

ОКУТУУНУН ТЕХНОЛОГИЯСЫ
ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ
TEACHING TECHNOLOGY

*Эрматали уулу Баяман,
Б. Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университети,
магистр,
Кыргыз Республикасы, Жалал-Абад шаары,
e-mail: Ermatalievbayaman@gmail.com*

*Талайбек кызы Альбина,
Б. Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университети,
магистрант,
Кыргыз Республикасы, Жалал-Абад шаары,
e-mail: Aydarphone102@icloud.com*

**ФИЗИКАЛЫК ЧОҢДУКТАРДЫ ОКУТУУДАГЫ ПРЕДМЕТ
АРАЛЫК БАЙЛАНЫШТАР**

*Эрматали уулу Баяман,
магистр,
Жалал-Абадский государственный университет имени Б. Осмонова,
Кыргызская Республика, город Джалал-Абад,
e-mail: Ermatalievbayaman@gmail.com*

*Талайбек кызы Альбина,
магистрант,
Жалал-Абадский государственный университет имени Б. Осмонова,
Кыргызская Республика, город Джалал-Абад,
e-mail: Aydarphone102@icloud.com*

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИЧЕСКИМ ВЕЛИЧИНАМ

*Ermatali uulu Bayaman,
Master's Degree,
Jalal-Abad State University named after B. Osmonov,
Kyrgyz Republic, Jalal-Abad city,
E-mail: Ermatalievbayaman@gmail.com*

*Talaybek kyzy Albina,
Master's Student,
Jalal-Abad State University named after B. Osmonov,
Kyrgyz Republic, Jalal-Abad city,
E-mail: Aydarphone102@icloud.com*

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN TEACHING PHYSICAL QUANTITIES

Аннотация: Макалада физикалык чоңдуктарды окутууда предмет аралык байланыштардын мааниси каралат. Физика, математика, химия, биология, география жана информатика предметтеринин өз ара байланышы талданат. Бул байланыштар окуучулардын билимди системалуу кабыл алуусуна, логикалык жана сынчыл ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө өбөлгө түзөт. Физикалык чоңдуктардын предмет аралык колдонулушун чагылдырган таблица сунушталып, интеграцияланган билим берүүнүн артыкчылыктары белгиленет. Математика формулаларды эсептөөдө, химия молекулалык процесстерди түшүнүүдө, биология организмдердин жашоо процесстерин изилдөөдө, география климаттык жана геологиялык кубулуштарды талдоодо, моделдөө жана визуалдаштырууда маанилүү роль ойнойт. Предмет аралык ыкма окуучулардын кызыгуусун арттырып, билимди жашоого жакын түшүнүүгө жардам берет, ошондой эле мугалимдердин методикалык чеберчилигин жогорулатат. Окутууда предмет аралык байланыштардын функциялары берилди. Изилдөө билим берүүнүн сапатын жакшыртууга багытталган.

Аннотация: В статье рассматривается значение межпредметных связей в обучении физическим величинам. Анализируется взаимосвязь физики, математики, химии, биологии, географии и информатики. Эти связи способствуют системному восприятию знаний учащимися, развитию логического и критического мышления. Предлагается таблица, отражающая межпредметное применение физических величин, и подчеркиваются преимущества интегрированного образования. Математика играет важную роль в расчетах формул, химия – в понимании молекулярных процессов, биология – в изучении процессов жизнедеятельности организмов, география – в анализе климатических и геологических явлений, а информатика – в моделировании и визуализации. Межпредметный подход повышает интерес учащихся, помогает осмысливать знания в контексте реальной жизни и способствует повышению методического мастерства педагогов. В обучении представлены функции межпредметных связей. Исследование направлено на улучшение качества образования.

Annotation: The article examines the importance of interdisciplinary connections in teaching physical quantities. It analyzes the interrelation between physics, mathematics, chemistry, biology, geography, and computer science. These connections facilitate students' systematic understanding of knowledge and the development of logical and critical thinking. A table is proposed to illustrate the interdisciplinary application of physical quantities, highlighting the advantages of integrated education. Mathematics plays a key role in formula calculations, chemistry in understanding molecular processes, biology in studying life processes of organisms, geography in analyzing climatic and geological phenomena, and computer science in modeling and visualization. The interdisciplinary approach increases students' interest, helps them comprehend knowledge in real-life contexts, and enhances teachers' methodological skills. The functions of interdisciplinary connections in education are outlined. The study aims to improve the quality of education.

Түйүндүү сөздөр: предмет аралык байланыштар, физикалык чоңдуктар, интеграцияланган билим, логикалык ой жүгүртүү, сынчыл ой жүгүртүү, окуучулардын кызыгуусу, методикалык чеберчилик.

Ключевые слова: межпредметные связи, физические величины, интегрированное образование, логическое мышление, критическое мышление, интерес учащихся, методическое мастерство.

Key words: interdisciplinary connections, physical quantities, integrated education, logical thinking, critical thinking, students' interest, methodological skills.

Киришүү. Учурда билим берүү системасында предметтердин ортосундагы байланыштарды түзүү – бул билимдин сапатын жогорулатуу жана окуучулардын компетенцияларын өнүктүрүү үчүн маанилүү кадамдардын бири болуп эсептелет. Айрыкча

физика сабагында чоңдуктар негизги роль ойногондуктан, башка предметтер менен тыгыз байланыш түзүү зарылчылыгы бар. Мындай интеграция окуучуларга илимий маалыматты системалуу кабыл алууга, логикалык жана критикалык ой жүгүртүүгө өбөлгө түзөт.

А.Ы. Сөлпүбашованын эмгегинде предмет аралык байланышка төмөнкүдөй аныктама берилген: «Предмет аралык байланыш – бул окуу предметтеринин арасындагы байланышты билим берүүнүн мазмунунун негизги элементи катары кароо менен окутуу жана тарбиялоого карата комплекстүү мамиле» [1, 63-б.].

Кыргыз Республикасынын жалпы билим берүү уюмдарынын 7-9-класстар үчүн «Физика» боюнча предметтик стандартында физика курсун окутууда предметтер аралык байланыштарды ишке ашыруунун өзгөчөлүктөрү аныкталган жана аларды ишке ашыруунун методикалык негиздери каралган [2].

Мектеп курсундагы табигый предметтерди байланыштырып окутуу маселелери Э. Мамбетакуновдун [3, 81-б.], Д.И. Зверевдин [4, 45-б.], В.Н. Максимованын [5, 39-б.], А.В. Усованын [6, 8-б.] эмгектеринде изилденген. Ал эми физика менен башка предметтерди байланыштырып окутуу, анын ичинен физика менен математикага тийиштүү болгон чоңдуктарды окутуунун методикасы анча изилденген эмес. Окуучулардын аң-сезиминде физикалык чоңдуктарды предмет аралык байланыш аркылуу калыптандыруунун илимий-методикалык маселелерин изилдөө азыркы күндүн актуалдуу маселеси болуп эсептелет.

«Физикада кубулуштун же процесстин компьютердик моделдерин түзүүнүн түрдүү программалары бар. Мисалга алсак, суунун кайноо процессин көрсөтүүчү эң жөнөкөй моделди Microsoft Power Point офистик программасынын жардамында кыймылдуу эффекттерди жана анимацияларды пайдалануу менен түзүүгө болот» [7, 71-б.].

Изилдөөнүн максаты. Физикалык чоңдуктарды окутууда предмет аралык байланыштардын ролун аныктоо жана

алардын физика, математика, химия, биология, география жана информатика сыяктуу дисциплиналар менен интеграциялануу мүмкүнчүлүктөрүн талдоо болуп саналат.

Изилдөөнүн методу. илимий усулдук багыттагы адабияттарга теориялык анализ жүргүзүү, салыштыруу, жалпылоо, байкоо жана маалыматтарды иштеп чыгуу ыкмалары.

Изилдөөнүн милдети.

1. Физикалык чоңдуктарды окутууда колдонулуучу негизги түшүнүктөрдү жана ыкмаларды талдоо.

2. Физика менен башка предметтердин ортосундагы мазмундук байланыштарды аныктоо.

Негизги мазмуну. Предмет аралык байланыштар окутуунун интеграцияланган ыкмасы катары билим берүүдө маанилүү роль ойнойт. Физикалык чоңдуктарды изилдөөдө окуучулардын физиканын түшүнүктөрүн реалдуу жашоодо жана башка илимдерде колдонууну үйрөтөт. Мисалы, математика физикалык формулаларды эсептөө үчүн негиз түзсө, химия физикалык чоңдуктарды молекулалык деңгээлде түшүнүүгө жардам берет. Биологияда энергия жана күч сыяктуу чоңдуктар организмдердин жашоо процесстерин изилдөөдө колдонулат, ал эми географияда физикалык чоңдуктар климаттык жана геологиялык кубулуштарды талдоодо маанилүү. Информатика болсо физикалык чоңдуктарды моделдөө жана визуалдаштыруу үчүн программалык куралдарды сунуштайт. Мындай байланыштар окуучулардын сынчыл ой жүгүртүүсүн өнүктүрүп, билимди комплекстүү түрдө кабыл алуусуна шарт түзөт.

Физикалык чоңдуктардын предметтер менен байланышы төмөнкүдөй:

1. **Математика:** Физикалык чоңдуктарды эсептөөдө математикалык формулалар жана методдор колдонулат. Мисалы, ылдамдык ($v = s/t$) же күч ($F = ma$) сыяктуу формулалар алгебралык теңдемелерди чыгарууну талап кылат. Графиктер жана функциялар физикалык процесстерди визуалдаштыруу үчүн маанилүү.

2. Химия: Химияда физикалык чоңдуктар молекулалардын кыймылы, энергиянын өзгөрүшү (мисалы, реакциялардагы жылуулук) жана заттардын тыгыздыгы сыяктуу процесстерди изилдөөдө колдонулат. Мисалы, газдардын басымы ($P = F/A$) физикалык чоңдук катары химиялык реакциялардын шарттарын талдоодо маанилүү.

3. Биология: Биологияда энергия, күч жана ылдамдык сыяктуу чоңдуктар организмдердин кыймылын (мисалы, булчуңдардын иштөөсү) жана зат алмашуу процесстерин изилдөөдө колдонулат. Мисалы, кандын агымынын ылдамдыгы же организмдеги энергиянын сарпталышы физикалык чоңдуктарга негизделет.

4. География: Географияда физикалык чоңдуктар климаттык кубулуштарды (мисалы, шамалдын ылдамдыгы), жер кыртышынын кыймылын (тыгыздык жана күч) жана суу агымдарын изилдөөдө маанилүү. Мисалы, атмосфералык басым жана температура географиялык анализдерде негизги ролду ойнойт.

5. Информатика: Информатикада физикалык чоңдуктарды моделдөө үчүн программалык тилдер (мисалы, MATLAB, Python) колдонулат. Бул чоңдуктарды эсептөө жана визуалдаштыруу илимий изилдөөлөрдү жеңилдетет. Мисалы, ылдамдык менен аралыктын графиктерин түзүү информатикалык куралдар аркылуу ишке ашырылат.

Төмөндө физикалык чоңдуктарды байланыштырган таблица берилди (1-таблица).

1-таблица

Физикалык чоңдук	Физика	Математика	Химия	Биология	География	Информатика
Масса (kg)	Объектин инерциялык касиеттерин сүрөттөйт ($F = ma$)	Формуларда сандык маани катары колдонулат	Заттардын молярдык массасын эсептөө	Организмдердин салмагы, зат алмашуу	Жер кыртышынын тыгыздыгы	Программалык моделдөөдө параметр катары
Ылдамдык (m/s)	Кыймылдын ылдамдыгын аныктайт ($v = s/t$)	Графиктер жана функциялар аркылуу анализ	Газ молекулаларынын кыймылы	Кан агымынын ылдамдыгы	Шамалдын же суу агымынын ылдамдыгы	Графикалык визуалдаштыруу (мисалы, MATLAB)
Күч (N)	Объектке таасир этүүчү күч ($F = ma$)	Вектордук эсептөөлөр	Химиялык байланыштардагы күч	Булчуңдардын кыймылы	Геологиялык процесстер (жер титирөө)	Симуляцияларда күчтү моделдөө
Энергия (J)	Механикалык энергия ($E = \frac{1}{2}mv^2$)	Энергиянын өзгөрүүсүн эсептөө	Реакциялардагы энергиянын бөлүнүшү	Зат алмашуу энергиясы	Климаттык системалардагы энергия	Энергиянын динамикасын моделдөө
Басым (Pa)	Күчтүн аянтка катышы ($P = F/A$)	Формуларда колдонуу	Газдардын басымы	Кан басымы	Атмосфералык басым	Басымды эсептөө жана визуалдаштыруу

Физикалык чондуктарды окутууда предмет аралык байланыштарды ишке ашыруу – бул жөн гана кошумча маалымат берүү эмес, окуучунун билимди терең, жүйөлүү жана

жашоого жакын түшүнүшүнө жардам берүүчү комплекстүү процесс. Аткарылуучу кадамдарды системалуу колдонуу мугалимдин ишин натыйжалуу жана жаңычыл кылат (2-таблица).

2-таблица

№	Кадамдар	Мазмуну	Мисалдар
1	Талдоо жана пландаштыруу	Окутулуучу теманы терең жана комплекстүү изилдөө аркылуу анын негизги физикалык чондуктарын, формулаларын жана түшүнүктөрүн аныктоо. Ошондой эле, башка сабактарда (математика, химия, биология, география, технология) аталган темага тиешелүү бөлүктөрдү изилдеп, окутуу процессинде интеграциялануучу пункттарды белгилөө. Бул этапта окутуунун максаттарын, милдеттерин жана предмет аралык байланыштарды колдонуу жолдорун тактоо менен сабактын жалпы планы түзүлөт. Мугалимдер жана методисттер биргелешип иш алып барышы керек.	Мисалы, «Тыгыздык» темасын физикадан окутууда, химиядагы заттардын агрегаттык абалы жана математикадагы функция түшүнүктөрү менен байланыштарын аныктоо; окутуу максаттарын аныктоо жана сабактардын синхрондоштуруусу боюнча пландаштыруу.
2	Интеграцияланган материалдарды түзүү	Ар бир предметтин өзгөчөлүктөрүн эске алып, окутуу материалдарын бирдиктүү концепцияга ылайыктап даярдоо. Мында окуучуларга визуалдык (схемалар, графиктер, таблицалар), аудио-визуалдык (видеолор, презентациялар) жана практикалык тапшырмалар сунушталат. Материалдар ар бир предметтин окутуу программасына шайкеш келиши жана темалардын синхрондоштуруусу аркылуу окуучулар предметтер аралык байланышты сезе алышы үчүн уюштурулушу зарыл.	Мисалы, масса темасына байланыштуу физикада жана биологияда биргелешкен эксперименттерди пландаштыруу; интеграцияланган слайд-презентацияларды даярдоо; темалардын убакыт бою узактыгын жана мазмунун пландаштыруу.
3	Сабакты уюштуруу жана өткөрүү	Окутуунун натыйжалуулугун жогорулатуу максатында предмет аралык байланыштарды колдонгон сабактардын форматын тандоо жана уюштуруу. Бул этапта окуучуларга өз алдынча изденүү, изилдөө жана маалыматтарды анализдөө мүмкүнчүлүктөрү түзүлөт. Сабакта бир нече предметтин мугалимдери биргелешип иштеши мүмкүн, ошондой эле долбоордук же практикалык иштери,	Мисалы, физика жана химия мугалимдеринин биргелешкен сабагы; окуучулардын предметтер аралык байланыштарды колдонуп, физикалык чондуктарга тиешелүү изилдөөлөр жүргүзүшү; долбоордук иш менен таанышуу.

		презентациялар аркылуу билимдерин бекемдөө ишке ашат.	
4	Натыйжаларды баалоо жана рефлексия	Окутуу процессинин жүрүшүн жана жыйынтыгын комплекстүү баалоо. Мында окуучулардын предметтер аралык ой жүгүртүүсү, түшүнүгү жана көндүмдөрү тест, суроо-жооп, практикалык тапшырмалар менен бааланат. Ошондой эле мугалимдер сабактын предмет аралык байланыштарын ишке ашыруудагы күчтүү жана өнүгүүгө муктаж жактарын талдап, келечектеги сабактар үчүн сунуштарды киргизет. Рефлексия сабактын сапатын жакшыртууга жана методикалык ишти өркүндөтүүгө багытталат.	Мисалы, тесттер, практикалык иштер, окуучулардын презентацияларынын анализи; мугалимдердин семинарлары жана талкуулары.

Окутууда предмет аралык байланыштар бир нече функцияларды аткарат (1-сүрөт).



1-сүрөт. Предмет аралык байланыштардын функциялары

Физикалык чоңдуктарды окутууда предмет аралык байланыштарды колдонуунун негизги артыкчылыктары төмөнкүлөр:

1. Түшүнүктүн тереңдетилиши жана концептуалдык интеграция. Предмет аралык байланыштар аркылуу окуучулар физикалык чоңдуктарды башка сабактардагы окшош түшүнүктөр менен салыштырып үйрөнүшөт. Мисалы, математикадагы функция түшүнүгү менен физикадагы кыймыл процесстерин байланыштырганда окуучу мыйзамдардын маанисин терең түшүнө алат. Бул билимдердин механикалык жаттоосунан айырмаланып, терең логикалык байланыштарды түзүүгө жардам берет.

2. Окууга болгон кызыгууну арттыруу.

Физикалык чоңдуктарды жашоодогу реалдуу көрүнүштөр, башка предметтердеги темалар жана практикалык мисалдар менен байланыштырганда окуучулардын сабакка болгон кызыгуусу кыйла жогорулайт. Мындай окутуу формасы билимди жандуу жана актуалдуу кылып көрсөтөт.

3. Комплекстүү жана системалуу ой жүгүртүүнү өнүктүрүү.

Ар кайсы предметтерден алынган маалыматтарды бириктирүү аркылуу окуучу өз алдынча жыйынтык чыгарууга, себеп-натыйжа байланышын түшүнүүгө жана маалыматты ар тараптан талдоого үйрөнөт. Бул ХХI кылымда талап кылынган аналитикалык жана сынчыл ой жүгүртүү көндүмдөрүн калыптандырууга өбөлгө түзөт.

4. Турмуштук көндүмдөрдү калыптандыруу.

Физика менен химия, биология же технология сабактарынын интеграциясы күнүмдүк жашоодо колдонууга боло турган практикалык билимди берет. Мисалы, электр энергиясын өлчөө жана эсептөө жөндөмү турмуштук мааниге ээ.

5. Окуу мазмунунун натыйжалуулугун жогорулатуу.

Предметтер аралык байланыштар мугалимдерге сабак мазмунун терең жана максаттуу пландаштырууга шарт түзөт. Бул окуу процессинин натыйжалуулугун жогорулатып, окуучулардын жетишкендигин сапаттуу түрдө баалоого мүмкүндүк берет.

6. Окуучулардын илимий дүйнө таанымын кеңейтүү.

Предметтерди өз ара интеграциялоо аркылуу окуучулар жаратылыш кубулуштарын комплекстүү түшүнүүгө жетишет. Алар бир эле кубулушту ар кандай илимий көз караш менен карап, табигый дүйнөнүн бүтүндүгүн түшүнө башташат.

7. Мугалимдердин методикалык чеберчилигин өнүктүрүү.

Мындай байланыштарды уюштуруу үчүн мугалимдер креативдүү, пландуу жана изденүүчүлүк менен иш алып барышат. Бул алардын кесиптик өнүгүүсүнө да чоң түрткү берет.

Корутунду. Физикалык чоңдуктарды окутууда предмет аралык байланыштарды туура жана максаттуу колдонуу – заманбап билим берүү процессинин ажырагыс бөлүгү. Физика сабагын башка предметтер менен байланыштыруу окуучунун кызыгуусун арттырып гана тим болбостон, алардын түшүнүгүн тереңдетет, ой жүгүртүүсүн кеңейтет жана билимдерин турмуштук кырдаалдарга колдонууга үйрөтөт.

Интеграцияланган окутуу окуучулардын логикалык, системалуу жана аналитикалык ойломдуулугун өнүктүрүп, билимдердин өз ара байланышын түшүнүүгө жардам берет. Мындай мамиле ХХI кылымдын талаптарына жооп берген, компетенттүүлүккө негизделген билим берүүнү жүзөгө ашырууга өбөлгө түзөт.

Ошондуктан, физикалык чоңдуктарды үйрөтүүдө предмет аралык байланыштарды методикалык жактан туура пландаштыруу жана практикага кеңири киргизүү – мугалимдердин алдында турган маанилүү милдеттердин бири болуп саналат.

Адабияттар:

1. Сөлпүбашова А.Ы., Мурзаibraимова Б.Б. Предмет аралык байланыштын окуучулардын дүйнө таануу боюнча компетенттүүлүгүн калыптандыруудагы ролу // Известия Кыргызской академии образования. – Бишкек, 2015. – №1 (33). – С. 62-64.

2. Жалпы билим берүү уюмдарынын 5-9-класстар үчүн предметтик стандарт / [Электрондук ресурс] / https://kao.kg/wpcontent/uploads/2020/05/%D0%A1%D0%A2%D0%90%D0%9D%D0%94%D0%90%D0%A0%D0%A2_%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_7-9_%D0%9A%D1%8B%D1%80%D0%B3.pdf
3. Мамбетакунов Э. Дидактические функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий. – Б., 2015. – 328 с.
4. Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе. / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Педагогика, 1981. – 160 с.
5. Максимова В.Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы: Учеб. пособие по спецкурсу для студентов пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1988 – 192 с.
6. Усова А.В. Сущность, значение и основные направления в осуществлении межпредметных связей // Совершенствование процесса обучения физике в средней школе. Вып. 3. – Челябинск: ЧГПИ, 1976. – С. 3-10.
7. Эрматали У.Б., Жаманкулова Ю.Д. Жылуулук кубулуштарын окутууда маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуунун артыкчылыктары // Известия Кыргызской академии образования. – Бишкек, 2023. – № 3 (61). – С. 67-74. – EDN YDMAGQ.

Рецензиялаган:
Мамбетакунов У.Э.,
педагогика илимдеринин доктору, профессор