22.Максимова, В.Н. Проблема осуществления межпредметных связей в буржуазной педагогике. В межвузовском сборнике научных трудов: Межпредметные связи в учебно-познавательной деятельности учащихся / В.Н. Максимова. – Тула, 1983. - с.103-112.
23.Мамбетакунов, У.Э. Дидактические основы естественнонаучных законов и теорий в средней школе образования [Текст]: дис. …д-ра пед.наук: 13.00.02 / Бишкек, 2011. – 302 с.
24.Мултановский, В. В. Функциональная зависимость в курсе физики восьмилетней школ [Текст]: дис. ... канд.пед.наук / В. В. Мултановский. –Киров, 1963. – 259 с.
25.Первухина, С.Г. Осуществление взаимосвязи математики и естественнонаучных дисциплин в процессе формирования измерительных, вычислительных и графических навыков [Текст]: дис. ... канд.пед.наук / С.Г.Первухина. - М., 1969. - 520 с.
26.Песталоцци, И. Г. Избранные педагогические сочинения : сборник научных трудов / И. Г. Песталоцци; редактор В. А. Ротенберг. – Москва : Педагогика, 1981. – 415 с.
27.Пиаже, Ж. Избранные психологические труды / Ж. Пиаже - Просвещение, 1969. - 61-69 с.
28.Ретюнский, В.Н. Межпредметные связи в обучении как одно из дидактических условий формирования понятий: На материале преподавания математики IX-X классах и физики [Текст]: дис. ... канд.пед.наук / В.Н.Ретюнский. - М., 1978. - 253 л.
29.Самарин, Ю. А. Психологические основы системности и динамичности умственной деятельности школьника (среднего и старшего возраста) [Текст]: автореф. дис. ... на соиск. учен. степ. док. психолог. наук. / Ю. А. Самарин, 1955. – 29 с.
30.Сергеева А.С. Осуществление взаимосвязи шкальных курсов математики и физики на основе идеи вектора [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / А.С.Сергеева. - Калинин, 1969. - 311 с.
31.Тажмагамбетов, А. Взаимосвязь преподавания математики и физики в общеобразовательной школе [Текст]: дис. ... канд.пед.наук / А. Тажмагамбетов - Киев, 1966. - 267 с.
32.Усова, А.В. Роль межпредметных связей в разитии познавательных способностей учащихся. В межвузовском сборнике научных трудов: Межпредметные связи в преподававнии основ наук в средней школе / А.В.Усова. - Челябинск. 1982. с. 10-17.
33.Ушинский, К.Д. Сочинения / К.Д. Ушинский. - М., JL: Учпедгиз, т.3. 1948. 691 с.
34.Федорова, Н. Б. Межпредметная интеграция в курсе физики / [Н.Б. Федорова, О. В. Кузнецова, А. С. Поляков]. – Рязань: Рязанский гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2010. – 108 с.
35.Хомутский, В.Д. Влияние межпредметных связей физики и математики на формирование у учащихся некоторых понятий, умений и навыков [Текст]: дис. ... канд.пед.наук / В.Д. Хомутский. - Челябинск, 1975. -155 с.

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доцент Дөөлөталиева А.С.

УДК 378.14
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-480-486

Алиева Б.М., Султанбекова Н.
Ош мамлекеттик университети
Алиева Б. М., Султанбекова Н.
Ошский государственный университет
Alieva B., Sultanbekova N.
Osh State University

ORCID 0009-0002-2124-7937
ORCID 0009-0008-7206-9177

ИНТЕГРАЦИЯЛАП ОКУТУЛГАН САБАКТАРДЫН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ
ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ
FEATURES OF INTEGRATED LEARNING

Кыскача мүнөздөмө: Бул макалада интеграция түшүнүгүнүн маңызы жана анын билим берүү процессиндеги орду каралат. Интеграцияланган окутуу системасында дидактикалык процесстерди уюштуруунун жана жүргүзүүнүн методдору талданып, аларды окуу процессинде натыйжалуу колдонуу мүмкүнчүлүктөрү көрсөтүлөт. Интеграцияланган окутуунун предмет аралык байланыш менен болгон окшоштуктары, айырмачылыктары жана артыкчылыктары ачылып берилет. Ошондой эле анын кайсы окуу предметтери менен айкалыштырылып окутула тургандыгы аныкталат. Интеграцияланган окутууну уюштуруу окуучулардын эмоционалдык өнүгүүсүнө, таанып-билүү активдүүлүгүнүн жогорулашына жана чыгармачыл инсан катары калыптанышына өбөлгө түзөрү негизделет.

Аннотация: В данной статье рассматривается сущность понятия интеграции и её роль в образовательном процессе. Проанализированы методы организации и реализации дидактических процессов в системе интегрированного обучения, а также возможности их эффективного применения в учебном процессе. Раскрыты сходства, различия и преимущества интегрированного обучения по сравнению с межпредметными связями. Показано, с какими учебными дисциплинами возможно его сочетание. Обосновано, что организация интегрированного обучения способствует эмоциональному развитию учащихся, повышению их познавательной активности и формированию творческой личности.

Abstract: This article examines the essence of the concept of integration and its role in the educational process. The methods of organizing and implementing didactic processes within an integrated learning system are analyzed, and the possibilities of their effective application in teaching are discussed. The similarities, differences, and advantages of integrated learning in comparison with interdisciplinary connections are revealed. The study also identifies the academic subjects with which integration can be effectively implemented. It is substantiated that the organization of integrated learning contributes to students' emotional development, enhances their cognitive activity, and promotes the formation of a creative personality.

Негизги сөздөр: интеграция; билим берүү; окутуу; окуучулар; методдор; физика сабагы; предметтер аралык байланыш; катуу заттар; суюктуктар; газдар; орто мектеп.

Ключевые слова: интеграция; образование; обучение; учащиеся; методы; урок физики; межпредметная связь; твёрдые тела; жидкости; газы; средняя школа.

Keywords: integration; education; teaching; students; methods; physics lesson; interdisciplinary connection; solids; liquids; gases; secondary school.

Билим берүүнү заманбап талаптарга ылайык өнүктүрүү максатында Кыргыз Республикасында акыркы жылдары бир катар стратегиялык документтер кабыл алынган. Алардын катарына «2018–2040-жылдары Кыргыз Республикасын өнүктүрүүнүн улуттук стратегиясы», ошондой эле Кыргыз Республикасында билим берүүнү жана тарбиялоону 2021–2030-жылдарга карата өнүктүрүү концепциясы кирет. Аталган документтер Кыргыз Республикасынын «Билим берүү жөнүндө» мыйзамына таянып, билим берүү системасын жаңылоо, окутуунун мазмунун өркүндөтүү жана заманбап талаптарга ылайык билим берүү чөйрөсүн калыптандыруу максатын көздөйт.

Учурда билим берүү тармагында жаңы маалыматтык каражаттардын жана санариптик технологиялардын кеңири колдонулушу окуу жайлардын бардык деңгээлдеринде окутуунун максатына, методдоруна жана уюштуруу формаларына олуттуу таасирин тийгизүүдө. Бул жагдай окуучулардын компетенттүүлүгүн, таанып-билүү активдүүлүгүн жана практикалык көндүмдөрүн өнүктүрүүгө багытталган жаңыча окутуу ыкмаларын колдонууну талап кылууда.

Интеграциялап окутуу - азыркы билим берүү системасында маанилүү жана актуалдуу ыкмалардын бири. Предметтерди интеграциялоо аркылуу окуучулар дүйнөнү өз ара байланышта жана бир бүтүн система катары кабыл алууга үйрөнүшөт. Мындай окутуу окуучулардын ой жүгүртүүсүн кеңейтүүгө, активдүүлүгүн арттырууга, алган билимдерин практикада колдонууга, эс тутумун бекемдөөгө, ошондой эле гумандуулукка, толеранттуулукка жана чыгармачылыкка тарбиялоого өбөлгө түзөт.

Илим менен техниканын өнүгүшү билим берүү системасында да жаңы өзгөрүүлөрдү шарттап жатат. Заманбап маалыматтык чөйрө билим алуучуларга кеңири мүмкүнчүлүктөрдү түзүү менен бирге, алардын маалыматтык-коммуникациялык компетенттүүлүгүн калыптандыруу зарылдыгын күчөтүүдө.

Педагогика илиминде «интеграция» түшүнүгү көп учурда «предметтер аралык байланыш» түшүнүгү менен тыгыз байланышта каралат. Бирок интеграция предметтер аралык байланышка гана негизделбестен, билимдин ар түрдүү тармактарын бирдиктүү мазмундук жана методикалык негизде айкалыштырууну көздөйт.

Интеграция (лат. *integer* - толук, бүтүн, бузулбаган) - бүтүндүктү көздөгөн процесс; айрым бөлүктөрдүн биригиши, кошулушу жана бирдиктүү системага келтирилиши.

Интеграцияланган сабактардын маанилүү натыйжаларынын бири - окуучулардын ар түрдүү предметтерден алган билимдеринин өз ара байланышта экендигин аңдап-билүүсү. Мындай сабактар окуучулардын билимди бирдиктүү система катары кабыл алуусуна, предметтик түшүнүктөрдү терең өздөштүрүүсүнө жана практикалык кырдаалдарда колдонуу жөндөмүнүн калыптанышына шарт түзөт.

С.В. Васильева интеграциялап окутууну бир предметтеги билимдерди экинчи предметке жөнөкөй түрдө өткөрүү катары эмес, заманбап илимдеги интеграция тенденцияларын чагылдырган дидактикалык процесс катары мүнөздөйт. Анын пикири боюнча, интеграциялап окутуу окуучулардын интеллектуалдык жана чыгармачылык өнүгүүсүндө өзгөчө мааниге ээ.

Интеграциялоонун алгачкы элементи болуп окутуу процессинде тектеш предметтерди байланыштырып окутуу саналат. Көпчүлүк изилдөөчүлөр интеграциялап окутууну педагогикалык интеграция менен байланыштырып, анын окуучулардын өз алдынчалыгын, таанып-билүү активдүүлүгүн жана окууга болгон кызыгуусун өнүктүрүүгө оң таасирин тийгизерин белгилешет.

Кыргыз Республикасында колдонуудагы мамлекеттик билим берүү стандарты 2022-жылы кабыл алынган. Билим берүү жана илим министрлигинин маалыматына ылайык, жаңы стандарт балдардын заман талабына жооп берген сапаттуу билим алуусуна өбөлгө түзүүгө багытталган. Бул багытта 12 жылдык окутууга өтүү боюнча «Алтын казык» программасы иштелип чыгып, анда жаңы окуу-методикалык комплекстерди түзүү маселеси каралган.

Аталган окуу-методикалык комплекстер англис тили, математика, табият таануу, химия, биология, физика жана астрономия сыяктуу предметтер боюнча окуучулар үчүн окуу китептерин жана жумушчу дептерлерди, ал эми мугалимдер үчүн методикалык колдонмолорду жана аудиовизуалдык материалдарды камтыйт.

Окутуунун мазмунун интеграциялоо - бул окуучунун өнүгүүсүнө жана өзүн-өзү өнүктүрүүсүнө багытталган, курчап турган дүйнө тууралуу бирдиктүү жана бүтүн түшүнүктү калыптандырууну көздөгөн процесс. Ал билим берүүнүн белгилүү бир системасынын чегинде окуу мазмундарынын өз ара байланышын аныктоо, тактоо жана бириктирүү аркылуу ишке ашырылат.

Окуу материалдарынын мазмунун интеграциялоонун бир нече деңгээли белгиленет. Сабактарды интеграциялоо процесси белгилүү педагогикалык шарттардын болушун талап кылат. Педагогикалык изилдөөлөрдө алардын негизгилери катары төмөнкүлөр көрсөтүлөт:

– предметтердин изилдөө объектилеринин дал келиши же бири-бирине жакын болушу;

– предметтердин түзүлүшү жалпы мыйзам ченемдүүлүктөргө жана жалпы теориялык концепцияларга негизделиши;

– сабактын мазмундук биримдигин жана ажырагыс байланышын камсыз кылган жетектөөчү идеянын болушу.

Сынчыл ойлом технологиясынын элементтерин пайдалануу менен физика сабагын химия, математика жана башка предметтер менен интеграциялап окутуу окуучулардын ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө кеңири мүмкүнчүлүк түзөт. Мындай ыкма ар түрдүү идеяларды, көз караштарды жана ой-пикирлерди кабыл алууга шарт түзүп, окуучулардын окуу процессиндеги активдүүлүгүн жогорулатат.

Интеграцияланган сабактарды уюштурууда окутуунун ар кандай формаларын жана методдорун туура колдонуу жакшы натыйжаларды берет (1-таблица).

Таблица 1. Интеграцияланган сабактарды өткөрүүдө колдонулуучу окутуунун түрлөрү

№	Сабактын типтери	Сабактын түрлөрү	Сабактын максаты
1	Жаңы билимдерди өздөштүрүү сабагы	сабак-саякат; сабак-экскурсия; проблемалык окутуу; мультимедиалык сабак; изденүү сабагы; иллюстрациялоо сабагы	Окуучулардын жаңы билимдерди терең өздөштүрүүсүнө жана эсинде сактап калуусуна шарт түзөт.
2	Билимдерди жана билгичтиктерди калыптандыруу сабагы	практикалык сабак; дил баян сабагы; ишмердүүлүк сабагы; ролдоштурулган сабак; айкалыштырылган сабак; сабак-саякат	Окуучулардын алган билимдерин жана билгичтиктерин өз алдынча колдонуу, иштеп чыгуу жана бекемдөө көндүмдөрүн калыптандырат.
3	Кайталоо сабагы	аңгемелешүү сабагы; сот сабагы; анализ жүргүзүү сабагы; оюн сабагы; мелдеш; викторина; «Сыйкырдуу оюн талаасы»; сахна сабак; текшерүү иши	Окуучулардын билимдерин тереңдетүүгө, бышыктоого жана жогорку деңгээлде системалаштырууга өбөлгө түзөт.



1-сүрөт. Физика предметине байланыштуу интеграцияланган сабактын схемасы

Мисал катары 7-класста сынчыл ойлом технологиясын колдонуу аркылуу өткөрүлүүчү төмөнкү интеграцияланган сабак сунушталат.

Сабактын темасы: Катуу, суюк жана газ абалындагы заттардын түзүлүшү.

Сабактын максаты:

- катуу, суюк жана газ абалындагы заттардын түзүлүшү жана алардын бири-биринен айырмачылыктары жөнүндө маалымат алышат;
- заттардын молекулаларынын жайгашуусу, тыгыздыгы жана касиеттери боюнча айырмачылыктарын жуптарда жана топтордо талкуулашат;
- мисалдарды келтиришет, схемалар менен иштешет жана өз ойлорун далилдей алышат;
- заттардын касиеттеринин турмушта жана техникада колдонулушуна мисалдарды келтирип, алардын практикалык маанисин аныкташат [3].

Сабактын жабдылышы: кагаз, маркерлер, кайчы, катуу, суюк жана газ абалындагы заттардын үлгүлөрү (муз, суу, аба), ошондой эле Al, Cu, Ag, Fe, Au элементтеринин үлгүлөрү жана таблицалар.

Сабактын усулдары: «Билем – Билгим келет – Билдим» стратегиясы, концептуалдык таблица.

Сабактын тиби: аралаш сабак.

Предметтер аралык байланыш: химия, математика, география жана башка предметтер.

Сабактын жүрүшү

(Ч) Мугалим окуучуларга төмөнкү суроону берет:

«Заттар, алардын түзүлүшү жана бири-биринен айырмачылыктары жөнүндө эмне айта аласыңар?»

Доскага «Билем – Билгим келет – Билдим» таблицасы чийилет. Окуучуларга таблицанын биринчи тилкесине тема боюнча мурда билген маалыматтарын жазуу сунушталат.

Таблица 2. Заттардын агрегаттык абалдары боюнча окуучулардын билимдерин талдоо

Билем «0»	Билгим келет «?»	Билдим «+»
Катуу, суюк жана газ абалындагы заттар бири-биринен молекулаларынын жайгашуу тыгыздыгы жана кыймылы боюнча айырмаланат.	Катуу заттардын техникада колдонулушу жөнүндө билгим келет.	Катуу заттар электр тогун өткөрүүдө өткөргүч катары электротехникада кеңири колдонулат.
Катуу заттар туруктуу формага жана көлөмгө ээ.	Бул заттардын касиеттерин кайсы окумуштуулар изилдеген?	Заттардын түзүлүшү жана молекулалык кыймылы боюнча көптөгөн окумуштуулар, анын ичинде Я.И. Френкель изилдөөлөрдү жүргүзгөн.
Катуу заттар дээрлик кысылбайт.	Газдардын турмушта колдонулушу жана касиеттери жөнүндө билгим келет.	Газдар электр жана радио лампаларында, күйүүчү отун катары, ошондой эле техникада жана турмушта кеңири колдонулат.
Газдар оңой кысылат, формасын жана көлөмүн сактабайт.	Катуу, суюк жана газ абалындагы заттардын пайдалуу жана зыяндуу жактары кандай?	Температура жогорулаганда суюктуктардын молекулаларынын кыймылы күчөп, кинетикалык энергиясы жана ылдамдыгы жогорулайт.
Суюктуктар агуучулук касиетке ээ, көлөмүн сактайт жана дээрлик кысылбайт.		Заттардын ар бир абалы турмушта, техникада жана өндүрүштө өзүнө мүнөздүү касиеттерине жараша колдонулат.

Окуучулардын иш-аракети. Окуучулар таблицанын биринчи тилкесин 3 мүнөттүн ичинде өздөрүнүн алдын ала билген маалыматтары жана идеялары менен толтурушат. Андан кийин жуптарда өз ойлору менен бөлүшүп, талкуу жүргүзүшөт. Ар бир жуптан бирден идея айтылып, доскадагы жалпы таблица толукталат. Кайталанган ойлор жазылбайт.

Мугалим бардык идеяларды угуп, жалпылагандан кийин окуучуларга: «Тема боюнча дагы эмнени билгиңер келет?» деген багыттоочу суроо берип, экиден суроо түзүүнү сунуштайт. Окуучулар түзгөн суроолорун таблицанын экинчи тилкесине жазышат жана жуптарда талкуулашат (1–2 мүнөт). Андан соң ар бир жуптан бирден суроо окулуп, доскадагы таблицага жазылат.

Түшүнүү этабы. Мугалим окуучуларга текст менен иштөөнү сунуштайт:

«Текстти окуп жатып, өзүңөр түзгөн суроолорго жооп издегиле. Эгер жооп табылса, аны суроонун тушуна жазгыла. Эгер жооп табылбаса, суроону ачык калтыргыла. Жаңы маалыматтарды “+” белгиси менен белгилегиле».

Текстти окууга жана таблицаны толтурууга 12–15 мүнөт убакыт берилет.

Ой жүгүртүү этабы. Окуучулар ишти аяктагандан кийин суроолорго жооптор ирээти менен окулуп, талкууланат. Бардык суроолор каралып бүткөн соң, жаңы өздөштүрүлгөн маалыматтар таблицанын үчүнчү тилкесине жазылат.

Ачык калган суроолор боюнча окуучулардын кошумча жооптору угулат. Зарыл болгон учурда мугалим түшүндүрмө берип, маалыматтарды толуктайт. Эгер айрым суроолор жоопсуз калса, окуучуларга кошумча маалыматтарды китептерден, интернет булактарынан жана башка адабияттардан издеп табуу сунушталат.

Үй тапшырмасы: Катуу, суюк жана газ абалындагы заттарды салыштырып, концептуалдык таблица түзүү.

Таблица 1. Катуу, суюк жана газ абалындагы заттардын түзүлүшү жана касиеттери

Заттар	Касиети	Техникада колдонуу	Молекулалардын түзүлүшү	Менделеев системасындагы абалы, орду.
Катуу				
Суюк				
Газ				

Интеграция педагогикалык көрүнүш катары билимдердин өз ара байланышын, синтезин, окутуу ыкмаларынын жана ишмердүүлүк түрлөрүнүн шайкеш айкалышын билдирет. Бул процесс билим берүүнүн мазмунун ар түрдүү окуу дисциплиналарынын окуу-тарбиялык милдеттерин эске алуу менен тандоону, материалды структуралоону, окутуунун формаларын, каражаттарын жана методдорун өз ара макулдашылган негизде уюштурууну талап кылат.

Ошондуктан сынчыл ойлом усулун туура тандоо ар бир теманын негизги мазмунун окуучуларга жеткиликтүү жеткирүүгө өбөлгө түзөт. Сабак процесси үч негизги этаптан турат. Биринчи этап - чакыруу этабы, анда окуучуларды жаңы темага даярдоо, алардын кызыгуусун ойготуу жана сабакка активдүү катышууга түрткү берүү ишке ашырылат. Экинчи этап - түшүнүү этабы, анда жаңы маалымат окуучуларга көрсөтмөлүү, тажрыйбалык, эксперименттик, видеоматериалдар же башка усулдук ыкмалар аркылуу жеткирилет. Бул этап мугалимдин усулдук чеберчилигин талап кылат. Үчүнчү этап - ой жүгүртүү этабы, анда окуучулар алган билимдерин өздөштүрүп, аны турмуштук кырдаалдарда колдонууга, салыштырууга, талдоого, баалоого жана жыйынтык чыгарууга үйрөнүшөт.

Интеграцияланган сабактарда катышып жаткан предметтердин салттуу чектери кеңейип, алардын объектилери өз ара байланышта каралат. Бул көрүнүш предметтердин өз алдынчалыгын жокко чыгарбайт, тескерисинче, аларды бириктирүү аркылуу билимди бүтүндүк катары өздөштүрүүгө шарт түзөт. Натыйжада окутуу жаңы мазмундук бүтүндүктүн негизинде уюштурулат.

«Мугалимдин билими туман болсо, окуучунун билими караңгы болот» дегендей, мугалимдин изденүүсү жана кесиптик чеберчилиги билим берүүнүн сапатын жогорулатууда өзгөчө мааниге ээ. Эртеңки муунду тарбиялоодо мугалимдин ролу абдан чоң.

Демек, педагогикалык интеграциянын олуттуу жактарынын бири - окуучунун окуу ишмердүүлүгүн комплекстүү жана системалуу уюштуруу, ар түрдүү билимдердин бири-бирине шайкеш келишин жана бири-бирин толуктап байытуусун камсыз кылуу болуп саналат.

Колдонулган адабияттар

1. Кыргыз Республикасында билим берүүнү 2021–2030- жылдарга карата өнүктүрүүнүн концепциясы.-Бишкек,2021.
2. Васильева С.В. Интегрированная технология процесса обучения студентов педагогических вузов. - М., 2000. - С. 460.
3. Матураимова К.Б., Алиева Б.М. Физика сабагында интерактивдүү методдорду кодонуу.-Ош, 2020.30-33б.

Рецензент: философия илимдеринин кандидаты, доцент Кудайбергенова З.С.

УДК 378.14+53(07)
DOI 10.58649/1694-9099-2026-2-486-489

Атанаев Т.Б., Чыныбаев Р.Р.
И.Арабаев атындагы КМУ
Атанаев Т.Б., Чыныбаев Р.Р.
КГУ имени И.Арабаева
Atanaev T.B., Chynybaev R.R.
KSU I. Arabaev

ҮЗГҮЛТҮКСҮЗ БИЛИМ БЕРҮҮ СИСТЕМАСЫНДА STEM-ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРКЫЛУУ ОКУУЧУЛАРДЫН БИОФИЗИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРҮН КАЛЫПТАНДЫРУУ
ФОРМИРОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ STEM-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
FORMATION OF STUDENTS' BIOPHYSICAL CONCEPTS USING STEM TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF CONTINUING EDUCATION

Кыскача мүнөздөмө: Макалада жаратылыш таануу сабактарын интеграцияланган негизде окутуунун натыйжалуу жолдорунун бири катары биофизиканы STEM-билим берүү технологиялары менен айкалыштыруу маселеси каралат. STEM-долбоорлор аркылуу окуучулардын илимий түшүнүктөрүн тереңдетүү, биофизикалык түшүнүктөрдү практикалык турмуш менен байланыштыруу, ошондой эле изилдөөчүлүк жана инженердик көндүмдөрүн өнүктүрүү мүмкүнчүлүктөрү баяндалат. Практикалык STEM-долбооорлордун мисалында биофизикалык билимдерди түшүнүктүү жана жеткиликтүү формада берүүнүн жолдору талданат.

Аннотация: В статье рассматривается сочетание биофизики с образовательными STEM-технологиями как один из эффективных способов преподавания естественно-научных дисциплин на интегрированной основе. Раскрываются возможности STEM-проектов в углублении научных представлений учащихся, установлении связи биофизических понятий с практической жизнью, а также в развитии исследовательских и инженерных навыков. На примере практических STEM-проектов анализируются способы представления биофизических знаний в понятной и доступной форме.