УДК 372.853

**НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ ЛЕКЦИЯ КАК СРЕДСТВО ИНТЕГРАЦИИ ФИЗИКИ И БИОЛОГИИ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Л. В. Горбанева1, А. С. Тюканов2, Н. В. Горбанева2**

*1Тихоокеанский государственный университет (г. Хабаровск)*

*2Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена (г. Санкт-Петербург)*

[*009608@togudv.ru*](mailto:009608@togudv.ru)

*В статье исследуются межпредметные связи физики и биологии на примере звукообразования в голосовом аппарате человека. Рассматривается проблема низкой мотивации школьников к изучению физики и предлагается практико-ориентированный подход через интеграцию естественнонаучных дисциплин. Представлена методика разработки научно-популярной лекции, демонстрирующей взаимосвязь физики и биологии. Описаны критерии отбора материала, структура лекции и примеры наглядных экспериментов. Материал охватывает анатомию голосового аппарата, физику звука и прикладные аспекты в логопедии и вокале. Результаты подчеркивают важность междисциплинарного подхода, позволяющего учащимся увидеть практическое применение физических законов.*

Физика является одним из важнейших естественнонаучных предметов, изучение которого закладывает основу для понимания окружающего мира и развития критического мышления. Многие школьники считают физику скучной, непонятной и ненужной, и часто при изучении физики учащиеся спрашивают себя, зачем им нужна эта наука, что полезного в жизни она может дать. Однако физика призвана помочь школьникам понять реальный мир. Ничто не может находиться вне физики, физика – это всеобъемлющая наука. Физика, ее явления и законы действуют в мире живой и неживой природы. Так изучением человека занимаются различные науки: биология, антропология, психология и другие, но целостного представления о человеке невозможно без физики. Для создания оптимальных условий существования человека, важное значение имеют физические знания. К сожалению, многие ученики решают для себя, что физика им вовсе не нужна и никакой пользы в дальнейшей жизни она не принесет. И тогда учитель может столкнуться не только с тем, что ученики не понимают его объяснений, но, как правило, и с тем, что они даже не пытаются что-либо понять. В такой ситуации перед преподавателем, желающим приобщить детей к миру физических явлений, открытий и законов, возникает задача – пробудить интерес к предмету.

В ФГОС ООО среди новшеств можно выделить нацеленность на практико-ориентированный подход в обучении. Такой подход реализуется в развитии естественнонаучной грамотности, которая заключается в способности понимать и применять знания естественнонаучных дисциплин в повседневной жизни.

В школьном курсе естественнонаучную грамотность возможно развивать при реализации межпредметных связей физики и химии, физики и географии, физики и биологии (хотя и биология, и физика относятся к естественным дисциплинам, но биологи, как правило, считают себя гуманитариями).

Межпредметные связи физики и биологии особенно ярко проявляются и вызывают интерес у учащихся при изучении «физики человека». Применять на уроках биологии (анатомии) законы физики практически невозможно, так как многие элементы физики изучаются гораздо позже, чем рассматриваются на уроках биологии. Поэтому на уроках физики необходимо приводить примеры, иллюстрирующие связь физики и биологии. Конечно же, такие примеры можно найти в разнообразных книгах и в журналах, но они, как правило, разрознены, что значительно затрудняет поиск необходимого материала к конкретному уроку.

Поскольку исследование межпредметных связей физики со всеми науками является слишком обширной задачей, то предмет исследования в работе конкретизирован. Для исследования были выбраны межпредметные связи физики с биологией, а именно анатомией. Также была выбрана более узкая тема для изучения: “Межпредметные связи физики и биологии (анатомии человека) при изучении темы звуковых колебаний”. Многие учащиеся увлечены биологией из-за интереса к строению и функциям человеческого организма, но они не всегда понимают как (на каких закономерностях) устроен этот организм, например, извлечение звуков. В основе звука лежат законы физики, такие как колебания и волновые процессы, которые напрямую связаны с биологическими структурами, например, с голосовыми связками и дыхательной системой. Изучение того, как воздух, проходя через гортань, приводит в движение голосовые связки, даёт понимание того, что биология и физика тесно взаимосвязаны. Это помогает обучающимся, увлеченным биологией, осознать важность физических процессов в жизнедеятельности человека и может значительно повысить их интерес к изучению физики через прикладные примеры. Реализацию межпредметных знаний по физике и биологии возможно проводить на уроках физики (при объяснении нового материала, при решении задач). Интересен способ проведения интегрированных уроков по физике и биологии, но изучение соответствующих тем по указанным предметам не совпадает по времени. Кроме того, подготовка интегрированных уроков вызывает определенные сложности.

Дополнительные возможности по реализации межпредметных связей физики и биологии дает внеурочная деятельность. Одним из видов внеурочной деятельности является научно-популярная лекция. Для составления научно-популярной лекции, которая бы включала в себя знания из школьных предметов физики и биологии, необходимо рассмотреть критерии, по которым составляется научно-популярная лекция и предмет лекции с точки зрения физики и биологии.

Научно-популярная лекция – это изложение научных истин для аудитории, которая не подготовлена к их восприятию. Разработку научно-популярной лекции надо начинать с уяснения темы. Она должна быть актуальной, интересной, конкретной и доступной для понимания. Ее следует четко сформулировать.

Работу над текстом выступления лучше начать с предварительного плана, который будет уточняться, изменяться.

При подготовке важно опираться на основные принципы дидактики.

Основные правила для подготовки и чтения научно-популярных лекций.

1. Определение тематики лекции.

2. Составление плана лекции и порядка изложения материала.

3. Подготовка конспекта лекции. Чем подробнее составлен конспект, тем проще затем читать лекцию.

4. Подбор демонстрационных экспериментов и иллюстративного материала.

5. Подбор наиболее важных и интересных научных фактов, примеров, описаний научных открытий и т.п.

6. Подбор наиболее ярких примеров применения получаемых знаний на практике.

7. Хронометрирование лекции и корректировка ее плана.

8. Подготовка презентации (при необходимости). При подготовке презентации нужно учитывать следующие обстоятельства:

- показ презентации не должен являться основным содержанием лекции;

- презентация не должна быть очень большой;

- не следует включать в презентацию большой объем текста;

- презентации нужно оформлять как можно более понятно, не злоупотреблять различными спецэффектами, тенями, бегущей строкой, мультипликацией и т.п.;

- при оформлении презентаций нужно использовать как можно более крупный шрифт, а также яркие цвета и нейтральный фон; например, не следует писать желтыми буквами на зеленом фоне и т.п.

9. Репетиция, апробация. Важно опробовать демонстрационное оборудование, проверить необходимое программное обеспечение и т.п.

10. Ответственное исполнение обязанностей лектора.

Следуя этим рекомендациям была разработана лекция для обучающихся по теме «Физические основы звукоизвлечения».

Научно-популярная лекция была составлена на основе отобранного и проанализированного материала по физике и биологии 8 и 9 классов [1, 2]. В рамках лекции представлен материал, выходящий за рамки школьных учебников. Лекция рассчитана на учащихся 9-11 классов, но ее можно модернизировать и на другой возраст.

Основная цель подготовленной лекции: показать взаимосвязь знаний по физике и биологии, важность учета физических знаний в логопедии и вокале [3].

План научно-популярной лекции:

1. Анатомия голосового аппарата человека.
2. Строение голосового аппарата.
3. Отделы голосового аппарата.
4. Роль дыхательной системы в звукообразовании.
5. Голосовой отдел. Строение и функции голосовых связок.
6. Голосовые связки.
7. Резонаторы: ротовая, носовая полости и их влияние на тембр.
8. Звук и его характеристики.
9. Единицы измерения звука.
10. Голосообразование (физиология речи).
11. Физика для вокалистов и логопедов.

Одним из принципов, на которые важно опираться во время подготовки и проведения научно-популярной лекции – наглядность. Поэтому в ходе чтения лекции важно предусмотреть опыты, помогающие лучше понять и воспринять материал. Например: самодельный переговорный аппарат (из двух стаканчиков и нитки), демонстрация голосового аппарата человека (шарик, свисток и резонатор из картонной коробки), дребезжащая на столе железная линейка. Также лекцию сопроводить множеством картинок, помогающих визуализировать данный материал. Для изучения анатомии человека иллюстрации играют важную роль.

План научно-популярной лекции не является окончательным вариантом. В зависимости от возраста учащихся, для которых будет представлена лекция материал может быть изменен и добавлен. Считаем, что материал такой лекции вызовет интерес к изучению физики и покажет взаимосвязь школьных предметов.

Составленная лекция призвана продемонстрировать обучающимся, что физика – это не только теоретическая наука, но и основа множества процессов, которые окружают нас в повседневной жизни. Она демонстрирует, как работают физические законы в самых разных областях – от биологии и медицины до искусства и технологий, подчеркивая, что физика присутствует практически везде. Данная лекция может значительно повысить интерес обучающихся к изучению физики через прикладные примеры.

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Драгомиров А. Г. Биология 8 класс: учебник /А.Г. Драгомилов, Р.Д. Маш. – М.: Вентана-Граф, 2019.
2. Перышкин А.В. Физика. Базовый уровень. 9 класс: учебное пособие / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник, А. И. Иванов. – М: Просвещение, 2023.
3. Цветков А. П., Туманова Л. Н. Голосовые связки как колебательная система /А.П. Цветков, Л.Н. Туманова //Научные исследования XXI века. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2020.