

УДК 371.31

DOI 10.33514/1694-7851-2024-3/1-234-240

**Карасартова Н.А.**

педагогика илимдеринин кандидаты, доценттин м.а.  
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети  
Бишкек ш.  
[Nazgul171275@mail.ru](mailto:Nazgul171275@mail.ru)

**Дуйшонбаева Д.**

магистрант  
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети  
Бишкек ш.  
[dinara\\_duishonbaeva@mail.ru](mailto:dinara_duishonbaeva@mail.ru)

**Уметалиев С.З.**

магистрант  
Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети  
[Sumetaliev04@gmail.com](mailto:Sumetaliev04@gmail.com)

### **ЭЛЕКТР ЖАНА МАГНЕТИЗМ БӨЛҮМҮН ОКУТУУДА ПРЕДМЕТ АРАЛЫК БАЙЛАШТЫ ИШКЕ АШЫРУУ (БИОЛОГИЯ МЕНЕН ФИЗИКАНЫН МИСАЛЫНДА)**

**Аннотация.** Илимий макалада орто мектепте физика сабагында «Электр жана магнетизм» бөлүмүндө предмет аралык байланышты ишке ашыруунун жолдору келтирилген. Азыркы жаңы стандарттын негизинде предметтерди интеграциялоо актуалдуу маселелердин бири болуп саналат. Окуу процессинде б.а. физика предметин башка илимдер менен байланыштырып сабак өтүү-окуучулардын логикасын өстүрүүгө, предметтик компетентүүлүктөрүн жогорулатууга шарт түзөт.

**Негизги сөздөр:** предмет аралык байланыш, электр жана магнетизм, электр тогу, интеграциялоо, компетенттүүлүк, мотивация.

**Карасартова Н.А.**

кандидат педагогических наук, и.о. доцента  
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева  
г. Бишкек  
[Nazgul171275@mail.ru](mailto:Nazgul171275@mail.ru)

**Дюшенбаева Д.Ж.**

магистрант  
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева  
г. Бишкек  
[dinara\\_duishonbaeva@mail.ru](mailto:dinara_duishonbaeva@mail.ru)

**Уметалиев С.З.**

магистрант  
Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына  
[Sumetaliev04@gmail.com](mailto:Sumetaliev04@gmail.com)

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ СВЯЗИ В ПРЕПОДАВАНИИ КАФЕДРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА И МАГНЕТИЗМА (НА ПРИМЕРЕ БИОЛОГИИ И ФИЗИКИ)

**Аннотация.** В статье рассматривается осуществление межпредметная связь физики в средней школе разделе «Электричества и магнетизм». На основе обновленного стандарта вопрос интеграции предметов считается актуальным. Межпредметная связь – развивает логическое мышления и повышает предметных компетенций учащихся.

**Ключевые слова:** межпредметная связь, электричества и магнетизм, электрический ток, интеграция, компетентность, мотивация.

**Karasartova N. A.**

Candidate of Pedagogical Sciences, acting assistant professor  
Kyrgyz State University named after I. Arabaev  
Bishkek

[Nazgul171275@mail.ru](mailto:Nazgul171275@mail.ru)

**Dyushenbaeva D.Zh.**

master's student  
Kyrgyz State University named after I. Arabaev  
Bishkek

[dinara\\_duishonbaeva@mail.ru](mailto:dinara_duishonbaeva@mail.ru)

**Umetaliev S.Z.**

master's student  
Kyrgyz National University named after J. Balasagyn  
[Sumetaliev04@gmail.com](mailto:Sumetaliev04@gmail.com)

## IMPLEMENTATION OF INTER-SUBJECTIVE COMMUNICATION IN THE TEACHING OF THE DEPARTMENT OF ELECTRICITY AND MAGNETISM (USING THE EXAMPLE OF BIOLOGY AND PHYSICS)

**Annotation.** The article discusses the implementation of interdisciplinary communication of physics in the secondary school section “Electricity and Magnetism”. Based on the updated standard, the issue of item integration is considered relevant. Interdisciplinary communication - develops logical thinking and increases the subject competencies of students.

**Key words:** interdisciplinary communication, electricity and magnetism, electric current, integration, competence, motivation.

Кыргыз Республикасында 2021-2040-жылдары билим берүүнү өнүктүрүүнүн стратегиясында ЖОЖдо компетенттүү адистерди даярдоого өзгөчө көңүл бурулган.[7]

Кыргыз Республикасынын мамлекеттик жалпы орто билим берүү стандартынын (2014-жылыдын 21- июлундагы № 403 токтому) 30 - пунктуна ылайык, табигый илимий билим берүү чөйрөсү төмөнкү компетенттүүлүктөрдү калыптандырууга багытталган[6]: табигый кубулуштарды таанып билүү жана илимий суроолорду кое билүү, кубулуштарды илимий негизде түшүндүрүү, илимий далилдерди өздөштүрүү жана күндөлүк турмушта пайдаланууга багытталган. Табигый илимий билим берүү чөйрөсүндөгү мектептик предметтер жансыз жана жандуу жаратылыштын биримдигин жана көп түрдүү касиеттерин, организмде, табигый коомдоштуктарда, курчап турган чөйрөдө болуп жаткан закон - ченемдүүлүктөр жөнүндөгү

түшүнүктөрдү камсыз кылып, туруктуу өнүгүү принциптерин жолдоого, ресурс үнөмдөөчү аракеттерди жүзөгө ашырууга, жаратылышты пайдалануунун терс кесепеттеринин тобокелдерин андап түшүнүүгө жардам берет деп көрсөтүлгөн. Бул стандарттын түпкү маңызында тектеш предметтик билимдерди интеграциялоо жолу менен окуучулардын жана студенттердин базалык жана предметтик компетентүүлүктөрүн калыптандыруу процесси жатат [6].

Кыргыз Республикасынын жалпы орто билим берүүчү уюмдарындагы «Физика» боюнча предметтик стандарт Кыргыз Республикасынын «Билим берүү жөнүндөгү» Мыйзамынын, Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн 2014-жылдын 21-июнундагы № 403 - Токтому менен бекитилген «Кыргыз Республикасынын жалпы мектептик билимдин Мамлекеттик билим берүү стандартынын» негизинде иштелип чыккан жана жалпы билим берүүчү уюмдарда физика предметин окутуунун негизги багыттарын аныктайт

Физика эксперименталдык илим, аны толук изилдөө үчүн эксперименттерди жана тажрыйбаларды жүргүзүү зарыл. Бирок окуучуларды бул предметти изилдөөгө кызыктыруу жылдан-жылга кыйындаодо. Мугалимдер окуу материалын берүүнүн жаңы жолдорун жана каражаттарын изденүүсү зарыл болууда. Мектептеги реформа мугалимдердин алдына физиканы окутууда практикалык багыт алуу маселесин койгон. Бул маселени чечүү үчүн: илимдин негизинде бекем жана толук билимдерди камсыз кылуу; окуучуларды жаратылышты таанып билүүнүн негизги методдору – байкоолор жана эксперименттер менен тааныштыруу; аларды жаратылыштагы жана техникадагы физикалык кубулуштарды, закон ченемдүүлүктөрдү таанып билүүгө үйрөтүү керек.

Физика – эксперименталдык илим. Ошондуктан, окуу жылынын ичинде физикадан өткөрүлүүчү демонстрациялык эксперименттер окулуп жаткан кубулуштарды жана процесстерди тажрыйба жүзүндө түшүнүүгө жана системалуу, сапаттуу жүргүзүлүшүнө өзгөчө көңүл буруу керек.

**Предмет аралык байланыш** проблемасынын актуалдуулугу, илимдин интеграциялоо жана дифференцирлөө процесстеринен келип чыгат. Азыркы мезгилде чоң илимий ачылыштар жана татаал техникалык проблемалар -комплексүү изилдөөлөрдө көптөгөн илимдердин өз ара байланыштуулугу аркылуу жүзөгө ашырылат. Окуучулардын ой жүгүртүүсүн жана чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүүдө предмет аралык байланыш өтө чоң мааниге ээ. Предмет аралык байланыштын ишке ашырылышы окуучулардын аң сезиминде терең билимдүүлүктү жана ой жүгүртүү психологиясынын өзгөрүшүн пайда кылат. Ал эми бул болсо, ой жүгүртүүнүн ийкемдүүлүгүнө, сергектике жана өз алдынчалуулукка алып келип, окуучу маселени чечүүдө чыгармачыл изденүү менен иш алып барат .

Практикалык зарылдыктан келип чыккан, илимдеги интеграциялоо жана дифференцирлөө процесстери, өсүп келе жаткан муундарды окутууда жана тарбиялоодо окуу иштериндеги усулдардын бири экендигин чагылдырат[ 9]. Бул чагылдыруу предмет аралык байланыш аркылуу ишке ашырылат. Предмет аралык байланыш, билим берүү тармагында жаңы пайда болгон проблема эмес. Бул советтик мезгилден бери келе жаткан маселе. Ал окуучуларды, жашоого даярдоодо жана аларды дүйнөгө илимий көз карашын калыптандырууда жүзөгө ашырылат.

Предмет аралык байланышты биз, дидактикалык шарт катары окуучулардын билим алууда илимий деңгээлин көтөрүү, дүйнөгө диалектикалык-материалисттик көз

карашын калыптандыруу, чыгармачыл жөндөмдүүлүктөрү, алган билимдерин сиңирүүдөгү процесстерди ыңгайлаштыруу жана акырында бардык окуу процесстерин өркүндөтүү катары карайбыз .

Илимий көз карашы менен алганда предмет аралык байланышты мазмуну жана усулдук окутуу жагынан жаратылыштагы жана коомдогу процесстер жана кубулуштар илимдеги өз ара байланыштар аркылуу түшүндүрүүгө боло тургандыгы окуучулардын аң сезиминде чагылдырылат[3].

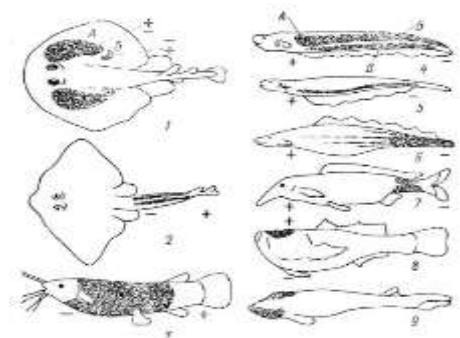
Орто мектептерде окуучулардын предмет аралык байланышын ишке ашыруу процесси жогорку мамлекеттик документтердин талаптарын аткаруунун зарыл болгон бир жолу катары каралууга тийиш [ 7]. Жогорудагы жаңыланган стандарттын негизинде 10-11-класстын физика предметинин мазмунун сунуштайбыз:

**10-класс. Электродинамика.** Электр заряды. Электр талаасы. Электростатикалык талаа. Талаанын чыңалышы. Электростатикалык талаадагы диэлектрик. Диэлектриктердин электрдик касиеттери. Конденсатордун электрдик сыйымдуулугу. Электр тогу. Электр чынжырындагы процесстер. Электр кыймылдаткыч күчү. Чыңалуу. Ток күчү. Омдун закону. Өткөргүчтөрдү туташтыруу. Толук чынжыр үчүн Омдун закону. Токтун магнит талаасы. Магниттик индукция. Лоренцтин жана Ампердин күчү. Электр эмиссия кубулушу. Заттын магниттик касиети. Жарым өткөргүчтөгү электр тогу. Транзистор. Суюктуктагы электр тогу. Электролиз. Газдагы электр тогу. Плазма.

**11-класс.** Электромагниттик индукциянын ачылышы. Ленц эрежеси. Электромагниттик индукциянын закону. Куюн сыяктуу электр талаасы. Өз алдынча индукция. Индуктивдүүлүк. Активдүү каршылык. Ток күчүнүн жана чыңалуунун аракетинин мааниси. Сыйымдуулук, индуктивдүүлүк каршылыгы. Резонанс. Трансформатор.

Эми ушул «Электр жана магнетизм» бөлүмүн окутууда предметтик байланышты (физика менен биология) ишке ашыруунун жолдоруна, айрым бир темаларга, биологиялык мазмундагы физикалык маселелерге токтолобуз. Мисалы биология илими физика менен анын ичинен электрдик кубулуштар менен дагы тыгыз байланышта болуп, биологиялык процесстер физикалык закон, теориялар менен түшүндүрүлөт[ 5].

**1. Жаныбарлардын электр кубулуштары.** Жандуу жаратылышта ички түзүлүшү конденсаторду элестеткен электр талаасын пайда кылган суу жаныбарлары кездешет[5]. Алар электр балыктары (скат, угорь, жаян, мормирус ж.б). Бул электр органы бар балыктар чыңалууну өздөрүнө топтоочу батарейкалардан туруп, алардын булчуң ткандары өтөргүчтүү пластиналарды б. а. конденсаторду элестет. Электри бар башка балыктардан айырмаланып скат балыгынын узундугу эки метрге жетип, электр органдары бир нече жүз пластинка сымалдардан турат. Андан сырткары гигант скат балыгы 50-60 В, жаян балыгы 350 В, ал эми угорь электр балыгы 500 Втон жогору чыңалууну түзө алышат[8]. Бул балыктардын электр органдарынын түзүлүшү ар түрдүү, алар ар кайсы органдарында жайгашкан (3-сүрөт). Мисалы, угордуку көкүрөк бөлүгүнөн тартып, куйрук сүзгүчүнө чейин созулган, мормирустуку куйругуна жакын, ал эми скаттыкы



3-сүрөт. Балыктарда электр органдарынын жайгашышы.

куйругунда жана алдыңкы сүзгүчтөрүндө жайгашкан.

**2. Токтун тирүү организмге тийгизген таасири, тирүү организмдердин ткандарынын электрдик касиеттери.** Орто мектепте 10-класстын физика сабагында «Электродинамика» аталыштагы темада төмөнкү биологиялык процесстер менен байланыштырып өтүүгө болот.

Заряддардын (электрондордун) багытталган кыймылы *электр тогу* деп аталат. Табиятынан ток эки түргө бөлүнөт: турактуу жана өзгөрмөлүү болуп.

Бул эки түрдүү токтун практикалык колдонулуштары ар түрдүү болгондуктан адамдын организмине таасири да жана оорулууларды дарылоодо да ар башкача колдонулат [5].

Токтун биологиялык ткандарга тийгизген таасирин, ооруларды дарылоодо кайсыл ооруларга турактуу ток, кайсыларына өзгөрмөлүү импульстук токтун бериле тургандыгы жөнүндө, андан сырткары биологиялык ткандардын (тери, булчуңдар, сөөк тканы) электр тогуна болгон каршылыгы жөнүндө маалыматтарды бериш керек. Организмдердин ткандары курамы боюнча ар түрдүү болот. Органикалык заттардан турган ткандардын тыгыз бөлүгү диэлектриктерди элестетет. Ал эми суюктуктар органикалык коллоиддерден сырткары, электролиттердин эритмесинен тургандыктан, жакшы ток өткөргүчтөр болуп саналат [8].

Электр тогу организмде борбордук нерв системасы, жүрөк кан тамыр, дем алуу системасы тарабынан дүүлүктүргүч реакцияны пайда кылат. Мунун таасири жүрөктүн өз калыбында иштешинин бузулушуна жана дем алуунун кыйындашына алып келет. Организмдин электр тогуна болгон таасири адамдын денеси аркылуу агып өткөн токтун чоңдугунан жана токтун өтүү убактысынан да көз каранды болот. Ар кайсы органдардын токко болгон реакциясы токтун параметрлеринен гана көз каранды болбостон, органдардын ткандарынын дүүлүгүсүнөн да көз каранды болот [3]. Өзгөчө токтун таасирине булчуң-нерв аппараттары жана нервдердин дүүлүгүсү ээ болуп, белгилүү закон ченемдүүлүккө баш ийет.

Физиологиянын законуна ылайык, биологиялык ткандын электрдик дүүлүгүүсү, электрдик дүүлүгүүнү таасирденет. Организм үчүн өзгөчө өзгөрмөлүү ток кооптуу болуп эсептелет. Себеби, убакыттын өтүшү менен анын чоңдугу жана багыты өзгөрүп тургандыктан биологиялык ткандарды көбүрөөк дүүлүктүрүүгө алып келет. 50 Гц жыштыктагы өзгөрмөлүү ток ткандарга башкача, ал эми органдарга башкача таасирин тийгизет. Мисалы, сөөк булчуңдары мындай жыштыкта жыйрылып, кайра калыбына келүүгө жөндөмдүү болушса, жүрөк булчуңдары үчүн (дүүлүгү жыштыгы 1 секундада 5-6 дан ашпайт) 50 Гц жыштык өтө жогору болуп, дүүлүгүнү да жогорулатып, иштөө функциясы бузулат.

5. Өзгөчө электр тогунун анын жылуулук таасири белгилүү бир чоңдуктагы организмде кандын жана ткандардын клеткасын бузулуп, ажырашына алып келет. Ал эми убакыттын өтүшү менен багытын да, чоңдугун да өзгөрбөгөн турактуу ток, ток булагынан ажыратканда жана кошкондо гана организмге сезилет. Өзгөчө анын жылуулук таасири белгилүү бир чоңдуктагы организмде кандын жана ткандардын клеткасын бузулуп, ажырашына алып келет [8].

Тирүү организм аркылуу ток өткөндө төмөнкүдөй аракеттерди пайда кылат:

- Жылуулук аракети. Кан тамырларды, ткандарды ысытып, күйүктү пайда кылат.
- Электролиттик аракети (биохимиялык) - кандын жана плазманын физика-химиялык курамын жана ткандардын клеткасынын курамынын бузулушуна алып келет.
- Биологиялык аракети. Нерв жана булчуң ткандарын катуу дүүлүгүгө алып келип, булчуңдардын тарамышынын жыйрылышына жана жүрөктүн, өпкөнүн булчуңдарынын жыйрылуусун пайда кылат. Натыйжада дем алуунун жана жүрөктүн

иштешинин токтошуна алып келет. Көбүнчө практикада мындай көрүнүш, өзгөрмөлүү токтун таасиринен байкалат.

- Механикалык аракет. Организмдин ар кандай ткандарынын бузулушуна, анын ичинен булчун, кан тамырлардын, өпкө кан тамырларынын жабыркап, жарылып кетишине алып келет.

Токтун жогоруда айтылган таасирлеринен сырткары организмдин электр тогуна болгон каршылыгы да болот. Ал адамдын ошол учурдагы физикалык, психологиялык абалы, дененин нымдуулугу, чарчоосу токко болгон каршылыгын төмөндөтөт. Бул лекциялык материалдардан сырткары биологиялык мазмундагы физикалык көнүгүүлөрдү төмөнкүдөй сунуштайыз:

1. Оорулуу адамды электр тогу менен дарылоодо 10 минута ичинде электроддордун ортосунда  $1,6 \cdot 10^{-2}$  Кл заряд агып өтсө, ток күчүнүн маанисин аныктагыла.

2. Иштеп жаткан учурда адамдын жүрөгү өзүнүн айланасында электр талаасын түзөт. Бул талааны эмне менен түшүндүрүүгө болот? Жооп: Эквипотенциалдык беттердин жүрүшү менен.

3. Адамды электр тогу менен оор абалга келтирүү үчүн кандай минималдуу чыңалуу түзүү керек. Жооп: Электр тогунан оор жапа чегүү чыңалуусу болжол менен 30 вольттон жогору болгондо.

4. Эмне үчүн токойго түшкөн чагылгандын көпчүлүгү жалбырактуу дарактарды жарып кетет, ал эми ийне жалбырактуу дарактар кыйрап калышат? Жооп: Дарактын тамыр системасынын жайгашышынан көз каранды.

5. Электр жана магнетизм. Бир колдун эки манжасынан кокусунан өткөн токту ушул эле манжалар сезбестен, эмне үчүн адамдын бардык нерв системасы сезет. Жооп: Денени түзүүчү бардык ткандардын ичинен өтө аз өткөрүмдүүлүккө теринин сырткы катмары, эң чоң өткөргүчтүүлүккө нерв талчалары ээ болот. Ошондуктан денедеги электр тогу нерв талчалары боюнча дененин көп бөлүгүнө өткөндүктөн, бүткүл нерв системасына таасир этет.

Жыйынтыгында, физика сабагын дээрлик табигый илимдер менен байланыштырып, предмет аралык байланышты колдонсок, окуучулардын физика сабагына болгон кызыгуулары жогорулап, турмушта практикалык колдонуу билгичтиктери калыптанат.

#### Колдонулган адабияттар:

1. Абдырахманов Т.А. Компетентностный подход в образовании. [Текст]: / М.А.Ногаев. – Бишкек. 2001. – С.112.
2. Дж.Б. Мэрион. Общая физика с биологическими примерами. [Текст]/ Дж.Б. Мэрион. – М.: Высш,шк., 1986. – С.623.
3. Карасартова, Н. А. Физика [Текст]: Биологдор үчүн окуу куралы / Н. А. Карасартова. – Бишкек: 2021. – 164 б.
4. Н.А.Карасартова. Физика курсун биолог студенттерге багыттап окутуу (механика бөлүмү). [Текст]/ Г.С. Усенгазиева. – Бтшкек.: 2018. 50 б.
5. Ц.Б.Кац. Решение задач по физике живой природы. [Текст]/ Ц.Б.Кац. – М: Наука.1975.- 120с

6. Кыргыз Республикасынын Мамлекеттик жалпы орто билим берүү стандарты [Текст]: Кыргыз Респ. Өкмөтүнүн токтому, № 403, 21-июль, 2014 ж. // Норматив. акты Кырг. Респ. – 2014. – № 33. – С. 36-50.
7. Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн билим берүүнү өнүктүрүү багыты [Текст]: Кыргыз Респ. Өкмөтүнүн токтому, № 201 // Норматив. акты Кырг. Респ. – 2012. – № 29. – С. 2-32.
8. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика [Текст]: учеб. для вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. – М.: Дрофа, 2003. – С.560.
9. Э.М. Мамбетакунов. Дидактические функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий. [Текст]/ Э. М. Мамбетакунов. – БИШКЕК: Университет, 201, - С. 328.
10. Уткина Т. В. Интеграция физики и биологии при изучении термодинамических систем в классах естественнонаучного профиля [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Т.В. Уткина. – Москва, 2014. – С. 221.
11. Ю.С.Царев. Задачи с биофизическим содержанием. [Текст]/ Ю.С.Царев. Физика в школе. – М.:1973, – С.211.

**Рецензент: педагогика илимдеринин доктору Исраилова Г.Т.**