УДК 371:3.:54
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-540-439

ЧЫНЫБАЕВ Р.Р., АСАНКУЛОВА А.
И.Арабаев атындагы КМУ
ЧЫНЫБАЕВ Р.Р., АСАНКУЛОВА А.
КГУ имени И.Арабаева
CHYNYBAEV R.R., ASANKYLOVA A.
KSU I.Arabaeva

ОКУУЧУЛАРДЫН ФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРҮН КАЛЫПТАНДЫРУУДА ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫК МАСЕЛЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУНУН ЗАМАНБАП ТАЛАПТАРЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ

MODERN REQUIREMENTS FOR SOLVING EXPERIMENTAL PROBLEMS IN THE FORMATION OF STUDENTS' PHYSICAL CONCEPTS

Кыскача мүнөздөмө: Билим берүү изилдөөлөрүндө эксперименталдык маселелерди алгоритмдик мамиле аркылуу аткаруу актуалдуу маселелердин бири болуп саналат. Бул ыкма билимди системалаштырууга, билим берүүнүн сапатын жогорулатууга жана окутуунун натыйжалуулугун арттырууга мүмкүндүк берет. Ошондой эле ал жекелештирилген окуу программаларын иштеп чыгууда жана окуучулардын жеке өзгөчөлүктөрүн эске алууда маанилүү орунду ээлейт. Алгоритмдик кадамдар аркылуу окуучуларга эксперименталдык маселелерди чыгаруунун багыттарын аныктоочу көрсөтмөлөр берилет. Алгоритмдештирүү окуучуларды PISA изилдөөсүнүн негизин түзгөн чыгармачыл маселелерди чыгарууга үйрөтөт. Ошондуктан окуучуларды предмет аралык жана изилдөөчүлүк мүнөздөгү эксперименталдык тапшырмаларды аткарууга багыттоо зарыл. Бул макалада эксперименталдык маселелерди чыгарууда алгоритмдик мамиленин артыкчылыктары каралат.

Аннотация: Реализация экспериментальных задач с использованием алгоритмического подхода является одной из актуальных проблем педагогических исследований. Данный подход способствует систематизации знаний, повышению качества образования и эффективности обучения. Он также имеет значение при разработке индивидуализированных учебных программ и учёте индивидуальных особенностей учащихся. В рамках алгоритмических шагов учащимся предлагаются инструкции, определяющие направления решения экспериментальной задачи. Алгоритмизация способствует формированию навыков решения творческих задач, составляющих основу исследований PISA. Поэтому важно ориентировать учащихся на выполнение междисциплинарных экспериментальных заданий исследовательского характера. В статье рассматриваются преимущества алгоритмического подхода при решении экспериментальных задач.

Abstract: The use of an algorithmic approach in solving experimental problems is one of the relevant issues in educational research. This approach contributes to the systematization of knowledge, improvement of educational quality, and enhancement of learning effectiveness. It is also important for developing individualized curricula and considering students' individual characteristics. Through algorithmic steps, students are provided with instructions that guide the process of solving experimental problems. Algorithmization develops students' skills in solving creative tasks that form the basis of PISA studies. Therefore, it is important to involve students in interdisciplinary and research-oriented experimental tasks. The article discusses the advantages of the algorithmic approach in solving experimental problems.

Негизги сөздөр: алгоритмдик мамиле; PISA тесттери; изилдөөчүлүк мүнөздөгү эксперименталдык тапшырмалар; алгоритмдештирүү; чыгармачыл маселелер; предмет аралык байланыштар.

Ключевые слова: алгоритмический подход; тесты PISA; исследовательские экспериментальные задания; алгоритмизация; творческие задачи; межпредметные связи.

Keywords: algorithmic approach; PISA tests; research-based experimental tasks; algorithmization; creative tasks; interdisciplinary relations.

Маселелерди чыгаруу белгилүү бир предмет боюнча илимий түшүнүктөрдү калыптандыруунун негизги каражаттарынын бири болуп саналат. Анын ролу физиканы окутууда өзгөчө маанилүү, анткени маселелер фундаменталдык физикалык түшүнүктөрдү жана окуу көндүмдөрүн өнүктүрүүнүн натыйжалуу каражаты катары кызмат кылат. Маселелерди чыгаруу аркылуу окуучулар ар кандай жаратылыш кубулуштарын изилдөө ыкмаларын өздөштүрүшөт, жаңы прогрессивдүү идеялар жана көз караштар, ата мекендик окумуштуулардын ачылыштары, дүйнөлүк илим менен техниканын жетишкендиктери жана жаңы кесиптер тууралуу маалымат алышат.

Маселелерди системалуу түрдө чыгаруу окуучулардын ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө, аларды рационалдуу жана чыгармачыл иш-аракеттерге даярдоого көмөктөшөт. Ошондой эле ал эмгекчилдикке, туруктуулукка, эрктүүлүккө жана чечкиндүүлүккө тарбиялап, билимди, көндүмдөрдү жана жөндөмдөрдү көзөмөлдөөнүн натыйжалуу каражаты болуп эсептелет.

Окуучуларды физикалык маселелерди чыгарууга үйрөтүү педагогикалык процесстеги татаал көйгөйлөрдүн бири болуп саналат. Ошондуктан мугалим колдонгон окутуу ыкмасын туура тандоо өзгөчө мааниге ээ. Бул окуучуларды маселелерди чыгаруунун жалпыланган ыкмасы менен куралдандырууну же ар бир конкреттүү маселени өзүнүн өзгөчөлүгүнө жараша чыгарууну камтыйт.

Акыркы жылдары окуучулардын маселелерди чыгаруу ыкмаларын өздөштүрүү процессин изилдөөгө багытталган бир катар илимий-изилдөө иштери жүргүзүлдү. Көптөгөн окуучулар мындай көндүмдөрдүн жетишсиздигин көрсөтүшөт, бул алардын окуусундагы негизги тоскоолдуктардын бири болуп саналат. Алар берилген кырдаалды түшүнө алышпайт, маселени талдай алышпайт же аны чыгаруу үчүн зарыл болгон фундаменталдык принциптерди аныктай алышпайт. Бул педагогикалык жогорку окуу жайларында келечектеги физика мугалимдерин даярдоодо студенттердин маселелерди чечүү ишмердүүлүгүн жетектөөгө багытталган кесиптик жана методикалык даярдыкка көбүрөөк көңүл буруунун зарылдыгын көрсөтөт.

Физикалык маселелерди классификациялоонун негизин тапшырманын шарттары, чыгаруу ыкмасы же алардын туюнтулуш мүнөзү түзүшү мүмкүн. Мазмунуна жараша тапшырмалар тексттик, графикалык, эксперименталдык жана чиймелик тапшырмаларга бөлүнөт.

Эксперименталдык маселелер - бул эксперимент жүргүзбөстөн же өлчөөлөрдү аткарбастан чыгарууга мүмкүн болбогон маселелер. Эксперименталдык маселелерди чыгаруунун негизги мааниси өлчөө көндүмдөрүн өнүктүрүүдө жана аспаптарды колдонуу жөндөмдөрүн калыптандырууда турат. Мындан тышкары, мындай маселелер байкоо жүргүзүү көндүмдөрүн өнүктүрүп, кубулуштардын маңызын тереңирээк түшүнүүгө, гипотезаларды түзүүгө жана аларды практикада текшерүүгө жардам берет.

Эксперименттин ролуна таянып, А.В. Усова жана Н.Н. Тулькибаева эксперименталдык маселелердин төмөнкү түрлөрүн бөлүп көрсөтүшкөн:

– эксперименсиз жооп алууга мүмкүн болбогон маселелер;

– эксперимент белгилүү бир кырдаалды түзүү үчүн колдонулган маселелер;

– эксперимент сүрөттөлгөн кубулушту көрсөтүү үчүн колдонулган маселелер;

– эксперимент алынган натыйжаны текшерүү үчүн колдонулган маселелер [2, 123-б.].

Эгерде маселе тааныш кырдаалды сүрөттөсө, анда эксперимент белгилүү физикалык чоңдуктарды аныктоого жана аларды маселенин шартына киргизүүгө мүмкүндүк берет. Бул учурда эксперимент бүдөмүк берилген маселенин мазмунун конкреттештирет.

Эгерде маселенин коюлушу окуучулар үчүн жаңы болгон кырдаалды сүрөттөсө, анда бул кырдаалды эксперименталдык жол менен аныктоо сунушталат. Эгерде маселе заттын абалынын өзгөрүшүн сүрөттөсө, анда абалдардын биринин параметрлерин же аракет шарттарын да эксперименталдык жол менен аныктоого болот.

Эксперименталдык маселелерди чыгаруу маселени ар кандай вариацияларда түзүүдөн башталат. Андан кийин шарттардын жана талаптардын кыскача сүрөттөлүшү берилүү менен текшериле турган гипотеза аныкталат. Кийинки этапта түзүлгөн план эксперименталдык, логикалык жана математикалык ыкмалардын негизинде ишке ашырылат. Алынган жыйынтык коддолуп, текшерүүгө жиберилет.

Э. Мамбетакунов эксперименталдык маселелерди төмөнкүдөй мүнөздөгөн: эксперименталдык маселелерде эксперимент ар түрдүү мүнөздө колдонулат. Мында негизинен эки жол болушу мүмкүн. Биринчиси – берилген маселенин жообун алуу үчүн сөзсүз түрдө эксперимент жүргүзүү талап кылынат. Экинчиси – маселеде берилген көз карандылыкты аныктоо же берилген чоңдуктун сандык маанисин табуу үчүн эксперимент жүргүзүлөт. Ал эми маселени чыгаруу кадимки математикалык жолдор менен аткарылат [1, 35-б.].

Эл аралык масштабда билим берүү системасынын сапатын баалоодо PISA изилдөөсү маанилүү роль ойнойт. Анын жыйынтыктары изилдөөгө катышкан өлкөлөрдөгү окуучулардын жетишкендиктерин салыштырууга мүмкүнчүлүк түздү. Изилдөөлөрдүн натыйжасында айрым окуучулар академиялык даярдыгы жогору болгонуна карабастан, алган билимдерин реалдуу же тааныш эмес кырдаалдарда колдонууда, ошондой эле эксперименталдык маселелерди чыгарууда кыйынчылыктарга туш болору аныкталган. Ошондуктан окуучуларды предмет аралык жана изилдөөчүлүк мүнөздөгү эксперименталдык тапшырмалар менен көбүрөөк тааныштыруу зарылдыгы күн тартибине коюлду.

Мындай тапшырмалар PISAнын жогорку, башкача айтканда 5–6-деңгээлдеги тесттеринде системалуу түрдө берилет. Ошондуктан мектептин табигый илимдер багытындагы предметтери боюнча эксперименталдык изилдөө иштерин колдонуу аркылуу PISA тестирлөөсүнүн болжолдуу маселелерин чыгаруу методдорун ишке ашыруу максатка ылайыктуу болуп эсептелет.

Маселелерди чыгаруунун татаалдыгы маселе чыгарган адамдын белгилүү бир типтеги маселелерди чыгаруу алгоритмине болгон мамилеси менен аныкталат. Эгерде чыгаруу алгоритми белгилүү болсо, мисалы, физикадагы динамика мыйзамдары боюнча маселелерди чыгаруу алгоритми же математикадагы Евклид алгоритми белгилүү болсо, анда маселе салыштырмалуу жеңил чыгарылат. Ал эми чыгаруу алгоритми белгисиз болгон учурда маселе чыгаруу көбүрөөк өз алдынчалуулукту, чыгармачылык изилдөөнү жана олуттуу акыл-эс аракетин талап кылат. Окуучулардын стандарттык маселелерди чыгара албагандыгынын негизги себептеринин бири – алар маселе чыгаруунун ыкмаларын жетиштүү деңгээлде өздөштүрбөгөндүгү болуп саналат.

Маселелердин өзүнчө класстарын чыгаруунун методдору алгоритм түрүндө берилет. Алгоритмди белгилүү бир класстагы маселелерди чыгарууга мүмкүндүк берүүчү кадамдардын системасы катары түшүндүрүүгө болот. Бирок маселелерди алгоритм боюнча чыгаруу механикалык процесс эмес. Окуучу маселени алгоритм аркылуу чыгарууда анын кайсы класска тиешелүү экендигин аныкташы керек. Алгоритмди пайдалануу билимди конкреттештирүүгө жана системалаштырууга жардам берет.

Алгоритмдик типтеги кадамдарда окуучуларга маселени чыгаруунун багыттарын аныктоочу көрсөтмөлөр берилет. Мындай алгоритмдер гана окутууда натыйжалуу деп эсептелет.

Алгоритмдин дагы бир артыкчылыгы – ал окуучуларды чыгармачылык мүнөздөгү маселелерди чыгарууга үйрөтөт. Ошондой эле алгоритм окуучулардын маселе чыгаруу

өздөштүрүү процессин жеңилдетип, типтүү маселелерди чыгаруунун жолдорун көрсөтөт [3, 175-б.].

Эл аралык PISA-изилдөөсүнүн тесттерин аткаруу алгоритмин мисал катары көрсөтөлү:

Таблица 1. «Кыш мезгилинде жолдорго туз себүүнүн себептерин түшүндүрүүгө багытталган тапшырманын мазмуну жана баалоо критерийлери»

Көрсөтмөлөр: **Суроолорго жооп берип, толук жоопторду бериңиз.** 1-суроо. Кышында тузду колдонуунун артында кандай процесс турат? Эмне үчүн туз көп учурда кум же шагыл менен аралаштырылат? **Жооп:** _____ _____		Кышында муз каптаган жолдорго жана тротуарларга музду кетирүү жана жөө жүргүнчүлөрдүн жана башка унаалардын коопсуз кыймылын камсыз кылуу үчүн туз себилип турат. Жолдорго кышында эмне үчүн туз себилип жатат деген суроого жөнөкөй жооп бар: "кар жана муз менен тез күрөшүү үчүн". Натрий хлориди тоңгон суу менен реакцияга киргенде анын туздуулугун жогорулатат, ал эми туздуу суу -15°C температурада да тоңбойт. Жолдор муздан жана кардан тез тазаланат, бул жол кыймылынын коопсуздугун жакшыртат.
1.1-тапшырма		
Баалоо критерийлери:		
Балл	**Критерийдин мазмуну**	**Балл**
	1) Туз эритмелери 0°Сден төмөн температурада тоңот. Башкача айтканда, сууга (карга) туз кошуу анын тоңуу температурасын төмөндөтөт. 2) Тузга кошулган кум жана шагыл бут кийим менен кар баскан асфальттын ортосундагы сүрүлүүнү күчөтөт. Же болбосо, адамдардын тайгаланып кетишине жол бербөө үчүн. Муз баскан (кар баскан) жолдорго туз кошуу муздун (кардын) эрүү температурасын төмөндөтөт.	
2	Эки суроого туура жооп	2
1	Бир суроого туура жооп	1

Көрсөтмөлөр: **Бир туура жоопту тандаңыз** **2. Эмне үчүн -30°C температурада жолдорду туздабайт?** A) Анткени жолдорду аз адамдар колдонушат жана туз кымбат. B) Анткени бул температурада туздуу кар да эрибейт. C) Анткени бул температурада туз кристаллдары бири-бири менен реакцияга кирип, пленка пайда кылып,	Эриген туздар салттуу түрдө жолдорду туздоо үчүн колдонулат: натрий хлориди, калий хлориди, кальций хлориди же магний хлориди. Ар биринин өзүнүн эригичтиги бар. Бөлмө температурасында 100 г сууда 34,4 г калий хлориди гана эрийт. Эгерде сууга дагы туз кошсок, канчалык аралаштырсак да, туз сууда эрибейт, демек, эритме буга чейин эле

жолду ого бетер тайгак кылат. D) Анткени өтө төмөн температурада туз дөңгөлөктөрдүн таманына тоңуп, аларга зыян келтирет. Жооп:		каныккан. Эгерде биз 34,4 г туздан аз эритсек, эритме каныкпаган болот. Каныккан эритме муздаганда, эриген заттын ашыкча бөлүгү пайда болот. Эгерде ал чөкпөсө, өтө каныккан эритме пайда болот. Бул процесстердин баары күнүмдүк турмушта жана өнөр жайда маанилүү.
1.2-тапшырма		
Баалоо критерийлери:		
Балл	**Критерийдин мазмуну**	**Балл**
1	Эгерде жооп туура болсо	**1**
0	Эгерде жооп туура эмес же жок болсо:	**0**

Корутунду. Мектептин табигый илимдер предметтери боюнча эксперименталдык изилдөө иштерин колдонуу аркылуу PISA тестирлөөсүнүн болжолдуу маселелерин чыгаруу окуучулардан кошумча адабияттар, интернет-ресурстар менен иштөөнү жана өз алдынча изденүүнү талап кылат. Ошол эле учурда мындай иштер физикалык түшүнүктөрдү калыптандырууда чоң мааниге ээ. Изденүү иштерин системалуу түрдө уюштуруу окуучулардын PISA тестирлөөсүндөгү татаалдыктын 5–6-деңгээлиндеги тапшырмаларды аткаруусуна олуттуу көмөк көрсөтөт.

Колдонулган адабияттар

1. Мамбетакунов, Э. Физиканы окутуу теориясы жана практикасы / Э. Мамбетакунов. - Бишкек, 2004.

2. Усова, А. В. Практикум по решению физических задач / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева. - Москва : Просвещение, 1992.

3. Чыныбаев, Р. Р. Технология организации физического эксперимента по формированию понятия электропроводности жидкостей в средней и высшей школах / Р. Р. Чыныбаев, К. А. Джумабаев, Б. Тойгонбай уулу // Известия вузов Кыргызстана. - 2016. - № 5. - С. 175–177.

Рецензент: физика-математика илимдеринин кандидаты, доцент Садыкова Э.З.