

УДК 37.02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/39>

О ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИЙ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

©*Карасартова Н. А., Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева,
г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Ногаев М. А., канд. физ.-мат. наук, Кыргызский государственный университет
им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

ON THE INCREASING THE MOTIVATIONS OF STUDENTS-BIOLOGISTS OF PEDESTRIANS IN THE COURSE OF GENERAL PHYSICS

©*Karasartova N., Arabaev Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan*

©*Nogaev M., Ph.D., Arabaev Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. В статье рассматриваются технологии интеграционного обучения как один из регуляторов (мотивов) познавательной активности на примере курса общей физики для студентов биологов. Интеграционное обучение раскрывает подходы к отражению содержания посредством не отдельных обособленных дисциплин как физика и биология, а через интегрированные образовательные области (модули). Изучение естественнонаучных предметов в школах республики больше ориентировано на приобретение и демонстрацию знаний, чем на их применение, а также освоение целостности практик, характерных для естественных наук. Эти существенные пробелы в школьном обучении можно восполнить в вузовской практике путем включения в учебный план учебного модуля, который позволяет перейти к взаимосвязанному, взаимодополняющему, и интегрированному обучению. Реализация учебного модуля в течение учебного года не обязательна и может входить в структуру обычного учебного курса, иметь статус метапредметной темы или раздела. Мотивация является важным компонентом учебной деятельности, через реализацию и посредством которого осуществляется активизация учебной деятельности и развитие творческого потенциала будущих учителей биологов к решению ряда профессионально-ориентированных задач.

Abstract. The article examines the technologies of integration education as one of the regulators (motives) of its cognitive activity on the example of a course in general physics for students of biology. Integration learning reveals approaches to reflecting content through not separate isolated disciplines like physics and biology, but through integrated educational areas (modules). The study of natural science subjects in schools of the republic is more focused on the acquisition and demonstration of knowledge than on their application, as well as the development of the integrity of the practice's characteristic of the natural sciences. These significant gaps in schooling can be filled in university practice by including in the curriculum a training module that allows you to move to interrelated, complementary, and integrated learning. The implementation of the training module during the academic year is not required and can be included in the structure of a regular training course, have the status of a meta-subject topic or section. Motivation is an important component of educational activity, through the implementation

and through which the activation of educational activity and the development of the creative potential of future biology teachers to solve a number of professionally oriented tasks is carried out.

Ключевые слова: мотивация студентов, модернизация, учебный модуль, интеграция физики и биологии, интеграция знаний, интеграционное обучение, студент-биолог, компетенция, профессионально-направленное обучение, межпредметная связь.

Keywords: student motivation, modernization, training module, integration of physics and biology, knowledge integration, integration learning, student-biologist, competence, professionally oriented training, interdisciplinary communication.

Мотивация студентов является одной из центральных мест образовательных учреждениях в современном обществе. Ее актуальность обусловлена приоритетными направлениями развития и модернизации образования [1]. Мотивация является многофакторным явлением поскольку учебный процесс является сложным, влияние может оказывать не только отдельный персонал учебной деятельности, но и целый комплекс факторов. Например: устарела позиция преподавателя по отношению к студенту, неумение строить отношения с обучающимся, не сформированность у студента опыта самостоятельного приобретения знаний [2].

Цель исследования заключалась в изучении мотивации в курсе общей физики для студентов-биологов. Содержание образования, предлагаемое в школе и в вузе, катастрофически быстро устареваает. По-прежнему преобладает малоэффективные способы передачи знаний традиционными методами обучения, низкой учебной активностью студентов, не имеющих внутренней и внешней мотивации к овладению профессий [3].

Процесс обучения должен стать не просто преподаванием, а неким психологическим проектированием. Тогда целью этого проектирования является определение роли и ценности мотивации в процессе повышения качества обучения и определение способов управления качеством [4].

Педагоги не всегда могут четко констатировать, почему обучающихся не хочет учиться, какие стороны мотивации у него не сформированы, в каких случаях он не хочет учиться, а в каких преподаватели не научили его так организовать учебный процесс, чтобы мотивация к познавательной деятельности появилась и сформировалась приемы самостоятельного приобретения знаний и компетенций.

Анализ психолого-педагогических исследований по проблеме мотивации учебной деятельности показал наличие целого спектра концепций и теории структуры мотиваций [1]. Все эти теории мотивации являются достойными того, чтобы принимать их во внимание в процессе организации и осуществления образовательной деятельности.

Современная ситуация в школьном и педагогическом образовании требует организации эффективной профессиональной подготовки педагогических кадров нового типа в области теории и практики преподавания естественных наук, особенно акцентируя на их междисциплинарные связи (интегрированные курсы) [5–6].

Необходимо создать условия для освоения современного содержания образования, инновационных образовательных технологий, приемов и способов мотивации с помощью интегрированных подходов в изучении биологических объектов на основе законов физики. Чтобы воспитание и обучение шло эффективно, необходимо для каждого студента создавать особую профессионально — развивающую среду, которая установила бы равновесие между

его возможностями самосовершенствования и потребностями в достижениях [7–8]. В такой среде студент не ориентирован на интеграцию готовых знаний, он готов на применение и приобретение новых знаний путем наблюдения за живой природой, на основе собственного опыта.

Однако, естественнонаучные знания, полученные учащимися в условиях среднего общего образования, рассматриваются весьма односторонне, с точки зрения лишь одной из наук. Например, в программах профильного обучения по биологии не привлекается материал из курса физики для объяснения влияния физических факторов на процессы жизнедеятельности организма, не изучается теплопроводность в живом организме, поверхностно изучается энергетика обмена веществ, не устанавливается должной связи между обменом веществ и калорийностью пищи при изучении пластического и энергетического обменов веществ [5, 9].

При изучении клеточной теории не делается акцента на то, что клетка — это открытая термодинамическая система, которая непрерывно превращает заключенную в органических веществах потенциальную химическую энергию в энергию «рабочих процессов» и отдает ее в окружающую среду в форме тепла [9].

Биология и физика — это фундаментальные естественные науки, входящие в структуру естественнонаучного познания, раскрывающие целостность познания реального мира. Их усвоение студентам составляет один из аспектов повышения качества естественнонаучного образования [10–11].

Основой для конструирования содержания модульного курса могут выступать темы или разделы курсов биологии и физики, имеющие общих объект исследования. Например, можно объединить содержание тем курсов биологии «Метаболизм» и физики «Термодинамика» в единый учебный модуль «Термодинамика биологических систем», который позволит выйти за пределы обычного монопредметного естественнонаучного образования. Источниками интеграции биологии и физики в учебном модуле служат: общий объект исследования — живой организм, общие понятие и законы термодинамической теории [5, 8].

В условиях предметного обучения данный учебный модуль позволит обеспечить:

- 1) повышение качества естественнонаучного образования в условиях осуществления интеграции физики и биологии;
- 2) формирование новых знаний учащихся на основе синергетической картин мира;
- 3) повышение целостности естественнонаучных знаний включенных в программу по биологии и физике и развитие естественнонаучного мышления учащихся;
- 4) удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в знаниях, представляющих ценность для их личностного развития, самоопределения в дальнейшей жизни, то есть акцентирование внимания учащихся на профессионально значимые знания и умения [5];
- 5) практическую направленность биологических и физических знаний, т. е. формирование ключевых компетенций, направленных на умение применять полученные знания в различных жизненных ситуациях

В средней школе ученик на предметных уроках получает обширные знания по самым разным научным направлениям, приобретает разнообразные умения и навыки. Однако далеко не всегда результатом обучения является формирование целостной картины окружающего мира [6]. Чтобы достичь этой цели, необходима интеграция знаний. Рассмотрим, как это может осуществляться при преподавании биологии. Школьный курс биологии построен таким образом, что учителю, начиная с самых первых уроков, приходится прибегать к

математическим, физическим, химическим, географическим понятиям и законам, объясняя явления природы [11].

Одновременно с этим, элементы знаний по биохимии или биофизике будут вполне уместны и на уроках физики и химии. Современное биологическое образование требует, чтобы уже в 6 классе при объяснении биологических явлений учитель использовал знания физических понятий и законов, которых у детей этого возраста нет. В результате, учителю биологии приходится самому объяснять физические процессы и явления [12]. Это создает серьезные трудности, но совершенно очевидно, что физическое обоснование биологических процессов — мощный фактор формирования научного мировоззрения. Достаточный багаж физических знаний, на которые может опереться учитель биологии, появляется у школьников в тому моменту, когда они начинают изучать анатомию, физиологию и гигиену человека. Поэтому в педагогических вузах, где идет подготовка будущих учителей биологии, должна быть интегрированные знания по физике и биологии [5, 7].

Необходимо отметить что недостаточно учебников профессионально направленного характера, отсутствуют и методические пособия для учителей, позволяющие эффективно интегрировать предметные знания. В результате, значительная часть знаний, получаемых студентами в курсе общей физики, оказывается оторванной от их практического применения. А ведь именно это позволяет педагогу сделать преподавание естественнонаучных дисциплин лично значимым, через интерес к самому себе развитие стремление к познанию нового, осознать тесную взаимосвязь законов физики, химии и биологии [6, 9].

Проводя аналогию между физическими процессами и жизнедеятельностью биологических систем, студент развивает умения анализировать, сравнивать и обобщать, расширяя тем самым границы познания. Наш опыт работы показывает, что наилучшая форма использования межпредметных связей — это интегрированные темы курса общей физики с биологией. На основании типовой программы по курсу общей физики нами разработана рабочая программа для студентов-биологов. При составлении программы необходимо учитывать то, что для биолога наиболее важным является практический аспект физики, т. е. наряду с изучением общих методов должны рассматриваться и более частные специальные методы, непосредственно связанные с реальными биологическими объектами [10]. Ниже приводятся некоторые из них по разделам физики.

1. Механика

1. Кинематика материальной точки. *Сравнительные характеристики скоростей различных видов живых организмов.*

2. Момент силы и импульса. Центр масс системы. Момент инерции твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Рычаг. *Рычаги в живой природе. Простые механизмы в живой природе. Строения скелета и костной ткани (расположение трабекул в костной ткани, трубчатое строение костей, сводчатое строение стопы, физиологические изгибы позвоночника и др.).*

3. Сила трения. *Сила трения и способы ее уменьшения в организме (строение и работа суставов, особенности строения плевроальной оболочки, роль силы трения для растений);*

4. Упругие свойства твердых тел. Деформации и напряжения в твердых телах. Виды деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. *Упругие свойства покровной, мышечной, костной ткани.*

5. Работа. Энергия. Закон сохранения энергии и импульса. *Реактивное движения в живой природе. Роль реактивного движения для передвижения живых существ.*

6. Механика жидкостей и газов. Основы гидро и аэростатики. Законы Паскаля и

Архимеда. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Формула Пуазейля. *Аэродинамические свойства крыльев птиц. Основы гемодинамики. Физические методы исследования параметров гемодинамики.*

II. Молекулярная физика

1. Диффузия. *Диффузия в организме человека: через клеточные мембраны, через стенки легочных альвеол и стенки капилляров. Роль осмоса для питания растений и в кровеносной системе человека*

2. Основы термодинамики. Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. *Тепловой баланс организма. Физическая терморегуляция биосистемы. Скорость метаболизма у людей и животных.*

3. Молекулярно-кинетическая теория жидкости. Движение молекул в жидкости. Поверхностное натяжение и капиллярные явления.

Смачивание и несмачивание в природе. Роль капиллярных явлений в живой природе. Питание корневой системы и растений.

III. Электричество и магнетизм

1. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.

Биопотенциалы клеток и органов. Физические основы ЭКГ.

2. Постоянный электрический ток. Носители тока в газах, электролитах, полупроводниках, металлах. Плотность и сила электрического тока. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Условия его применимости. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила.

Электропроводность живых организмов. Действие электрического тока на организм человека. Практическое применение действия электрического тока на организм.

IV. Оптика

1. *Геометрическая оптика.*

Законы геометрической оптики. Линза. Уравнение тонкой линзы. *Оптическая система глаза: преломление светового луча роговицей и хрусталиком, возникновение изображения на сетчатке.*

2. *Интерференция света.* Когерентные волны. Интерференция света в тонких пленках. *Интерференция в живой природе. Радужная окраска перьев птиц, крыльев бабочек.*

V. Атом и ядерная физика.

1. Радиоактивность. *Действие радиоактивного облучения на живые организмы. Действие радиоактивных излучений на органы человека.*

Для закрепления пройденной теоретически темы предлагаем практические навыки, следующие задачи с биологическим содержанием:

1. В состав артериальной крови человека входит 19 мл кислорода на каждые 100 мл крови, а состав венозной крови – соответственно 12 мл. Круговорот крови составляет 5 л в минуту. Сколько кислорода кровь приносит тканям за одну минуту, за час, за сутки?

2. В организме человека масса крови составляет 8% от общей массы тела. Кровь содержит 85% воды. Сколько воды входит в состав крови человека массой 70 кг?

3. За сутки в организме человека выделяется около 600–800 мл желудочного сока (плотность 1,065 г/см³). Концентрация в нем соляной кислоты 0,4–0,5%. Определите количество хлорида натрия, нужного для образования соляной кислоты в суточном и месячном объеме желудочного сока.

4. В щитовидной железе содержится 0,12% йода. Масса щитовидной железы 40 г. Определите массу йода в щитовидной железе.

5. В чем причина замедленного тока крови в капиллярах? Ответ: Усвоение питательных веществ требует медленного течения крови в тонких капиллярных сосудах. Артерии, разветвляясь на множество мелких сосудов, увеличивают свое суммарное сечение. Ответ: Чем больше сечение трубы, тем медленнее по ней течет жидкость.

6. Почему основной скелет живого организма являются трубчатые кости? Ответ: Трубчатая кость, с одной стороны является достаточно прочной, а с другой стороны, легкой. Таким образом, она является оптимальной основой скелета.

7. Осьминоги, каракатицы и кальмары движутся, наполняя полости водой и выталкивая водяные струи ритмично один за другим. Объясните причину движения моллюсков. Ответ: За счет реактивного действия.

8. В теле взрослого человека имеется до 160 млрд капилляров. Благодаря этому каждая клетка через тканевую жидкость снабжается необходимыми питательными веществами и кислородом. Смачивает ли кровь стенки капилляров? Ответ. Не смачивает.

9. Зубные врачи не рекомендуют есть очень горячую пищу. Почему? Ответ. Различные части зуба имеют разные коэффициенты расширения. При резком нагревании зуба в нем возникают напряжения, которые могут вызвать трещины в эмали.

Заключение

Использование методов межпредметной интеграции в курсе общей физики является процессом не только важным, но и трудоемким. Но, несмотря на возникающие трудности, за 3 года научно исследовательской работы реализации для мотивации межпредметной интеграции в процессе наблюдений за студентами получены следующие результаты:

1. Обучающиеся на таких занятиях демонстрируют большую активность, в том числе и познавательную, нежели на обычных занятиях.

2. Во время выполнения самостоятельной работы студенты проявляют инициативу в поиске дополнительного материала, которым делятся друг с другом

3. Студенты чувствуют себя успешными, не боятся выразить свое мнение и проявлять свои интересы. У них обнаруживается развитие творческого потенциала к решению ряда профессионально-ориентированных задач.

4. С каждым последующим занятием студенты быстрее находят взаимосвязи предметных областей, зачастую самостоятельно создавая проблемную ситуацию, которая используется для дальнейшей работы.

Список литературы:

1. Маслоу А. Мотивация и личность. СПб.: Евразия, 1999. 478 с.
2. Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Формирование мотивации учения. М., 1990.
3. Мильман В. Э. Метод изучения мотивационной сферы личности // Практикум по психодиагностике. Психодидактика мотивации и саморегуляции. М., 1990.
4. Чаденкова О. А. Изучение и формирование мотивации учебной деятельности студентов // Теория и методика непрерывного профессионального образования: Материалы докладов Всерос. Научно-метод. Конференции. Тольятти: ТГУ, 2002. С. 176-179.

5. Карасартова Н. А., Ногаев Н. А. Инновационные подходы к разработке учебно-методического модуля при интегрировании знаний физики и биологии // Актуальные вопросы образования и науки. 2020. №1 (69).
6. Мамбетакунув Э. Дидактические функции межпредметных связей в формировании у учащихся естественнонаучных понятий. Бишкек, 2015.
7. Кац Ц. Б. Биофизика на уроках физики. М., 1988.
8. Уткина Т. В. Интеграция физики и биологии при изучении термодинамических систем в классах естественнонаучного профиля: дисс. ... канд. пед. наук. М., 2014.
9. Карасартова Н. А. Физика: Биологдор үчүн окуу куралы. Бишкек, 2021. 164 с.
10. Карасартова Н. А. Усенгазиева Г. С. Физика курсун (Механика бөлүмүн) биолог студенттерге багыттап окутуу (окуу методикалык колдонмо). Бишкек, 2018. 45 с.
11. Мерион Д. Б. Общая физика с биологическими примерами. М., 1986.
12. Карасартова Н. А., Ногаев М. А. Использование решение физических задач с биологическим содержанием для мотивации студентов биологов // Проблемы и перспективы современного физико-математического, информационного и технологического образования. Новокузнецк, 2019.

References:

1. Maslou, A. (1999). *Motivatsiya i lichnost'*. St. Petersburg. (in Russian).
2. Markova, A. K., Matis, T. A., & Orlov, A. B. (1990). *Formirovanie motivatsii ucheniya*. Moscow. (in Russian).
3. Milman, V. E. (1990). *Metod izucheniya motivatsionnoi sfery lichnosti. Praktikum po psikhodiagnostike*. In *Psikhodidaktika motivatsii i samoregulyatsii*, Moscow. (in Russian).
4. Chadenkova, O. A. (2002). *Izuchenie i formirovanie motivatsii uchebnoi deyatel'nosti studentov. Teoriya i metodika nepreryvnogo professional'nogo obrazovaniya: Materialy dokladov Vseros, Nauchno-metod. Konferentsii*. Tolyatti. 176-179. (in Russian).
5. Karasartova, N. A., & Nogaev, N. A. (2020). *Innovatsionnye podkhody k rzzrobotke uchebno-metodicheskogo modulya pri integririrovanii znanii fiziki i biologii. Aktual'nye voprosy obrazovaniya i nauki, 1(69)*. (in Russian).
6. Mambetakunov, E. (2015). *Didakticheskie funktsii mezhpredmetnykh svyazei v formirovanii u uchashchikhsya estestvennonauchnykh ponyatii*. Bishkek. (in Russian).
7. Kats, Ts. B. (1988). *Biofizika na urokakh fiziki*. Moscow. (in Russian).
8. Utkina, T. V. (2014). *Integratsiya fiziki i biologii pri izuchenii termodinamicheskikh sistem v klassakh estestvennonauchnogo profilya: Ph.D. diss*. Moscow. (in Russian).
9. Karasartova, N. A. (2021). *Fizika: Biologdor uchyn okuu kuraly*. Bishkek. (in Russian).
10. Karasartova, N. A. & Usengazieva, G. S. (2018). *Fizika kursun (Mekhanika belymyñ) biolog studentterge bagyttap okutuu (okuu metodikalyk koldonmo)*. Bishek. (in Russian).
11. Merion, D. B. (1986). *Obshchaya fizika s biologicheskimi primerami*. Moscow. (in Russian).

12. Karasartova, N. A., & Nogaev, M. A. (2019). Ispol'zovanie reshenie fizicheskikh zadach s biologicheskim sodержaniem dlya motivatsii studentov biologov. *Problemy i perspektivy sovremennogo fiziko-matematicheskogo, informatsionnogo i tekhnologicheskogo obrazovaniya*, Novokuznetsk. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 15.06.2021 г.*

*Принята к публикации
19.06.2021 г.*

Ссылка для цитирования:

Карасартова Н. А., Ногаев М. А. О проблеме повышения мотиваций студентов-биологов педагогического вуза в курсе общей физики // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №7. С. 296-303. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/39>

Cite as (APA):

Karasartova, N., & Nogaev, M. (2021). On the Increasing the Motivations of Students-Biologists of Pedestrians in the Course of General Physics. *Bulletin of Science and Practice*, 7(7), 296-303. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/39>