ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

УДК: 372.853+(07)
DOI 10.33514/1694-7851-2023-2-437-442

Акбеков Т.М.
физ.-мат. илим. канд., доц.
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
takbeko@listl.ru
Оскомбаева З.А.
улук окутуучу
У. Асаналиев атындагы Кыргыз тоо-кен металлургиялык институту
Бишкек ш.
a.zarina-8181@mail.ru
Жеңишова Н.С.
студент
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.

МЕКТЕПТИН ФИЗИКА КУРСУНДА ВИРТУАЛДЫК ФИЗИКАЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТТИН РОЛУ ЖАНА ОРДУ

Аннотация. Илимий иш мектептин физика курсунда виртуалдык физикалык эксперименттин ролу жана орду каралган. Виртуалдык компьютердик ыкма физикалык кубулуштардын моделдерин түзүүгө, тигил же бул параметрди өзгөртүү аркылуу процесстин шарттарын өзгөртүүгө мүмкүндүк берет.Виртуалдык физикалык эксперимент менен иштөө өтүлгөн теманы оңой түшүндүрөт жана мугалимге тарбия иштеринин жаңы түрлөрүн уюштурууга мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: физика, виртуалдык, физикалык эксперимент, модел, компьютер, кубулуш, параметр, процесс, тема, тарбия, мугалим.

Акбеков Т.М.
канд. физ.-мат. наук, доц.
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
takbeko@listl.ru
Оскомбаева З.А.
старший преподаватель
Кыргызский горно-металлургический институт имени У. Асаналиева
г. Бишкек
a.zarina-8181@mail.ru
Женишова Н.С.
студент
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек

РОЛЬ И МЕСТО ВИРТУАЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

Аннотация. В статье рассматриваются роль и место виртуального физического эксперимента в школьном курсе физики. Метод виртуального компьютера позволяет создавать модели физических явлений, изменять условия процесса путем изменения того или иного параметра.

Работа с виртуальным физическим экспериментом легко объясняет тему и позволяет учителю организовать новые виды учебной деятельности.

Ключевые слова: физика, виртуальный, физический эксперимент, модель, компьютер, явление, параметр, процесс, тема, образование, учитель.

Akbekov T.M.
Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.
takbeko@listl.ru
Oskombaeva Z.A.
Senior Lecturer
Kyrgyz Mining and Metallurgical Institute named after U. Asanaliev
Bishkek c.
a.zarina-8181@mail.ru
Zhenishova N.S.
Student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.

THE ROLE AND PLACE OF A VIRTUAL PHYSICAL EXPERIMENT IN THE SCHOOL PHYSICS COURSE

Abstract. The scientific work examines the role and place of a virtual physical experiment in the school physics course. The virtual computer method allows you to create models of physical phenomena, change the process conditions by changing one or another parameter.

Working with a virtual physical experiment easily explains the topic and allows the teacher to organize new types of learning activities.

Keywords: physics, virtual, physical experiment, model, computer, phenomenon, parameter, process, theme, education, teacher

Заманбап дүйнөдө маалымат алмашуунун жаңы технологияларынын тез өнүгүүнүн натыйжасында адам жумушунун иши дээрлик бүт чөйрөлөрдө модернизацияланды. Бүгүнкү күндө дүйнөлүк коом жаңы сапатка ээ болду. Бул маалыматтык коом, б.а. жашоо ишмердүүлүгү маалыматтык ресурска гана эмес, маалымат жана топтолгон билимдер коомдук прогресстин негизги фактору болуп саналган коом.

Физика мектептеги башка сабактардын ичинен негизги орундардын бирин ээлейт. Академиялык предмет катары студенттерге дүйнөнүн илимий сүрөттөлүшү [1] жөнүнө түшүнүк берет. Азыркы илим колдонгон ар кандай методдордун ичинен окумуштуулардын колунда таанып-билүүнүн кыйла эффективдүү ыкмасы болуп эксперимент өзгөчө мааниге ээ. Окуучулардын көз алдында физиканы эксперименталдык илим катары калыптандыруу үчүн жасалган эксперимент ар кандай тарбиялык функциялдарды аткарат: жаңы кубулуш менен тааныштыруу, изилденүүчү материалдын сүрөтүн тартуу, кубулуштун сандык маалыматтарын өлчөө, изилденүүчү законду текшерүү, окуучулардын эксперименттик жөндөмдүүлүктөрүң өнүктүрүү ж.б.

Виртуалдык физикалык эксперимент менен иштөө өтүлгөн теманы оңой түшүндүрөт жана мугалимге тарбия иштеринин жаңы түрлөрүн уюштурууга мүмкүндүк берет. Аны физика са-

багында колдонуу сабакты чыгармачылык процесске айландырып, өнүктүрүүчү билим берүүнүн негиздерин жана принциптерин ишке ашыраарын да белгилей кетүү керек.

Эгерде окуу процессинде виртуалдык физикалык эксперимент программасы колдонулса,анда физиканы үйрөнүү натыйжалуулугу

жогорулайт. Түзүлгөн гипотезадан, изилдөө максаттарына жетишү үчүн төмөнкү милдеттерди койду.;

• Мектептин физика курсунда виртуалдык физикалык эксперименттин ролу жана ордун аныктоо

• Жогорку мектептерде окуучулардын өнүгүүсүнүн психологиялык-педагогикалык аспектилерин изилдөө

• Виртуалдык физикалык экспериментти колдонуунун методикалык аспектилерин изилдөө

• Билим берүү процессинде виртуалдык физикалык эксперименти жогорку класстын окуучуларына методикалык көрсөтмөлөрдү иштеп чыгуу

Виртуалдык эксперимент- бул компьютердик технологияны колдонуу менен физикалык моделдерди изилдөөдө да, окуу процессинде да таптакыр жаңы багыт. Физиканын өнүгүшү жана изилдөөсү физикалык системалардын моделдерин түзүү жана изилдөө менен тынымсыз байланышта. Курчап турган дүйнөнүн ар түрдүүлүгү менен изилдөө мүмкүн болбогондуктан, бул маселенин жөнөкөйлөштүрүлгөн ыкмасы менен чечим болушу мүмкүн. Физиканын жаралышы- бул мүмкүн болгон моделдерди түзүү жана изилдөө процесси. Байыркы гректерден баштап илимпоздордун бардык жетишкендиктери бүтүндөй курчап турган дүйнөнүн да, анын фрагменттеринин да моделдерин түзүүнүн натыйжасында жетишилген. Птолемей, Коперник, Галилей, Ньютон, Эйнштейн жана башка илимпоздордун системалары курчап турган дүйнө белгилүү моделдердин негизинде негизделген [2].

Компьютердик технологиянын пайда болушу, моделдерди колдонуунун жаңы этабы . Виртуалдык экспериментти кайра чыгаруу үчүн сизге математикалык программа жана компьютер керек. Виртуалдык эксперименттин артыкчылыгы окуучулардын өз моделдерин түзүп алуу мүмкүнчүлүгүндө. Физикалык процесстерди компьютердик моделдөө менен виртуалдык эксперимент түрүндө ишке ашыруу, физиканы окутууда эң чоң роль ойнойт.

Виртуалдык эксперименттин артыкчылыгы менен кемчилигин белгилейли.

Артыкчылыгы:

• Фронталдык лабораториялык иштерди жеңил уюштуруу

• Мектептен тышкары үйдө, өз алдынча виртуалдык эксперимент жүргүзүү мүмкүнчүлүгү

• Баштапкы шарттарды өзгөртүү менен бир нече изилдөөлөөдү жүргүзүү мүмкүнчүлүгү

• Эксперимент баасы төмөн, виртуалдык жабдуулар эскирбейт, оңдоону талап кылбайт.

Кемчиликтери:

• Эксперименттик көрсөткүчтөрдүн айырмасы (теорияга дал келбестик, табигый эксперименттен айырмачылыктар)

• Окуучулардын изилдөөлөрү менен чектелеген өз ара аракеттенүүсү [3].

• Чынында эле, реалдуу объект, реалдуу өлчөө каражаттары виртуалдык приборлорго салыштырмалуу абдан кызыктуу жана көптөгөн касиеттерге ээ. Бирок виртуалдык лабораториянын иштеп чыккандар бул убактылуу кемчилик экенине ишенишет. Физиканын илим катары өнүгүшүнүн натыйжасында, физикалык процесстердин, нерселердин жана кубулуштардын татаал жана так моделдери пайда болот. Виртуалдык эксперимент табигый экспериментке кошумча жана бекемдөө катары түзүлгөн жана ошондой эле эксперимент жүргүзүү мүмкүн болбогон учурда жардам берет. Виртуалдык эсперименттин алгачкы моделдери өткөн кылымдын 70-жылдарында мектептерде да, жогорку окуу жайларда да физикага илимий кызыгууну жогорулатуу зарылдыгынан улам пайда болгон. Окуучуларды физика илимине тартуу үчүн программалык коопсуздук түзүлдү, ал сабакты өнүктүрүүчү окутуунун процесстерин ишке ашырган чыгармачылык процесске айландыргандай көрүнөт. Эми сабакка ылайыктап керектүү ма-

териалдарды тандап, аны так, түшүнүктүү жана жеткиликтүү берүүгө болот. Эсперименталдык иштин жүрүшүндө гипотезаны текшерүү жетиштүү болот.

Эксперименттин бул түрү конкреттүү закондун, кубулуштун, процесстин ж.б. компьютердик моделин колдонуу менен жүргүзүлөт. Бул моделдер менен иштөө окуучуларга чоң билгичтик мүмкүнчүлүктөрдү берип, аларды байкоочу гана эмес, эксперименттердин активдүү катышуучуларына да айлантат [4]. Көпчүлүк интерактивдүү моделдерде экспериментердин баштапкы параметрлерин жана шарттарын кеңири диапазондо өзгөртүү, алардын убакыт масштабын өзгөртүү, ошондой эле реалдуу эксперименттерде жок болгон жагдайларды моделдөө үчүн варианттар каралган. Дагы бир жакшы жагдай, компьютер чыныгы физикалык экспериментте алынбаган, чыныгы табигый кубулушту эмес, анын жөнөкөйлөштүрүлгөн теориялык моделин визуалдаштыруу мүмкүнчүлүгүн берет, бул анын негизги физикалык жана закон ченемдүүлүктөрүн оңой жана натыжалуу табууга мүмкүндүк берүүчү көрүнүш. Мындан тышкары, окуучулар экспериментти аткарууда бир эле учурда графиктер түрүндөгү тиешелүү схемалардын түзүлүшүн байкай алат. Эксперименттин жыйынтыгын көрсөтүүнүн графикалык жолу окуучуларга алынган маалыматтын чоң көлөмүн өздөштүрүү жана жаттап калуудан кабар берет. Кээ бир кубулуштарды жана процесстерди зарыл болгон жабдуулардын жоктугунан мектеп шарттарында көрсөтүү мүмкүн эмес. Мисалы, 7-класста атом менен молекула, 9-класста рентген нурларын көрсөтүү мүмкүн эмес. Бул кээ бир окуучулардын физиканы илим катары абстрактуу түшүнө албай, керектүү процесстерди жана кубулуштарды акыл-эси менен элестете алышпай калышына алып келет. Мугалимдин ийгиликтүү ишинин маанилүү шарты анын инсандык өнүгүүсү, өз алдынча билим алуусу болуп саналат. Максаты предметти оутуунун жаңы ар кандай ыкмаларын жана формаларын өздөштүрүү. Мугалимдин алдында турган негизги милдет- анын көз карашын кеңейтүү, курчап турган дүйнө жөнүндөгү билимин тереңдетүү. Жаңы маалыматтык технологиялырдын заманбап өнүгүшү жана алардын өлкөбүзгө киргизилиши, азыркы балдардын инсандыгын өнүктүрүүдө өз салымын кошту. Мектепте билим берүүнү маалыматташтыруунун негизги милдеттеринин бири мектептик дисциплиналарда маалыматтык коммуникаицяларды колдонуу болуп санала [5].. Виртуалдык эсперимент сабакка абддан жөнөкөй кирет жана окуу иш-аракеттеринин жаңы түлөрүн уюштурууга мүмкүндүк берет [6].

Билим берүү эксперименти ошол эле учурда билимдин булагы, окутуу ыкмасы жана визуалдаштырунун бир түрү катары кызмат кылат[7].

Мектептеги билим берүү эксперименттинин төмөнкүдөй түрлөрү бар:

1. Физикалык демонстрациялык эксперимент
2. Фронталдык лабораториялык иш
3. Физикалык практикум
4. Үйдөгү тажрыйбалар жана байкоолор

Бул түрлөрүнүн бардыгы окуучулардын көзгө көрүнүү, аң-сезим, интенсивдүү таанып билүү принцибинин ишке ашырылышын камсыз кылат. Төмөндө сунушталган классификацияны мүнөздөгөн тапшырмалардын тандоосу келтирилген.

1. Физикалык демонстрациялык эксперимент

Мектептин физикалык эксперимент системасында алдыңкы орндардын бирин, адатта, жаңы абзацты түшүндүрүүдө мугалим жүгүзгөн демонстрациялар ээлейт. Көргөзмөлөр окуучуларга изилдеген процесстерди жана кубулуштарды табигый түрдө же ага окшош формада кабыл алууга мүмкүнчүлүк берет. Мында окуучулардын таанып-билүү иш-аракети изилденип жаткан объекттерге байкоо жүргүзүү процессинде көрүнөт. Көргөзмө экспериментти өткөрүү бардык мектептер үчүн эң жеткиликтүү, анткени жабдууларды бир гана нускада колдонуу зарыл. Демонстрциялык эксперимент маңыздуу жалпылоолорду салыштырмалуу тезирээк түшүнүүгө мүмкүндүк берет жана окуучуга өз алдынча эксперимент жүргүзүүнүн ыкмаларын көрсөтүү үчүн чоң мааниге ээ.

2. Фронталдык лабораториялык иш

Фронталдык лабораториялык иш- бардык окуучулар бир эле учурда мугалимдин жеткечилиги астында сабактагы материалды үйрөнүү процессинде кыска мөөнөттүү байкоолорду, эксперименттерди, көбүнчө өлчөөлөр менен коштолгон жана алынган маалыматтардын негизинде жыйынтык чыгаруучу эксперименттин түрү. Мисалы, алар рычагдын тең салмактуулук шарттарын ачып берет, Архимед законун, Ом законун, өткөргүчтөрдүн удаалаш жана жарыш кошулуу закондорун ж.б.

Фронталдык лабораториялык иштер, өзгөчө изилдөө мүнөзүндөгү, окуучулар бир нерсени "ачууга" туура келгенде, балдардын жандуу кызыгуусун оптималдаштырат, окуучулардын психикалык активдүүлүгүн стимулдаштырган сабакка чыгармачылык мамилени жаратат, билимдин жана тура көндүмдөрдү өздөштүүгө белиглүү өбөлгөлөрдү түзөт. Окуучулардын үстөлдөрүндө сабак башталаар адында керектүү жабдуулардын болушу уюштуру учурун камсыздайт.

Лабораториялык иштер берилген план боюнча жүргүзүлөт:

• материалды теориялык жактан өздөштүрүү;

• бүткөн виртуалдык лабораторияны текшерүү же компьютерде чыныгы лабораториялык ишти орнотуунун моделин түзүү;

• эксперименталдык тажрыйбаларды аткаруу;

• эксперименттин натыйжаларын компьютерде иштетүү.

Ошентип, лабораториялык иштер окууда оң роль ойнойт. Студенттер тапшырманын бул түрүнө көнүп, аларды ишенимдүү аткарышат. Фронталдык тажрыйбаларды системалуу түрдө колдонуу окуучулардын билим жана көндүмдөрдү калыптандыруунун башталышында кластагы интеллектуалдык жана практикалык ишмердүүлүгүн эң натыйжалуу багыттоого мүмкүндүк берет, аларга жеке мамилени ишке ашырууга жардам берет.

3. Үйдөгү тажрыйбалар жана байкоолор

Окуучулардын мектеп убактысында аткара турган эксперименталдык жана практикалык иштеринин бардык түлөрүнө маанилүү кошумча болупЮ үй шартында акыркы эксперименттерди жана байкоолорду ишке ашыруу саналат. Окуучулардын билгичтик кызыгуусун жана чыгармачылык жөндөмдүүлүгүн өнүктүрүү, мектеп окуучуларында эксперименталдык көндүмдөрдү калыптандыруу үчүн үй эксперименттери башкы ролду ойнойт.

Үйдө эксперименттерди жана байкоолорду жүгүзүү өспүрүм куракта маанилүү аспект болуп саналат, анткени бул мезгилде окуучунун окуу ишмердүүлүгүнүн мүнөзү өзгөрөт. Суроолорго жооптордун окуу китебинде болгондугу окуучуларды дайыма канааттандыра бербейт. Алар бул жоопту турмуштук практикадан, байкоолордон жана өздөрүнүн эксперименттеринен алууга басым жазашат.

Үйдөгү эксперименттердин өзгөчөлүгү, алар атайын лабораториялык куралдарды талап кылбайт, ага бир гана компьютер жана программалык камсыздоо жетиштүү.

Эксперименттин бул түрлөрүн колдонуу окутуунун активдүү формаларын колдонуунун келечегин ачат, ошону менен мугалим менен окуучунун ролун өзгөртүүгө шарт түзөт.

Виртуалдык эксперимент төмөнкү маселелерди чечүүгө мүмкүндүк берет:

• Жекече жана дифференциалдык окутуу

• Окуучулардын ар түрдүү чыгармачылык активдүүлүгүн стимулдашытруу

• Өзүн-өзү башкара билүү көндүмдөрүн, ой жүгүртүү адаттарын тарбиялоо

• Окуу процессинде окуучунун ролун пассивдүү байкоочудан активдүү изилдөөчүгө өзгөртүү

Учурда виртуалдык эксперименттерди жүргүзүү үчүн колдонулган бир катар электрондук билим берүү ресурстары бар. Бул ЭБР төмөнкүлөрдү камтыйт: «Жандуу физика», «1С-өлчөө», «Macromedia Flash», «Эксперимент конструктор», «Электрониканын башталышы». Жогорудагы компьютердик программалык камсыздоо интерактивдүү моделдөө жана ар кандай татаалдыктагы тапшырмаларды жана эксперименттерди жүргүзүүгө мүмкүнчүлүк берет. Бул программалар физиканын мектептик курсун гана эмес, университеттин курсунда да негизги фи-

зикалык түшүнүктөрдү, абстрактуу нерселерди жана теориялык конструкцияларды визуалдуу кылыууа мүмкүндүк берет. Ошол эле учурда татаал, түйшүктүү, кымбат, кооптук жабдууларды колдонуунун кажети жок.

Жыйынтыктап айтканда, мугалимдин балдар менен иштөөсү татаал жана үзгүлтүксүз процесс экенин эстен чыгарбоо керек. Ал мугалимден МКТ чөйрөсүндөгү билимдердин жеке өсүшүн талап кылат, анткени виртуалдык компьютердик чөйрөлөр физикалык кубулуштардын моделдерин түзүүгө, тигил же бул параметрди өзгөртүү аркылуу процесстин шарттарын өзгөртүүгө мүмкүндүк берет.

Мугалимди бор жана доска колдонууга мажбурлаган окутуунун салттуу формасына салыштырмалуу, мындай программаларды колдонуу материалды кошумча түшүндүрүүгө көбүрөөк убакыт бөлөт. Ошону менен бирге, дагы бир жолу баса белгилей кетүүчү нерсе компьютердик физикалык кубулуштар чыныгы физикалык тажрыйбаны алмаштыруу катары эмес, анын кошумчасы катары каралат. Чыныгы аппараттар менен иштөө тажрыйбасы, албетте, зарыл, ошондуктан акылга сыярлык чечим алардын мүнөздүү артыкчылыктарын жана кемчиликтерин эске алуу менен окуу процессинде реалдуу жана виртуалдык лабораторияларды колдонууну айкалыштыруу болмок.

Бирок биз канчалык “эски” жол менен кетели десек дагы, “бүгүнкү билим сапаты- эртеңки бүтүрүүчүлөрүбүздүн жашоо сапаты” жана бул жашоо ушунчалык тездик менен өзгөрүп жаткандыктан, виртуалдык системанын кемчиликтери да аз эмес. Эксперименттер жакын арада жеңип чыгат жана чыныгы эксперимент окуу процессинен дээрлик толугу менен чектелет.

Бул иштин натыйжасында төмөнкү маселелерди чечтик:

• мектептин физика курсунда виртуалдык физикалык эксперименттин ролу жана орду аныкталган

• жогорку мектепте окуучулардын өнүгүсүнүн психологилык-педагогикалык аспектилерин изилдөө

• виртуалдык физикалык экспериментти колдонуунун методологиялык аспектилери изилденди

• окуу процессине орто мектепке виртуалдык физикалык экспериментти киргизүү боюнча көрсөтмөлөр иштелип чыккан.

Илимий-изилдөө иштеринин жүрүшүндө алдыга коюлган гипотеза толугу менен тастыкталды, анткени окуу процессинде виртуалдык физикалык экспериментти колдонуу физиканы окутуунун эфективдүүлүгүн жогорулатууга өбөлгө түзөт жана окуучулардын ынтасын жогорулатат.

Колдонулган адабияттар:

1. Ахутин А.В. Эксперимент и природа. – СПб.: Наука, 2012. – 660 с.

2. Толстик А.М. Роль компьютерного эксперимента в физическом образовании / А.М. Толстик // Физическое образование в вузах. – 2002. – Т. 8. – №2. – С. 94–102.

3. М.-Л.А. Чепа, Н.М. Бугаева. Проблемы обеспечения валидности эксперимента в условиях виртуальной среды / Экспериментальный метод в структуре психологического знания. – М., 2012. – С. 82–86.

4. Оспенникова Е.В.Виртуальный лабораторный эксперимент: его методологическая и дидактическая функции. / Е.В. Оспенникова // Компьютер в учебном физическом эксперименте. – 2002. – №15. – С. 79–81.

5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования // Под ред. Е.С. Полат. – М.:ACADEMA, 2000.

6. Кавтрев А.Ф. Компьютерные модели в школьном курсе физики // Компьютерные инструменты в образовании. – №2. – СПб: Информатизация образования, 1998. – С. 4–47.

7. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. – М., 1981.

Рецензент: техн. илим. док., проф. Татыбеков А.Т.