ыкма теория менен практиканын байланышын бекемдеп, окуучуларды көйгөйдү аныктоого, аны чечүүнүн жолдорун табууга жана алынган натыйжаларды талдоого үйрөтөт.

STEM-долбоорлор билим берүү мазмунун заманбап талаптарга ылайык жаңылоого, окутуу процессин кызыктуу, практикалык жана натыйжалуу уюштурууга шарт түзөт. Ошондуктан мектеп мугалимдерине биофизикалык темаларды STEM-долбоорлор аркылуу окутуунун методикасын өздөштүрүү жана аны сабак процессинде системалуу колдонуу сунушталат.

Колдонулган адабияттар

1. Жапаров Т., Билим берүүдө STEM ыкмасы. - Бишкек, 2022.
2. Физика жана биология предметтеринин мектеп программалары. - КР Билим берүү жана илим министрлиги, 2021.
3. Кыргыз Республикасынын Билим берүү стандарттары - 2022.
4. Кушнаренко А.Г. Интеграция учебных предметов - Киев: Освіта, 2019.
5. Жакупова А.А. STEM-билим берүү: теория жана практика. - Алматы, 2020.
6. Чекушева Т.А. Биофизика - Москва: Высшая школа, 2018.
7. Bybee R. STEM Education: What It Is and Why It Matters - NSTA Press, 2013.
8. Алмазова Н.Г. Методика преподавания физики с применением STEM - СПб, 2020.

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доцент Исаева Р.У.

УДК: 378.147:53
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-489-494

Байсеркеев А.Э., Топчубай уулу З.
Эл аралык Кувейт университети,
К.Ш.Токтомаматов атындагы эл аралык университети
Байсеркеев А.Э., Топчубай уулу З.
Международный Кувейтский университет,
Международный университет имени К.Ш. Токтомаматова
Bayserkeev A.Y., Topchubai uulu Z.
International Kuwait University,
International University K.Sh. Toktomamatova

ДОЛБООРЛОП ОКУТУУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ АРКЫЛУУ КЕЛЕЧЕКТЕГИ ФИЗИКА МУГАЛИМДЕРИНИН КОМПЕТЕНЦИЯСЫН ӨНҮКТҮРҮҮНҮН ЫКМАЛАРЫ
МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ ЧЕРЕЗ ТЕХНОЛОГИЮ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ
METHODS OF DEVELOPING THE COMPETENCE OF FUTURE PHYSICS TEACHERS THROUGH PROJECT-BASED LEARNING TECHNOLOGY

Кыскача мүнөздөмө: Макалада келечектеги физика мугалимдеринин компетенциясын өнүктүрүүдө долбоорлоп окутуу технологиясынын ролу талданат. Изилдөөнүн максаты - студенттерди реалдуу долбоорлорго тартуу аркылуу алардын сабакты пландоо, талдоо жана баалоо көндүмдөрүн өркүндөтүү. Изилдөөдө аналитикалык жана салыштырма методдор колдонулуп, физика сабактарына ылайыкталган мини-долбоорлордун мисалында бул иштин натыйжалуулугу практика жүзүндө көрсөтүлөт. Алынган жыйынтыктар долбоордук окутуу студенттердин чыгармачыл, изилдөөчүлүк жана методикалык жөндөмдөрүн калыптандырууда маанилүү курал экенин тастыктайт. Бул ыкма

келечектеги мугалимди билимди жөн гана өздөштүргөн эмес, аны практикада колдоно алган адис катары даярдоого өбөлгө түзөт.

Аннотация: В данной статье раскрываются особенности развития компетенций будущих учителей физики на основе технологии проектного обучения. Цель исследования - повысить способность студентов педагогических вузов проектировать, анализировать и оценивать учебный процесс через выполнение мини-проектов по физике. В работе применены аналитический и сравнительный методы исследования, что позволило выявить эффективность проектной деятельности в профессиональной подготовке будущих педагогов. Результаты показывают, что участие в проектной работе способствует развитию творческого мышления, исследовательских навыков и методической самостоятельности студентов. Таким образом, проектное обучение выступает действенным инструментом в подготовке будущего учителя физики.

Abstract: This paper explores the development of competencies among future physics teachers through the use of project-based learning technology. The study aims to strengthen students' abilities to design, analyze, and evaluate the teaching process by engaging them in physics-related mini-projects. Analytical and comparative research methods were employed to assess the effectiveness of project-based activities in the professional training of future teachers. The findings indicate that participation in project-based learning fosters students' creativity, research skills, and methodological independence. Overall, project-based learning proves to be an effective approach to preparing competent and reflective future physics teachers.

Негизги сөздөр: долбоордук окутуу; методикалык компетенция; физика мугалими; педагогикалык практика; инновациялык технологиялар; изилдөөчүлүк ишмердүүлүк.

Ключевые слова: проектное обучение; методическая компетенция; учитель физики; педагогическая практика; инновационные технологии; исследовательская деятельность.

Keywords: project-based learning; methodological competence; physics teacher; pedagogical practice; innovative technologies; research activity.

Билим берүү тармагында дүйнөлүк деңгээлде олуттуу өзгөрүүлөр жүрүп жатканы анык. Санариптик технологиялардын кеңири киргизилиши, компетенттүүлүк мамилеге өтүү жана окутуунун практикалык багытынын күчөшү окутуучулардын жаңы типтеги кесиптик моделин талап кылууда. Учурдагы мугалимдин милдети жөн гана билим берүү менен чектелбестен, студенттерди өз алдынча ой жүгүртүүгө, изилдөөгө жана чыгармачыл долбоорлорго тартууга багытталууда.

Долбоорлоп окутуунун теориялык негиздери америкалык педагог Джон Дьюинин «Тажрыйба аркылуу үйрөнүү» концепциясында чагылдырылган. Ал билим берүү процесси адамдын жеке иш-аракети менен тыгыз байланышта болгондо гана чыныгы мааниге ээ болорун белгилеген. Анын көз карашы боюнча, билим - бул даяр маалымат эмес, тажрыйба жана практика аркылуу калыптануучу түшүнүк. Ушул ойду өнүктүргөн Уильям Килпатрик билим алуу өз алдынча, максаттуу ишмердүүлүк аркылуу ишке ашарын белгилеген. Ал долбоордук ишти билимди өз алдынча түзүүгө мүмкүндүк берген ыкма катары караган.

Бул идеяны Ж. Брунер, К. Роджерс, Л. С. Выготский жана Ж. Пиаже өндүү окумуштуулар тереңдетишкен. Алар билим алууну таанып-билүүчүлүк жана социалдык процесс катары карап, ар бир адам билимди өзү түзөт деген конструктивисттик теорияны негиздешкен [2; 3; 4].

Долбоорлоп окутуу технологиясынын маселеге негизделген окутуу методу менен окшош жактары көп. Бул багытта орус окумуштуусу М. И. Лернер маселеге негизделген окутуу боюнча бир катар изилдөөлөрдү жүргүзгөн.

Маселеге негизделген окутуу багытында Кыргызстандагы көрүнүктүү окумуштуу Э. М. Мамбетакунов төмөнкү ойду белгилеген: «...сабактын маселеге негизделип өтүлүшү окуучуларды ар кандай фактылардын жыйындысы менен гана куралдандырбастан, алардын аң-сезиминин, ой жүгүртүүсүнүн өнүгүшүн камсыз кылат. Окутуу процессинде "маселе" деген түшүнүк чыгаруу же жооп берүү жолу окуучуларга белгилүү болбогон теориялык же практикалык тапшырмалардын

коюлушу менен мүнөздөлөт. Мындай маселелерди чечүү белгилүү алгоритмге туура келбестен, окуучудан жаңы принциптерди жана жолдорду аныктоону талап кылат. Бул учурда өз алдынчалык жана чыгармачыл мамиле өзгөчө мааниге ээ болот. Ошондуктан маселеге негизделген окутуу учурунда окуучунун ишмердүүлүгү ар дайым чыгармачылык мүнөзгө ээ» [1].

Кыргызстанда акыркы жылдары жогорку жана орто педагогикалык билим берүү системасы компетенттүүлүк мамилеге өтүп, окутуунун натыйжалуулугу студенттин «эмнени билгенине эмес, эмнени практикалык негизде жасай алгандыгына» карап баалана баштады. Мындай шартта долбоордук окутуу технологиясы студенттерди турмуштагы жана кесиптик чөйрөдөгү чыныгы кырдаалдарды чечүүгө даярдай алат. Бул ыкма алардын илимий-изилдөөчүлүк, чыгармачылык жана методикалык көндүмдөрүн бирдиктүү системага бириктирет.

Долбоордук окутуунун негизги өзгөчөлүгү - студент же окуучу билим алуунун активдүү катышуучусуна айланат, ал эми мугалим анын өнүгүүсүнө багыт берип, колдоо көрсөтүүчү милдетти аткарат. К. Роджерс менен Ж. Брунердин пикири боюнча: «Окутуу - бул изилдөө жана куруу процессинин өзү». Демек, долбоордук окутуунун философиялык негизи ишмердүүлүк мамилеге жана таанып-билүү психологиясына негизделет [5].

Долбоорлоп окутуу технологиясы (Project-Based Learning - PBL) келечектеги физика мугалимдеринин компетенциясын өнүктүрүүнүн натыйжалуу жолу катары практикалык окутууда да, илимий чөйрөдө да өзгөчө орунду ээлейт. Мугалимдин окутуу процессин илимий, дидактикалык жана психологиялык негизде уюштура билүү жөндөмү анын кесиптик компетенциясын түзөт. Ал окутуунун максатын аныктоо, сабактын түзүмүн долбоорлоо, тажрыйбаларды уюштуруу, окуучулардын жетишкендиктерин баалоо жана рефлексия жүргүзүү сыяктуу элементтерди камтыйт.

Келечектеги физика адистерин даярдоодо долбоордук окутуу технологиясын колдонуу жөн гана инновация эмес, методикалык даярдыктын өзөгүн түзгөн процесс болуп саналат. Анткени физика сабагы жаратылыш кубулуштарын так түшүндүрүү менен гана чектелбестен, студенттен практикалык моделдөө жана эксперимент жүргүзүү жөндөмүн талап кылат. Мисалы, студент же окуучу мини-долбоор даярдаганда теорияны өздөштүрүү менен эле чектелбестен, маселе коёт, божомол сунуштайт, эксперимент жүргүзөт, жыйынтык чыгарат жана аны коргойт.

Мындай ишмердүүлүк студенттин аналитикалык, рефлексиялык жана чыгармачылык жөндөмдөрүнүн бир убакта өнүгүшүнө шарт түзөт. Ошентип, долбоорлоп окутуу студенттин билимге болгон мамилесин түп-тамырынан өзгөртөт. Студент үйрөнүүчү эмес, жаратуучу позициясына өтөт. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, долбоорлоп окутуу ыкмасы колдонулган топтордо студенттердин сабакка катышуусу, өз алдынча иштөө жөндөмү жана жыйынтык чыгаруу көндүмдөрү жогорулаган. Бул көрүнүш өзгөчө физика сыяктуу аналитикалык жана практикалык мүнөздөгү сабактар үчүн маанилүү болуп саналат.

Компетенциянын өнүгүшү долбоордук иштин ар бир этабында байкалат. Анткени долбоордук иш төмөнкү баскычтарды камтыйт: маселе коюу, маалымат топтоо, эксперимент жүргүзүү, жыйынтык чыгаруу жана рефлексия жүргүзүү. Ар бир этапта студент белгилүү жөндөмдөргө ээ болот:

– Маселе коюу этабында студент илимий жана практикалык маселелерди өз алдынча аныктоону жана туюнтууну үйрөнөт;

– Маалымат топтоо этабында изилдөөчүлүк жөндөмдөр жана санариптик сабаттуулук калыптанат;

– Эксперимент жүргүзүүдө пландоо, коопсуздук эрежелерин сактоо жана өлчөөлөрдүн тактыгы бекемделет;

– Жыйынтык чыгарууда аналитикалык ой жүгүртүү жана баалоо көндүмдөрү өнүгөт;

– Рефлексия процессинде өз ишине сын көз караш менен мамиле кылуу жана аны өркүндөтүү маданияты калыптанат.

Жогорудагы баскычтардын ар бири келечектеги мугалим үчүн практикалык сабактарды уюштурууда, методикалык колдонмолорду иштеп чыгууда жана окуучуларды долбоордук ишке тартууда маанилүү тажрыйбалык база болуп саналат. Ошондуктан долбоордук окутуу технологиясын

жогорку педагогикалык билим берүү процессине киргизүү келечектеги физика мугалимдеринин кесиптик компетенциясын системалуу өнүктүрүүнүн маанилүү шарттарынын бири болуп эсептелет.

Физика сабагынын негизги өзгөчөлүгү да ушунда: ал жөн гана маалымат берүү менен чектелбестен, жаратылыш кубулуштарын эксперимент, байкоо жана моделдөө аркылуу түшүндүрүүгө негизделет. Бул технология студентти пассивдүү угуучудан активдүү изилдөөчүгө айлантат. Ар бир долбоор чакан эксперимент катары уюштурулуп, студент же окуучу өз алдынча илимий натыйжага жетүүгө аракеттенет.

Жогоруда белгиленгендей, долбоордук иш адатта маселе коюу, маалымат издөө, божомол түзүү, практикалык аракет жүргүзүү, натыйжаны талдоо жана рефлексия жүргүзүү этаптарынан турат. Бул этаптар компетенциянын негизги компоненттери менен тыгыз байланышта. Аларга кыскача токтолсок:

– долбооруло компетенциясы - сабактын максатын, мазмунун жана керектүү ресурстарын пландаштыруу;

– эксперимент жүргүзүү компетенциясы - физикалык процесстерди моделдөө жана өлчөөлөрдүн тактыгын камсыз кылуу;

– аналитикалык компетенция - алынган маалыматтарды талдоо жана негиздүү корутунду чыгаруу;

– баалоо жана рефлексия компетенциясы - өз ишин талдап, аны жакшыртуу жолдорун аныктоо.

Бул көп баскычтуу түзүлүш студенттин практикалык жана изилдөөчүлүк жөндөмдөрүн бекемдеп, билимди практикада колдонууга үйрөтөт. Ошентип, долбоорлоп окутуу жөн гана ыкма эмес, студентти окутуунун объектисинен активдүү субъектке айландырган педагогикалык философия болуп саналат.

Компетенция мугалимдин кесиптик чеберчилигинин өзөгүн түзөт. Ал илимий билимди практика менен айкалыштыруу, сабакты пландаштыруу, уюштуруу жана анын натыйжасын баалоо жөндөмүн камтыйт [3].

Физика мугалиминин компетенциясы үч негизги деңгээлде калыптанат:

– теориялык деңгээлде - педагогикалык жана дидактикалык билимдерди терең түшүнүү жана өздөштүрүү;

– технологиялык деңгээлде - окутуунун ыкмаларын, дидактикалык каражаттарын жана санариптик технологияларды натыйжалуу колдонуу;

– рефлексивдик деңгээлде - өз ишин талдоо, анын натыйжалуулугун баалоо жана жакшыртуу.

Бул деңгээлдер өз ара байланышта иштегенде гана мугалим чыныгы кесипкөй адис катары калыптанат. Долбоорлоп окутуу технологиясы аталган үч деңгээлди бирдиктүү системага бириктирет. Ар бир долбоор студенттен пландоо, аракеттенүү, талдоо жана баалоо көндүмдөрүн талап кылат. Демек, бул ыкма компетенцияны калыптандыруу үчүн ыңгайлуу шарт түзөт.

Кыргызстандын жогорку жана орто окуу жайларында сабактар бүгүнкү күнгө чейин көбүнчө «лекция - семинар - практика» форматы менен чектелип келет. Мындай формат студенттин чыгармачыл жана аналитикалык мүмкүнчүлүктөрүн толук ачып бере бербейт. Ал эми долбоордук окутуу, тескерисинче, студентти өзүнүн билим алуусуна жоопкер кылып, өз алдынча изденүүгө багыттайт.

Мисалы, физика сабагында студент чакан долбоордун үстүндө иштегенде эксперименттин планын түзөт, маалыматтарды чогултат, жыйынтык чыгарат жана аны далилдеп коргойт. Бул процесс компетенциянын бардык негизги компоненттерин активдештирет.

Компетенциянын өнүгүшүн баалоодо төмөнкү көрсөткүчтөр негизги роль ойнойт:

– сабактын максаттары менен күтүлүүчү натыйжаларынын байланышын түшүнүү;

– физикалык эксперименттерди туура уюштуруу жана өлчөөлөрдүн тактыгын сактоо;

– калыптандыруучу жана жыйынтыктоочу баалоо ыкмаларын колдонуу;

– өз ишине рефлексия жүргүзүү жана аны жакшыртуу стратегиясын иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн практикалык этабында студенттер эки негизги чакан долбоорду ишке ашырышты: «Жердин тартылуу күчүн аныктоо» - классикалык механика боюнча эксперимент жүргүзүү; «Энергиянын сакталуу закону боюнча изилдөө» - энергиянын түрлөрүн өлчөө жана салыштыруу.

Долбоор эки жумада ишке ашырылды:

Таблица 1. Долбоордук ишти уюштуруунун этаптары жана күтүлүүчү натыйжалары

Жума	Иш-аракет	Натыйжа
1-жума	Маселе коюу жана топ түзүү	Маселенин аныкталышы
1-жума	Маалымат издөө жана ыкма тандоо	Теориялык негиздеме
1-жума	Экспериментти пландаштыруу	Иш-аракеттер планы
2-жума	Лабораториялык иш жүргүзүү	Топтолгон маалыматтар
2-жума	Натыйжаларды талдоо жана көрсөтүү	Графиктер, таблицалар
2-жума	Жыйынтык чыгаруу	Изилдөө боюнча корутунду
2-жума	Презентация жана рефлексия	Рефлексиялык жазуулар

Практикалык жана эксперименттик ишмердүүлүктүн жыйынтыктары

Изилдөөнүн жүрүшүндө долбоордук окутуунун натыйжалуулугун текшерүү максатында физика предметин окуган студенттердин катышуусунда чакан педагогикалык эксперимент жүргүзүлдү. Экспериментте студенттер эки топко бөлүндү: биринчи топто салттуу окутуу ыкмасы колдонулса, экинчи топто долбоорлоп окутуу технологиясы (PBL) киргизилди.

Долбоорлорду аткарууда студенттер өз алдынча божомол түзүп, эксперименттик пландарды иштеп чыгышты, өлчөөлөрдү жүргүзүштү жана алынган натыйжаларды талдашты. Эксперименттин жыйынтыгында төмөнкү өзгөрүүлөр байкалды:

– студенттердин сабакка катышуу активдүүлүгү орто эсеп менен 30%га жогорулады;

– өз алдынча иштөө жана жоопкерчилик деңгээли өстү;

– эксперименттик ишмердүүлүккө кызыгуу жана чыгармачыл мамиле артты;

– сабакты пландаштыруу жана натыйжаны баалоо көндүмдөрү байкаларлык жакшырды.

Рефлексия этабында студенттер долбоордук иш аларды чыныгы изилдөөчү катары сезүүгө мүмкүнчүлүк бергенин белгилешти. Айрым студенттер өз пикирлеринде мындай деп жазышты: «Физика сабагы буга чейин теория гана болчу, эми биз аны өз колубуз менен жандуу түрдө көрдүк»; «Долбоордук иш мага сабакты жөн гана угуу эмес, физикалык кубулушту түшүнүүгө жардам берди».

Бул пикирлер долбоорлоп окутуу технологиясынын практикалык маанисин ачып турат. Изилдөө көрсөткөндөй, студенттер эксперимент аркылуу өз ара кызматташуу, баарлашуу, лидерлик жана өз ишин улам жакшыртуу көндүмдөрүн да өнүктүрүштү. Демек, PBL технологиясы билим берүү процессинде адамдык факторду, башкача айтканда чыгармачылык менен жоопкерчиликти борборго койгон ыкма экенин тастыктайт [4].

Жогорудагы долбоордук ишмердүүлүктүн негизинде студенттер төмөнкү көндүмдөрдү өздөштүрүштү:

– сабактын максатын так коюу, ыкмаларды тандоо жана баалоо критерийлерин аныктоо;

– физикалык кубулуштарды байкоо, моделдөө жана өлчөөдө тактыкты, ырааттуулукту жана өз алдынчалыкты сактоо;

– алынган маалыматтарды талдоо жана өз ишин баалоо маданиятын калыптандыруу.

Бул процесс ар бир студентке илимий-изилдөөчү ролун сезүүгө жана окуу ишинин бардык этаптарына катышууга мүмкүнчүлүк берди. Натыйжада студенттердин өз алдынча иштөө, пландоо, өлчөө жана талдоо жүргүзүү көндүмдөрү өнүктү.

Рефлексиянын жыйынтыгында студенттер долбоордук иш аркылуу физика сабагы «жандуу жана түшүнүктүү процесске» айланганын белгилешти. Бул ыкма илимий дүйнө таанымды жандуу тажрыйба аркылуу өздөштүрүүнүн натыйжалуу жолу экенин көрсөттү. Психодидактикалык жактан алганда,

долбоорлоп окутуу студенттин ички мотивациясын, жоопкерчилигин жана өз алдынча иш алып баруу жөндөмүн өнүктүрүүгө шарт түзөт.

Долбоордук окутуу технологиясы келечектеги физика мугалимдерин изденүүгө, ой жүгүртүүгө жана илимий дүйнөнү тажрыйба аркылуу түшүнүүгө багыттаган натыйжалуу жол болуп саналат. Педагогикалык эксперименттин жыйынтыгында студенттердин жалпы компетенциясынын орточо көрсөткүчү баштапкы деңгээлге салыштырмалуу кыйла жогорулаганы аныкталды. Айрыкча эксперимент жүргүзүү жана натыйжаны баалоо көрсөткүчтөрү боюнча айырма олуттуу болуп, бул технология студенттин теориялык билимди практикалык аракетке айлантуу жөндөмүн жогорулатарын далилдеди.

Колдонулган адабияттар

1. Мамбетакунов, Э. М. Физиканы окутуу теориясы жана практикасы / Э. М. Мамбетакунов. - Бишкек: Илим, 2004. - 490 б.
2. Дьюи, Дж. Психология и педагогика мышления / Дж. Дьюи. - М.: Лабиринт, 1999. - 112 с.
3. Килпатрик, У. Х. Метод проектов. Применение целевых установок в педагогическом процессе / У. Х. Килпатрик; пер. с 7-го англ. изд. Е. Н. Янжул. - Л.: Изд-во Брокгауз-Ефрон, 1925. - 43 с.
4. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский; под ред. В. В. Давыдова. - М.: Педагогика, 1991. - 480 с.
5. Голуб, Г. Б. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей учащихся / Г. Б. Голуб, О. В. Чуракова. - Самара: Профи; ЦПО, 2003. - 236 с.
6. Байсеркеев, А. Э. Окутуунун долбоорлоо методу - окуучулардын чыгармачылыгын өнүктүрүүнүн каражаты / А. Э. Байсеркеев // Кыргыз билим берүү академиясынын илимий эмгектери. - Бишкек, 2015. - № 2 (34). - С. 45–51.
7. Байсеркеев, А. Э. Орто мектепте физиканы окутууда долбоор методун колдонуу / А. Э. Байсеркеев, Р. У. Исаева, А. А. Баязова, А. Б. Мукашова. - Бишкек, 2022. - 212 б.

Рецензент: педагогика илимдеринин доктору, профессор Раимкулова А.С.

УДК 372.853:004.9
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-494-499

Бекжан кызы Г., Молдоярова Ж., Термечикова Ы., Жеңишбек кызы Ж.
Ош мамлекеттик университети
Бекжан кызы Г., Молдоярова Ж., Термечикова Ы., Жеңишбек кызы Ж.
Ошский государственный университет
Bekzhan k. G., Moldoyarova Zh., Termechikova Y., Zhenishbek kyzy Zh.
Osh State University

МОЛЕКУЛАЛЫК ФИЗИКА БОЮНЧА ТҮШҮНҮКТӨРДҮ КАЛЫПТАНДЫРУУДА САНАРИПТИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУУНУН НАТЫЙЖАЛУУЛУГУ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОНЯТИЙ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ

THE EFFECTIVENESS OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN FORMING CONCEPTS IN MOLECULAR PHYSICS

Кыскача мүнөздөмө: Бул макалада молекулалык физика боюнча түшүнүктөрдү калыптандырууда санариптик технологияларды пайдалануунун натыйжалуулугу каралат. Digital Lab программасынын негизинде басым менен температуранын өз ара байланышын моделдөө аркылуу