана статистикалуулук концепциялары менен тааныштыруу аларды динамикалык жана статистикалык мыйзам ченемдүүлүктөр тууралуу билимдерге ээ кылууда ишке ашырылат [5]. Бул мыйзам ченемдүүлүктөр билим берүүнүн мазмунунун бардык деңгээлдеринде чагылдырылган жана себеп-натыйжалык, структуралык, генетикалык, функциялык типтеги мыйзамдар катары каралышат. Аларды окуп-үйрөнүүдө төмөнкүдөй ыкмалар колдонулган: кескин детерминацияланган жана болжолдуу мамилелердин айырмачылыгын көрсөтүү; тигил же бул конкреттүү учурда кескин детерминацияланган же болжолдуу мамилеге кайрылуунун зарылдыгын негиздөө; конкреттүү тааанып-билүү циклинде пайдаланылган мамилени табуу боюнча окуучуларга тапшырма берүү; окуу-таанып-билүү тапшырмаларын аткарууда окуучулардын өздөрүнүн таанып-билүү аракеттеринин негиздерин анализдөөсүн өбөлгөлөө; динамикалык жана статистикалык закондорду ажырата билүүгө тапшырмалар.

Механиканы окуп-үйрөнгөн соң (физика, 9-кл.), биз механиканын негизги маселесин көрсөтүү менен катар, бул маселени чечүүнүн негизинде жаткан мыйзам ченемдүүлүктөрдүн мүнөзүнө окуучулардын көңүлүн бурдук. Белгилүү болгондой, динамикалык мыйзам ченемдүүлүктөр төмөнкүгө негизделген: иш-аракеттин себептери менен шарттары абсолюттуу так берилсе, бул себептердин натыйжасы катары жыйынтыкты абсолюттуу так аныктоого болот. Механиканы окуп-үйрөнүү процессинде кескин детерминацияланган мамиленин натыйжалуугун конкреттештирүү жана көрсөтүү окуучуларды А.Эйнштейн «Ньютондун программасы» деп атаган жалпылоо менен тааныштырууга байланыштуу болду. Бул программанын маңызын табияттагы бардык процесстерди механикалык кыймылдар жана телолордун өз ара аракеттенүүлөрү катары кароо түзгөн. Бирок бул программаны Ньютондун өзү да, анын жолун жолдоочулар да аткара алышкан эмес.

Ошондуктан «Жылуулук кубулуштары» деп аталган кийинки бөлүмдү (физика, 10-кл.) окуп-үйрөнүүдө принципиалдуу түрдө башка мамиле, статистикалык мамиле пайдаланылат. Кескин детерминацияланган жана статистикалык мамилелерди айырмалап кароо үчүн төмөнкүдөй суроолор талкууланды: «Эмне үчүн бир же бир нече молекуланын кыймылын жылуулук кыймылы деп эсептебейбиз?», «Эмне үчүн бир же бир нече молекуланын температурасы тууралуу суроо мааниге ээ эмес?», «Бир же бир нече молекуланын басымы жөнүндө айтууга болобу?», «Газдын бир же бир нече молекуласынын идиштин капталына жасаган басымы жөнүндө бир нерсе айтууга болобу?», «Кандай шарттарда Паскалдын закону аткарылбайт (бузулат)?», «Молекулалык-кинетикалык теорияда динамикалык мыйзам ченемдүүлүктөрдүн статистикалык мыйзам ченемдүүлүктөрдөн айырмачылыгын көрсөтүп бергиле», «Газдын кандай касиеттери динамикалык мыйзамдарды эмес, статистикалык мыйзамдарды колдонууну шарттайт?» ж.б.

Динамикалык жана статистикалык мыйзам ченемдүүлүктөрдү салыштыруу, айырмалоо, пайдалануу темаларды, бөлүмдөрдү, курстарды окуп-үйрөнүүнүн жүрүшүндө ишке ашырылат [4]. Бирок аталган мыйзам ченемдүүлүктөрдүн ортосундагы айырмачылык окуучулар үчүн анализдин бир деңгээлинен экинчисине, бир теориядан башкасына өткөндө бир топ байкаларлык болот. Мындай өтүүлөргө мисал катары классикалык физикадан молекулалык-кинетикалык теорияга, молекулалык-кинетикалык теориядан термодинамикага, толкун оптикасынан кванттык физикага өтүүнү көрсөтүүгө болот. Заманбап ой жүгүртүү стилинин синтетикалык мүнөзү менен окуучуларды тааныштыруу түрдүү деңгээлдердеги тажрыйба-эксперименттик иштердин жүрүшүндө ишке ашырылды: окуу предметинин ичинде, бир циклдеги предметтердин ортосунда. Бул деңгээлдерде предмет аралык байланыштардын төрт түрү бөлүнүп көрсөтүлдү: а) теориялардын, мыйзамдардын, түшүнүктөрдүн жалпылыгы боюнча; б) окуп-үйрөнүүнүн бир эле объектисине тиешелүү илимий фактылардын жалпылыгы боюнча; в) илимий методду колдонуунун жалпылыгы боюнча; г) акыл-эс ишмердүүлүгүнүн ыкмаларынын жалпылыгы боюнча.

Предмет аралык карым-катыштар таанып-билүү процессине жана анын жыйынтыктарына бирдиктүү мамиле катары да каралат [6]. Бул байланышты аныктоонун ыкмаларын карап көрөлү, алардын жардамы менен карым-катыш предмет аралык байланышка айланат. Бул максатта: окуучуларды таанып-билүү цикли жана анын элементтери менен тааныштыруу; физиканын жалпы методологиялык фонун аныктоо; синтетикалуулук көрүнүштөрүн заманбап ой жүгүртүүнүн илимий стилинин мүнөздөмөлөрү катары анализдөө; окуучуларга ой жүгүртүүнүн илимий стилинин мүнөздөмөлөрүн аң-сезимдүү түрдө колдонууну талап кылган тапшырмаларды берүү; окуучуларга мамилени табият таануунун бир чөйрөсүнөн экинчисине көчүрүүгө түрткү берүү; техникалык объектилерди бүтүн анализдөө пайдаланылды.

Алсак, 4-баптын жыйынтыктарын («Термодинамиканын биринчи мыйзамы», физика, 10-кл.) талкуулоонун жүрүшүндө бул баптын материалдарын окуп-үйрөнүүдө үзгүлтүксүздүк идеясы (макроскоптук параметрлер) жана дискреттүүлүк идеясы (микроскоптук параметрлер) эмнеден көрүнөрүн, термодинамиканы окуп-үйрөнүүдө бул мамилелердин кайсынысы үстөмдүк кыларын аныктадык. Табигый циклдагы окуу предметтериндеги объектилерди, процесстерди жана алардын мүнөздөмөлөрүн салыштыруу бир кыйла жемиштүү болгонун көрсөтө кетүү зарыл. Мугалим окуучулардын көңүлүн «өзүнүн» окуу предметинин дискреттик же үзгүлтүксүз объектисине буруп, аны

бөлүп көрсөтүү ыкмасын талкуулады жана окуучуларга башка окуу предметтериндеги окшош объектилерди көрсөтүүнү сунуш кылды.

Ой жүгүртүүнүн илимий стилинин гуманисттик аспектиси, биринчиден, окуучулар тарабынан изилдөөнүн процесси менен жыйынтыгын салыштырууда далилденип, мында илимдеги идеялар күрөшү, илимпоздун инсаны, анын ой жүгүртүү стили эске алынды; экинчиден, окуучуларды айлана-чөйрөгө техногендик таасирлерди эсепке алуу жана аны коргоого ынандыруу жолу колдонулду; үчүнчүдөн, сабакта таанып-билүү кырдаалдарын уюштуруу окуучуларды ачылыш процессин башынан өткөрүүгө мүмкүнчүлүк берди.

«Жарык толкундары» аттуу бапты (физика, 11-кл.) окуп-үйрөнгөндөн кийин окуучуларда жарыктын электрмагниттик теориясынын абсолюттуу тууралыгы жөнүндө бекем көз караш пайда болгон соң, мугалим жарыктын толкундук жана корпускулалык теорияларынын ортосунда татаал жана узак күрөш болгону тууралуу маалымат берет. И.Ньютон өзүнүн программасына ылайык (табияттагы бардык процесстерди механикалык өз ара аракеттенишүүлөргө жана дискреттик телолордун кыймылдарына алып келүү), жарыкты бөлүкчөлөрдүн агымы катары караган көз караштын өнүктүргөн. Жарыктын толкундук теориясына салыштырмалуу, мындай көз караштын негизинде геометриялык оптиканын мыйзамдары, дисперсия кубулуштары бир кыйла канааттандырарлык жана жөнөкөй түшүндүрмөгө ээ болгон. Мисалы, жарыктын чагылуу мыйзамдары жарык бөлүкчөсүнүн импульсунун сакталуу мыйзамынан келип чыгат.

Бирок интерференция кубулушун, Ньютон тарабынан ачылган шакекчелерди (Ньютон шакекчелерин) дискреттик көз караштардын негизинде түшүндүрүү мүмкүн болгон эмес. Ньютон өзү бул кубулушту констатациялоо менен гана чектелип, аба катмарынын калыңдыгына жараша жарыктын бөлүкчөлөрү «оңой өтүп кетүүсү» жана «оңой чагылуусу» мүмкүн экенин белгилеген. Жарыктын толкундук теориясы корпускулалык теорияны толугу менен жеңип чыкты дегенге карабастан, физика Ньютондун идеяларына кайра кайрылды, бирок буга сапаттык жактан таптакыр башка теориялык жана эксперименттик негиздер болгон.

Бул ыкма окуучуларда ой жүгүртүүнүн илимий стилин калыптандыруу аспектисинде бир катар өз ара байланыштуу дидактикалык маселелерди чечүүгө мүмкүндүк берет:

- окуучулардын көңүлүн үзгүлтүксүздүк жана дискреттүүлүк идеяларын жарыктын табиятын окуп-үйрөнүүдө колдонуу мүмкүнчүлүгүнө бурат;
- геометриялык оптика жана анын негизинде жарыктын кванттык теориясын окуп-үйрөнүүгө өтүүнү камсыздайт;
- жарыктын таралышынын жана сыпатталышынын жападан-жалгыз модели катары жарыктын толкундук теориясынын чектелгендигине окуучуларды ынандырат;
- илимпоздун концепциясынын (Ньютондун программасы) изилденип жаткан объектилерге карата анын көз карашына тийгизген таасирин көрсөтөт;
- таанып-билүү процессинин диалектикалык мүнөзү тууралуу дүйнөтаанымдык идеяны конкреттештирет.

Ой жүгүртүүнүн заманбап илимий стилинин гуманисттик мүнөзү менен окуучуларды тааныштыруунун башка жолу төмөнкү ыкмалар менен конкреттештирилди: окуучуларды айлана-чөйрөнү коргоо, табигый ресурстарды рационалдуу пайдалануу жана калыбына келтирүү боюнча иш-чаралардын системасы менен тааныштыруу; өз ишмердүүлүгүнүн жыйынтыктары үчүн илимпоздор нравалык жоопкерчиликке ээ экенин көрсөтүү; «адам–табият-коом» өз ара аракетинин табигый-илимий жана коомдук аспектилерин айырмалоо; азыркы илимдин гуманисттик тенденциялары менен салттарын ачып берүү. Азыркы мезгилдеги экологиялык кырдаалдын табигый-илимий, социалдык, идеологиялык ж.б.

аспектилерин аңдап-түшүнүү учурда калыптанып жаткан ой жүгүртүүнүн экологиялык стилинин өбөлгөсү болуп саналарын белгилей кетүү керек.

Окутуудагы экологиялык мамиленин табигый-илимий негиздемеси болуп табият таануунун түпкү мыйзамы – энергиянын сакталуу жана айлануу мыйзамы – эсептелет. Мындан экологиялык мамиленин негизги багыты – окуучуларды заманбап өнөр жай өндүрүшүн жана табигый ресурстарды жаратылыштагы энергиянын жана заттардын айлануусунун жалпы циклдерине рационалдуу киргизүү билимдери менен методдоруна ээ кылуу – келип чыгат. Бул багытты окутууда ой жүгүртүүнүн илимий стилин калыптандырууну конкреттештирүү өз ара ички байланышка ээ бир катар маселелерди чечүүнү өбөлгөлөйт:

- окуучуларды табигый-илимий түшүнүктөр системасына (табият, биосфера, жаратылышты коргоо, өндүрүштүн экологиялуулугу ж.б.) ээ кылуу;
- окуучуларды, айрыкча, жогорку класстардын окуучуларын экологиялык изилдөөлөрдүн жаңы методдору менен тааныштыруу;
- окуучуларга экологиялык көйгөйлөрдү чечүү жолдорун көрсөтүү;
- окуучуларды экологиялык каатчылыкты жеңип чыгуу мүмкүнчүлүгүнө жана зарылчылыгына ынандыруу. Ошентип, физикалык ой жүгүртүүнүн илимий стилине максаттуу жана системалуу түрдө калыптандырууда окуучулар анын негиздерине ээ болуунун бир деңгээлинен жогорку деңгээлине өтүшөт.

Адабияттар:

1. Разумовский В.Г. Научный метод познания и его образовательный потенциал //Педагогика, 2011, № 2. – С. 19-25.
2. Важеевская Н.Е. Гносеологические основы науки в школьном физическом образовании: Дисс. ... д-ра пед. наук. – М., 2003. – 443 с.
3. Хайдеггер М. Что зовется мышлением? – М., 2007. – 162 с.
4. Мааткеримов Н.О., Хажы Кара Думан. Лицейчилердин физикалык ойломунун илимий стилинин көндүмдөрүн өнүктүрүү // ОшМУнун Жарчысы, 3–чыгарылышы, 2013, № 2. – 83-87 б.б.
5. Волков В.В. Формирование компонентов научного познания при обучении физике // Ярославский педагогический вестник, 2009, № 2(59). – С. 20-26.
6. Байсеркеев А.Э. Жаңы типтеги мектептерде физиканы окутууда окуучулардын чыгармачылык жөндөмөлүктөрүн өнүктүрүү технологиясы: Пед. ил. канд. дисс. автореф. – Бишкек; КББА, 2010. – 23 б.