

## **Использование компетентностного подхода на уроках и внеурочных занятиях по биологии**

*Шайтанова Юлия Георгиевна, учитель биологии  
учреждения образования «Могилевский  
государственный областной лицей №3»*

Компетентностный подход подразумевает совокупность взглядов и способов проектирования и организации образовательного процесса, которые характеризуются нацеленностью на формирование компетенций, направленных на подготовку к продолжению образования общего среднего образования, универсальных учебных действий, усилением практической ориентированности учебной деятельности учащихся, использованием накопленного и созданием условий для формирования у учащихся социального опыта, в том числе в процессе самостоятельной деятельности. Опираясь на ключевые моменты компетентного подхода (практическая ориентированность, создание условий для формирования опыта и самостоятельной деятельности) можно утверждать, что огромным потенциалом обладает его реализация посредством использования элементов STEM-технологии.

На учебных занятиях по биологии формируются, прежде всего, компетенции естественнонаучной грамотности. В современных условиях жизни актуальным становится вопрос развития у учащихся способности самостоятельно решать проблемы в различных сферах и видах деятельности на основе использования социального опыта, элементом которого является и собственный опыт. Для этого необходимо создать условия, в которых ученик сможет задействовать свои познавательные, коммуникативные, организационные и иные ресурсы для решения различных видов проблем, возникающих перед ним в процессе изучения конкретной темы. Важно иметь навыки работы с научной литературой и умение оценивать достоверность информации. Кроме того, очень важно подготовить почву для применения учеником знаний, полученных ранее при изучении других дисциплин, и интегрирования их в процесс познавательной деятельности по конкретному предмету. Все эти задачи успешно решаются посредством STEM.

В основе технологии STEM лежат три принципа:

1. Задачи носят практический характер, для их решения необходимо задействовать комплекс приобретенных и добывших в ходе учебной работы знаний;
2. Результат решения практических задач может быть использован для нужд семьи, класса, учреждения образования и т. п.;
3. Межпредметный характер обучения: учебные задачи конструируются таким образом, что для их решения необходимо использование знаний сразу нескольких учебных дисциплин.

В соответствии с принципами учителями-практиками STEM-подхода выработаны следующие рекомендации к занятиям с учащимися: предлагать «открытые» задачи, позволяющие искать решение в разных направлениях, обращаться к различным областям знаний и использовать все возможные пути получения необходимых знаний (Интернет, книги, собственный опыт, эксперименты, исследования и т.д.); предлагать задачи и проблемы, в которых существует множество решений и «правильных» ответов; изучать научные закономерности через «свой путь открытий»; включать в поиск решения различные науки и математику, акцентировать внимание на аргументации, доказательстве и логике. Кроме того, важно организовывать командную работу (группы, пары, тройки), стимулировать необходимость коммуницировать, искать общие решения, сотрудничать.

Как создать STEM-занятие? Есть обязательные составляющие: теоретический материал (возможна ссылка к знаниям, приобретенным ранее, краткое и максимально сжатое изложение теоретической основы темы); исследование (постепенно подводит ученика к знаниям по теме через вопросы и задания, возможна ссылка к прошлым знаниям); эксперимент (работа руками), где обязательна гипотеза и заключение (через возврат к гипотезе).

Посредством STEM-технологии можно создать любое учебное занятие: урок, факультативное и стимулирующее занятия, и т.д.

**Пример:** выдержки из разработки стимулирующего STEM-занятия в рамках подготовки к республиканской олимпиаде по учебному предмету «Биология».

### **Автотрофные и гетеротрофные экосистемы.**

*!!Выживают простейшие в интересах сильнейших*

**Теоретическая часть.** В зависимости от наличия или отсутствия автотрофных организмов в экосистемах, последние подразделяются на два типа: автотрофные и гетеротрофные экосистемы. Автотрофные экосистемы характеризуются основным компонентом – автотрофными организмами (продуцентами), которые обеспечивают их органическим веществом и выделяют кислород. Гетеротрофные экосистемы полностью или частично лишены продуцентов и поэтому зависят от поступления в них энергии и вещества извне (например, глубоководные и пещерные экосистемы).

**Подумай:** приведи примеры автотрофных и гетеротрофных экосистем.

#### **Исследование 1.**

**Подумай:** На большой глубине в океане нет живых растений. Однако здесь обитают различные животные, например: губки, гидроиды, роговые кораллы, брюхоногие моллюски, кольчатые черви, крабы, донные рыбы и другие. Как объяснить отсутствие растений и что служит первичным источником энергии живущим здесь животным?

**Подумай:** Что служит первичным источником энергии в экосистемах темных пещер?

**Подумай:** затененные лесные водоемы, мангровые заросли в эстуарии относятся к миксотрофным экосистемам. Почему?

#### **Исследование 2.**

**!Сбор информации:** изучи материалы, посвященные пещере Мовиле в Румынии. Составь описание данной экосистемы. К какому типу экосистем она принадлежит? Чем объясняются необычный вид обитателей пещеры?

**Экспериментальная часть.** «Моделирование и определение видового разнообразия гетеротрофной экосистемы».

**Гипотеза:** Гетеротрофные экосистемы имеют низкий уровень видового разнообразия.

**Оборудование:** фон, ножницы, клей, фотографии живых организмов, статистические данные, инженерный калькулятор.

**Ход опыта:** вам предстоит смоделировать гетеротрофную экосистему глубоководной пещеры. Вырежьте фотографии организмов, которые, по вашему мнению, смогут существовать в этой экосистеме и с помощью клея закрепите на фоне. Используя статистические данные, оцените видовое разнообразие получившейся экосистемы. **!Важно:** для расчётов используйте данные только по видам, которые вы поместили в экосистему; округление до двух знаков после запятой.

Таблица «Число особей видов в пробе»

Вид 1	Вид 2	Вид 3	Вид 4	Вид 5	Вид 6	Вид 7	Вид 8	Вид 9	Вид 10	Вид 11	Вид 12
256	78	34	62	64	486	48	14	116	271	102	15

Классифицируйте каждый организм, представленный на фото, занесите эти сведения в таблицу. Обработайте полученные данные. Высок ли уровень видового разнообразия гетеротрофной экосистемы по сравнению с автотрофной? Сделайте вывод (подтвердилась ли ваша гипотеза?).

**Заключение:** Связаны ли между собой автотрофные и гетеротрофные системы? Почему отношения между ними рассматриваются как «комменсализм на уровне экосистем»?

**!! Вернись к эпиграфу занятия.** Что ты теперь можешь сказать об этом?

**Пример:** выдержки из разработки урока «Связи организмов в биоценозе» с использованием STEM-подхода в 10 классе

*...But you, friend, have stepped on all the tigers in that region.  
By stepping on one single mouse.  
(Ray Bradbury, “A Sound of Thunder”)*

### **Теоретическая часть.**

Основу возникновения и существования биоценозов составляют отношения организмов, их связи, в которые они вступают друг с другом с целью удовлетворения определенных потребностей. В зависимости от потребностей выделяют четыре типа связей: 1) трофические связи; 2) топические связи; 3) форические связи; 4) фабрические связи.

Хотя взаимодействия организмов очень разнообразны, они приводят лишь к трем главным результатам: обеспечение пищей; изменение среды обитания; расселение видов в пространстве.

В результате сложности и переплетенности связей между видами обеспечивается эффективное использование ресурсов биоценоза, контроль за ростом численности организмов. Таким образом поддерживается устойчивое функционирование сложных природных систем. Неосторожное вмешательство человека в жизнь природы может вызвать цепную реакцию событий, которые приведут к неожиданным и нежелательным последствиям.

### **Исследование.**

Летом 1958 года на острове, расположенным на озере Тенгиз в Центральном Казахстане обнаружили колонию фламинго, 10 мая 1959 года два научных сотрудника отправились на моторной лодке проверить колонию. Тарактящая моторная лодка подплыла к острову. Несколько тысяч птиц топтались на одном месте и не желали улетать. В этот день или накануне они отложили по одному яйцу в свои гнезда, которые лепились одно к другому. Люди соскочили с лодки и подошли к птицам на 15- 20 шагов. Фламинго с испуганными криками стали беспорядочно взлетать со своих гнезд. Несколько часов шел подсчет и описание гнезд фламинго, затем исследователи покинули остров. Когда через несколько дней они вернулись, фламинго в колонии не оказалось — вместо них были сотни других птиц (серебристые чайки и черноголовые хохотуны). Почти все яйца фламинго были расклеваны и большей частью выпиты чайками. Какую цепь событий вызвало появление человека в колонии фламинго? Какие типы связей вы можете проиллюстрировать данным примером?

#### **Экспериментальная часть.**

#### **Эксперимент «Межвидовые отношения в биоценозе»**

**Экспериментальная площадка:** искусственный биоценоз.

**Гипотеза:** любое вмешательство в биоценоз вызывает его изменения.

**Оборудование:** спелое яблоко.

**Ход опыта:** откуси небольшой участок яблока, обнажив мякоть. Положи его на свою экспериментальную площадку\*. Ежедневно наблюдай за изменениями, происходящими в биоценозе, за возникающими связями (какие организмы используют яблоко в качестве пищи? Использует ли кто-либо яблоко в качестве укрытия или местообитания? Или для строительства? Появились ли в биоценозе новые обитатели, которые используют в пищу тех, кто питается яблоком?)

\*несколько занятий назад, в рамках эксперимента по минерализации в экосистемах, каждый ученик заводил себе небольшую экспериментальную площадку на пришкольной территории.

**Вывод:** изменился ли видовой состав биоценоза в ходе эксперимента? Подтвердилась ли ваша гипотеза?

**Заключение:** Какое значение для биоценоза имеют межвидовые отношения? Какой биоценоз проще изменить – искусственный или естественный? Есть ли зависимость между площадью биоценоза и силой вмешательства для привнесения серьезных изменений в биоценоз? (если повторить данный опыт в лесном биоценозе, будут ли серьезные последствия для видового состава этого биоценоза?)

**!! Вернись к эпиграфу занятия. Что ты теперь можешь сказать об этом?**

Разработанные мною курсы в технологии STEM представляют собой готовый дидактический материал, предназначенный для использования на уроках биологии либо во внеурочной деятельности. Ученик получает фактически «путеводитель» по изучению новой темы и возможность пользоваться для этого любыми источниками информации – учебником, дополнительной литературой, сетью Интернет. Последнее очень актуально, поскольку более половины учащихся испытывают трудности с поиском информации и правильной формулировкой поискового запроса. Таким образом, роль учителя при такой работе сводится к направляющей.

Принцип работы с дидактическим материалом:

1. к теоретической части новой темы ученик подходит через решение проблемных вопросов или задач;
2. ответы фиксируются в соответствующей графе; чтобы направить ученика используются наводящие вопросы в скобках;
3. экспериментальная часть может проводиться в классе или использоваться как домашнее задание;
4. в качестве итога работы и возможности для ученика применить полученные им знания по новой теме, используется последнее задание – анализ эпиграфа (проблемной ситуации).
5. обязательно разрабатывается вариант для учителя, с рекомендациями, примерными ответами и указанием источников информации.