

Карасартова Н. А., пед. илимд. канд.

Nazgul171275@mail.ru

И. Арабаев ат. КМУ

Эгамбердиева А. А., физ.-мат. илимд. канд., доцент

egamberdieva.aysuluu@mail.ru

ORCID: 0009-0000-1478-4326

Ж. Баласагын ат. КУУ

Бишкек ш., Кыргызстан

ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙДА ФИЗИКАНЫ ТАБИГЫЙ ИЛИМИЙ БАГЫТТАГЫ СТУДЕНТТЕРДИН КЕСИБИНЕ БАГЫТТАП ОКУТУУ

Илимий макалада физика курсун табигый илимий багыттагы студенттерге багыттап окутуунун маселелери каралган. Физика табигый илимдердин фундаменти болуп эсептелгендиктен, физиканын закон, теориялары биологиялык, химиялык процесстерде кеңири колдонулушу жөнүндө маалыматтар келтирилген. Табигый илимий багыттагы студенттерге салттуу окуу материалдардан айырмаланган методиканы камтыган биологиялык, химиялык мазмундагы лекция, физикалык маселе, көнүгүүлөрдүн мисалдары сунушталган. Мындай кесипке багытталган методика студенттерге жеткиликтүү жана кызыктуу болуп, мотивацияларын жогорулатат.

Бул методиканын негизги максаты студенттерди негизги физикалык кубулуштарды жана мыйзамдарды ар кандай объектилерге колдонууга үйрөтүү, кесиптик ишмердик табигый илимий багыттагы өнүгүү тенденцияларынын, социалдык тартиптин жана студенттин жеке потенциалынын чагылышы болуп саналат жана ЖОЖдордун студенттеринин терең

НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕДАГОГИКА. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

фундаменталдык жана профессионалдык багыттагы даярдыгынын алардын жеке муктаждыктарына жана коомдун керектөөлөрүнө шайкеш келишине багытталган.

Түйүндүү сөздөр: табигый илимий багыттагы студенттер, кесипке багыттап окутуу, интеграцияланган билим берүү, мотивация, предмет аралык байланыш, компетенттүүлүк, биологиялык мазмундагы дидактикалык материалдар.

Карасартова Н. А., канд. пед. наук., доцент

Nazgul171275@mail.ru

КГУ им. И. Арабаева

Эгамбердиева А. А., канд. физ.-мат. наук., доцент

egamberdieva.aysuluu@mail.ru

КНУ им. Ж. Баласагына

ORCID: 0009-0000-1478-4326

г. Бишкек, Кыргызстан

ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕРЕСА К ФИЗИКЕ У СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННО- НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ

В научной статье рассматриваются вопросы преподавания курса физики студентам естественнонаучного направления. Поскольку физика считается основой естественных наук, законы и теории физики широко используются в биологических и химических процессах. Студентам-естественникам были предложены лекции, физические задачи и примеры упражнений биологического и химического содержания, включающие методы, отличные от традиционных учебных материалов. Такая профессионально-ориентированная методика доступна и интересна студентам, повышает их мотивацию.

Основная цель данной методики - научить студентов применять основные физические явления и законы к различным объектам, профессиональная деятельность является отражением тенденций развития естественнонаучного направления, социального заказа и личностного потенциала студентов, и направлен на соответствие глубокой фундаментальной и профессиональной подготовки студентов вузов их личным потребностям и потребностям общества.

Ключевые слова: профессионально-направленное обучение, мотивация студентов, межпредметная связь, компетентность, интеграция дисциплин, физическая задача с биологическим содержанием.

Karasartova N. A., cand. ped. science., doc.,

Nazgul171275@mail.ru

KGU I. Arabaev, Acting Assoc

Egamberdieva A., cand. phys-mathem. science., doc.,

egamberdieva.aysuluu@mail.ru

ORCID: 0009-0000-1478-4326

KNU named after Zh. Balasagyn,

Bishkek, Kyrgyzstan

INCREASING INTEREST IN PHYSICS AMONG NATURAL SCIENCE STUDENTS IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

This scientific article discusses the issues of teaching a physics course to natural science students. Since physics is considered the basis of natural sciences, the laws and theories of physics are widely used in biological and chemical processes. Science students were provided with lectures, physics problems, and example exercises with biological and chemical content, incorporating methods different

from traditional course materials. This professionally oriented methodology is accessible and interesting to students and increases their motivation.

The main goal of this methodology is to teach students to apply basic physical phenomena and laws to various objects; professional activity is a reflection of the development trends in the natural sciences, social order and personal potential of students, and is aimed at matching the deep fundamental and professional training of university students with their personal needs and the needs of society.

Key words: *professionally-oriented training, student motivation, interdisciplinary communication, competence, integration of disciplines, physical problem with biological content.*

Кыргыз Республикасында ЖОЖдун стратегиялык багыттарынын бири – келечектеги мугалимдерди кесиптик-технологиялык жактан өркүндөтүү проблемасы. Кыргыз Республикасында 2021-2040-жылдары билим берүүнү өнүктүрүүнүн стратегиясында көрсөтүлгөндөй, мамлекетте компетенттүү адистерди даярдоого өзгөчө көңүл бурулган [8].

Жогорку окуу жайларда мугалимдерди даярдоо процессин кесипке багыттап уюштуруу үчүн тектеш дисциплиналардын объективдүү байланыштарын эске алуу өзгөчө маанилүү [9]. Мисалы, биология, химия илимин өздөштүрүүгө физиканын закондору, физикалык билим, билгичтиктер кеңири пайдаланылат. Педагогикалык ЖОЖдо жалпы физика курсун адистикке багыттап окутууда физиканын илимий-теориялык негиздери, изилдөө методдору, колдонуу технологиялары боюнча маалыматтарды берүү зарыл. Мындан студенттерге көп түрдүү маалыматтардын санын эмес, алардын кийинки кесиптик практикасында физикалык билимдерди оптималдуу пайдаланууга даярдоо проблемасы келип чыгат [5].

Кесипке багыттап окутуунун ар түрдүү аспектинде кыргыз окумуштуулары ойлорун ортого салышкан. Алсак, Ш. А. Алиев докторлук диссертациясында [2] ЖОЖдордо гуманитардык багытта окуган студенттерге математикалык билим берүүнүн илимий-дидактикалык маселелерин изилдесе, Дж. У. Байсалов [3] математика мугалимдерин даярдоону этаптык-модулдук система менен жүргүзүү маселелерин, К. Ж. Абдывалиева [1] медициналык жогорку окуу жайларында биологиялык жана медициналык физиканы окутуу технологияларын өркүндөтүүнүн дидактикалык шарттарын изилдеген. М. Ж. Чоров [14] докторлук диссертациясында болочок биология мугалимдерин даярдоодо алардын укуктук негиздерин изилдеп, аларды ишке ашыруунун бир нече сунуштарын киргизген.

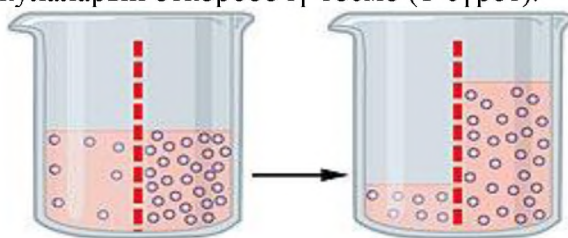
Бул жалпы илимий изилдөөлөрдүн негизинде тектеш предметтерди кесиптик жана предметтик компетенттүүлүккө багыттап окутуунун зарылдыгы жатат, тактап айтканда, фундаменталдык дисциплиналарды кесипке багыттап окутуу проблемасынын бар экендигин белгилешкен.

Физика – бардык табигый илимдердин негизи. Физикалык жана биологиялык билим берүүнүн мазмунунун маанилүүлүгү – эки дисциплинанын табиятынын бир экендигин түшүнүү. Физиканын изилдөө методдорун пайдаланбай туруп, биологиялык, химиялык процесстерди түшүнүү мүмкүн эмес [11]. Студенттерге физиканы кесипке багыттап окутууга көп көңүл бурулбай калгандыктан, атайын кесиптик дисциплиналарды окутуу учурунда, кесиптик иш практикаларында негизги биологиялык, химиялык процесстерди өздөштүрүүдө кыйынчылыктарга дуушар болуп жаткандыгын практика көрсөтүүдө [6]. Ошондуктан биология мугалимдерин даярдоодо студенттерге жалпы физика курсун кесипке багыттап окутуу олуттуу мааниге ээ. Себеби биз окутуп жаткан жалпы физика курсу биология, химия адистигинде окуган студенттердин атайын

кесиптик дисциплиналарды (молекулалык биологиянын негиздери, адамдын жана жаныбарлардын физиологиясы, өсүмдүктөрдүн физиологиясы, адамдын анатомиясы жана морфологиясы ж. б.) өздөштүрүүсүнө шарт түзөт [12].

“Физиканы адистикке багыттап окутуу методикасында эмнелерге көңүл буруу зарыл жана кандай уюштуруу керек?” деген суроолорго өзүбүздүн практикабыздан кесиптештерибизге бөлүшүп, төмөндө интеграцияланган мазмундагы окуу материалдарын, көнүгүү, мисалдарды сунуштоону туура көрдүк.

Осмос басымы. Өсүмдүктөрдүн азыктанышындагы осмостун ролу. Осмос (гр. $\delta\sigma\mu\delta\varsigma$ -түрткү, басым) – эритинди менен таза эриткичти же түрдүү концентрациядагы аралашмаларды бөлүп турган жарым өткөргүч мембранадан эриткич заттын өтүшү. Жарым өткөргүч мембрана – эриткичтин кичине молекулаларын өткөрүүчү, эритиндинин чоң молекулаларын өткөрбөөчү тосмо (1-сүрөт).



1-сүрөт. Жарым өткөргүч мембрана аркылуу молекулалардын өтүүсү

Ошондуктан осмос дайыма таза эриткичтен эритиндиге өтөт. Суюктуктун чектелген көлөмүнүн ичине багытталган осмос – эндосмос, сыртка багытталганы экзосмос деп аталат. Мембрана аркылуу эриткичтин өтүшү осмос басымы менен шартталган. Ал сырткы кошумча басымга барабар. Кошумча басым – осмосту токтотууга керек болгон, эритме тарабынан берилүүчү басым [10]. Осмостук басымды аныктоо үчүн Клапейрон теңдемесинен туюнтулган формуланын негизинде: $p = RCT$, бул жерде

- p – осмостук басым;
- V – бир моль зат эриген литрдеги көлөм;
- R – 0,0821га барабар газдын туруктуусу;
- T – абсолюттук температура -273° ;
- C – эритменин молярдык концентрациясы.

Осмос басымы өсүмдүктөрдүн азыктанышында да колдонулуп, жандуу жаратылышта анын мааниси зор [5]. Тамыр басымын пайда кылуу кубулушуна кененирээк токтолобуз. Биз өсүмдүктүн осмостук басымынын маанисин, клетка аралык суюктуктун концентрациясын жана өлчөө жүргүзүлүп жаткан объектинин температурасын аныктап алышыбыз зарыл. Ал үчүн тамыр басымын карайбыз.

Тамыр басымы (өсүмдүктөрдөгү) – жер үстүндөгү органдарды суу менен камсыз кылууда (транспирация менен бирге) тамырдын өткөргүч түтүктөрүндө пайда болуучу басым. Негизинен, тамыр түтүктөрүндөгү осмостук басым (демейде 1–3 атмосфералык басым) топурак эритмелеринин осмос басымынан жогору болгон учурда пайда болот. Ал күндүз жогорулап, түнкүсүн төмөндөп турат. Өсүмдүктү үшүк алып же ысык уруп, тиричилик касиети жоголгондо тамыр басымы нөлгө барабар болот [4]. Өсүмдүктүн кыйылып же кесилип калган жеринен суунун чыгышы («өсүмдүк ыйы») тамыр басымына байланыштуу. Андан сырткары, клеткалар жана клетка аралык суюктуктун чек арасында осмос басымы пайда болот [7]. Ал эми өсүмдүктөрдүн азыктанышындагы

осмостук басымга мисал катары тамырдын соруучу зонасындагы түтүктөрдүн жардамы менен сууну жана анда эриген минералдык заттардын сорулушун алсак болот (2-сүрөт). Сүрөттө капиллярлар боюнча азык заттар өйдөнү көздөй көтөрүлгөн багыттары көрсөтүлгөн. Бул суунун капиллярлар аркылуу сорулушу осмос басымы аркылуу ишке ашат. Бул кубулуш топурактагы осмостук басым тамыр түкчөсүндөгүгө караганда жогору болгондуктан, физиканын законуна ылайык (капиллярдуулук) заттардын концентрациясы көп жактан, аз тарапка сорулат. Натыйжада, тамырдын клеткаларында басым пайда болуп, сорулган заттар тамыр жана сабак аркылуу жогору көздөй жылат. Жалбырактан суунун бөлүнүп чыгып турушу суунун кайрадан сорулуп турушун (ордун толуктап) камсыздайт.



2-сүрөт. Өсүмдүктөрдө осмос басымы аркылуу азык заттардын капиллярлар аркылуу жогору жылышы

Өсүмдүктөрдүн клеткаларындагы осмос басымы $5 \cdot 10^5 - 10 \cdot 10^5$ Па чоңдукка жетет. Ал эми адамдын канындагы осмостук басым $8 \cdot 10^5$ Па. Бул кандын плазмасындагы органикалык эмес туздардын эритмелеринен көз каранды [12]. Демек, жогоруда айтылгандай, өсүмдүктөрдүн азыктанышында осмос басымынын ролу чоң болгондуктан, студенттерге физика курсун окутууда бул процессти тереңирээк өздөштүрүү зарыл. Себеби алар кесиптик практикаларында өсүмдүктөрдүн азыктанышы осмос басымы, капиллярдык кубулуштар сыяктуу физикалык кубулуштардын негизинде ишке ашарын окуучуларга ачып бере алгандай болушу шарт.

Осмос өсүмдүктөрдүн тиричилиги үчүн өтө зарыл, анын жардамы менен өсүмдүктүн тамыры сууну соруп алат [13].

Өсүмдүк клеткасында осмостук басым болгондугуна байланыштуу, өсүмдүк тамыр системасы аркылуу көп сандаган сууну, аны менен бирге азык заттарды соруп алат. Суу жана анда эриген азык заттар тамырдан өткөргүч түтүктөргө өтөт жана андан өсүү точкасына багыт алат, айрым өсүмдүктөрдүн өсүү точкасы тамыр системасынан бир нече ондогон метр алыстыкта жайгашкан.

Эми физика курсунун айрым бөлүмдөрү боюнча биологиялык, химиялык мазмундагы физикалык маселе жана көнүгүүлөргө токтолобуз.

Биология менен механиканын байланышы боюнча көнүгүүлөр:

1. Айрым чанактуу өсүмдүктөрдө өз уругун чачуу учурунда инерция кубулушу байкалабы? Жооп: Байкалат.

2. Сөөлжандын сойлошу үчүн анын денесинин ар бир муундагы катуу кылчалардын кандай мааниси бар? Жооп: Топурактын бети менен болгон сүрүлүү күчүн азайтат.

3. Балырлардын көпчүлүгүнүн сабактары ичке, ийилчээк болот. Эмне үчүн балырлар катуу сабактарга муктаж эмес? Жооп: Суунун астында болуп туруучу

толкундардын кыймылына ыңгайлашкан.

4. Эмне үчүн бийик тоого чыкканда муундардын аракетин начарлайт: буту-колдун алы кетип, мертинүү, чыгып кетүүлөр көп болот. Жооп: Атмосфералык басым муундардын бири-бири менен өтө тыгыз болушуна жардам берет. Бийик тоолорго көтөрүлгөн учурда басымдын азайышы менен муундарда сөөктөрдүн арасындагы байланыштар начарлайт, натыйжада колу-бутту башкаруу кыйындап, мертинүүлөр көп болот.

5. Эмне үчүн балдар менен аялдардын үнү эркектердикинен ичке?

Адамдын сүйлөө аппаратындагы үндүн булагы болуп үн байланыштары эсептелет. Алар өпкөдөн абанын келишинин натыйжасында термелүүгө келет. Аялдын жана балдардын үн байланыштары ичке жана кыска келет. Ошондуктан алардын термелүүлөрүнүн өздүк жыштыгы эркектердикине караганда жогору болот.

Биология менен молекулалык физиканын байланышы боюнча көнүгүүлөр:

1. Эмне үчүн айрым өсүмдүктөрдүн жалбырактарында шүүдүрүмдүн чакан тамчылары шар формасына ээ, ал эми башкаларында шүүдүрүм жука катмар болуп жаап калат? Жооп: Бул жалбырактын бетинин суу менен нымдалуусуна байланыштуу.

2. Тиш догдурлар абдан ысык тамак-аш менен тамактануу тишке зыян экендигин эскертишет. Эмне үчүн? Жооп: Нерсе ысыгында кеңейип, тиштин эмалына жараңка кетиши мүмкүн.

3. Чөлдөгү көпчүлүк өсүмдүктөрдүн жалбырактарынын ордуна тикенектердин өсүшү эмне менен түшүндүрүлөт? Жооп: Бууланууну азайтып, нымдуулукту сакташ үчүн.

4. Пил жаныбары ысык аба ырайында эмне үчүн кулагын шамалга багыттайт? Жооп: Кулакта кан тамырлар көп болгондуктан, кулагын шамалга тосуп, денесин муздатат.

Биология-химиялык мазмундагы сандык физикалык маселелер:

1. Бир сутка ичинде массасы 70 кг болгон киши канча жылуулук санын бөлүп чыгарат? Кишинин денесинин салыштырма жылуулук өндүрүмдүүлүгү $1,6 \text{ Дж/кг} \cdot \text{с}$.

2. Нервдин май катмарын жалпак конденсатор катары карап, обкладкаларынын аянты 1 см^2 , калыңдыгы 2 мкм ге барабар болсо, анын сыйымдуулугун тапкыла. Нервдин май катмарынын диэлектрик өткөрүмдүүлүгү $\epsilon=49$.

Жыйынтыгында, физика курсун дээрлик бардык табигый илимдер менен байланыштырып, интеграцияланган окутууну ишке ашырсак, студенттерге жеткиликтүү жана кесибине байланыштуу болгондуктан, кызыгууларын арттырып, предметтик компетенттүүлүктөрүн калыптандырууга жана турмушта практикалык колдонуу билгичтиктерин өркүндөтүүгө шарт түзөт. Физика менен табигый илимдердин байланышын чагылдырган материалдарды окуу процессинде колдонуу студенттерге жеткиликтүү, кызыктуу болуп, мотивациялык иш-аракеттери өркүндөп, натыйжада физикалык билимдеринин эффективдүүлүгү жогорулайт деген жыйынтыкка келебиз.

Адабияттар:

1. Абдывалиева, К. Ж. Совершенствование процесса обучения медицинской и биологической физики в медвузах : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 [Текст] / К. Ж. Абдывалиева. - Бишкек, 2013. - 25 с.

2. Алиев, Ш. А. Педагогика багытындагы гуманитардык адистиктердин студенттерине кесипке ылайык математикалык билим берүүнүн илимий-дидактикалык негиздери [Текст]: педагогика илим. д-ру ... дис. автореф.: 13.00.02 [Текст] / Ш. Алиев. - Бишкек, 2005. - 44 б

3. Байсалов, Дж. У. Научно-методические основы создания и использования школьного обучения в методической подготовке студентов-математиков в вузе [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Дж.У. Байсалов. - Алматы, 1998. - 47 с.

4. Дөөлөткелдиева, Т. Биология. 9-класс (Тиричиликтин жалпы закон ченемдүүлүктөрү) [Текст] / Т. Дөөлөткелдиева, А. Т. Ахматова, Ч. С. Давлетова, Б. Б. Алымбаева. - Бишкек: Билим компьютер, 2015. - 256 б.
5. Карасартова, Н. А. Физика: биологдор үчүн окуу куралы [Текст] / Н. А. Карасартова. - Бишкек, 2021. -164 б.
6. Карасартова, Н. А. Инновационные подходы к разработке учебно-методического модуля при интегрировании знаний физики и биологии [Текст] / Н. А. Карасартова, Н. А. Ногаев // Актуальные вопросы образования и науки. - 2020. - №1(69).
7. Кац, Ц. Б. Биофизика на уроках физики [Текст] / Ц. Б. Кац. - М.: Просвещение, 1988. -159 с.
8. Кыргыз Республикасынын жаштарды кесипке багыт берүү системасын өнүктүрүүнүн концепциясы [Текст]: Кыргыз Респ. Өкмөтүнүн токтому, № 201, 23-март, 2012 ж. // Нормативные акты Кыргыз Респ. - 2012. - № 29. - С. 2-32.
9. Мамбетакунов, Э. Дидактические функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01/ Э. Мамбетакунов. - Ташкент, 1992. - 39 с.
10. Мерион, Дж. Б. Общая физика с биологическими примерами [Текст] / Дж. Б. Мерион.; М.: Высшая школа, 1986. - 623 с
11. Петрова, Е. Б. Профессионально направленная методическая система подготовки по физике будущих учителей естественнонаучных дисциплин [Текст] / Е. Б. Петрова. - М.: «Карпов Е.В.», 2009. - 145 с.
12. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика [Текст]: учеб. для вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - М.: Дрофа, 2003. - 560 с.
13. Сагындыков, Ж. Физикалык химия [Текст]: студенттер үчүн окуу китеп / Ж. Сагындыков. - Бишкек: КГУ им. И. Арабаева, 2021. – 304 б.
14. Чоров, М. Ж. Теоретико-методологические основы формирования эколого-правовой культуры будущих учителей в процессе профессиональной подготовки [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / М.Ж. Чоров. - Бишкек, 2003. - 35 с.