

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАНИЙ КРАЕВЕДЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА В РАЗВИТИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Ляпунова Татьяна Александровна,  
учитель биологии  
МБОУ Школы № 122 г. о. Самара*

В современных социально-экономических условиях становится актуальным развитие функциональной грамотности обучающихся, способных использовать знания и навыки для полноценного участия в жизни современного общества.

В государственных документах формирование функциональной грамотности у современных школьников рассматривается как один из трендов современного образования, отражающий идею эффективной интеграции личности в природную и социальную среду, выступающий условием становления динамичной, творческой, ответственной, конкурентоспособной личности [4].

Актуальность формирования функциональной грамотности как вектора обновления содержания образования отражена в федеральных государственных образовательных стандартах общего образования и примерных рабочих программах учебных предметов, курсах внеурочной деятельности, программе воспитания школы, в которых сделан акцент на необходимость овладения предметными знаниями в сочетании с умениями их применять для решения реальных жизненных проблем в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Естественно-научная грамотность рассматривается как способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Определены три группы компетенций, определяющих естественно-научную грамотность:

- научно объяснять естественно-научные явления, прогнозировать их изменения;
- демонстрировать понимание особенностей естественно-научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов [3].

В нашей школе проводится целенаправленная работа по развитию естественно-научной грамотности обучающихся на уроках биологии, а также реализуется курс внеурочной деятельности «Функциональная грамотность: учимся для жизни».

В работе используется банк заданий по функциональной грамотности разных электронных образовательных сайтов и порталов: ФИПИ, издательства «Просвещение» (электронные формы учебных пособий), ИСРО РАО, PISA, ЯКласс, Российской электронной школы (РЭШ) и др. Задания подразделяются по содержательным и компетентностным областям, контекстам, уровням сложности, используются разные типы и формы заданий.

Кроме того, находясь в составе ШМО учителей естественно-научного цикла, которое много лет работает над проблемой интеграции учебных предметов, на занятиях по функциональной грамотности совместно с обучающимися практикуем составление межпредметных заданий на основе краеведческого материала и на заседаниях ШМО делимся опытом своей работы.

Остановимся на одном из примеров кейс-заданий «Биохимия в муравейнике» (приложение 1), который мы с обучающимися составили совместно.

Идея составления данного кейса возникла после посещения совместно с учителем химии и обучающимися 8–9-х классов нашей школы экскурсии – экологической тропы по Жигулевскому заповеднику.

Перед экскурсией ребятам было дано опережающее задание познакомиться с флорой, фауной и природными особенностями заповедника из разных источников информации.

После изучения и анализа материалов, диаграммы, представленной на сайте Жигулевского заповедника, у нас с ребятами появилась идея составить первое задание кейса о флоре и фауне заповедника с выбором одного ответа, которое оценивается 1 баллом. Задание позволяет разви-

вать умение определять систематическую принадлежность организмов, интерпретировать данные и делать вывод о том, на каком месте по количеству видов находится отряд Перепончатокрылых, в состав которого входят муравьи, среди беспозвоночных животных Жигулевского заповедника.

Экскурсия по заповеднику мотивировала составление других заданий. На экологической тропе в ходе изучения растительного и животного мира заповедника мы с обучающимися обнаружили муравейник. Экскурсовод сообщил, что муравьи вырабатывают различные вещества, а один ученик привел пример жизненной ситуации: если положить палочку в муравейник, то через некоторое время палочка будет кислой. Этот факт был вынесен на занятие для обсуждения с ребятами, так было составлено второе задание, направленное на научное объяснение биолого-химических явлений. Задание предполагает развернутый ответ, оценивается 2 баллами.

На наш взгляд, задание соответствует высокому уровню сложности, так как, с одной стороны, ребята анализируют данные: кислый вкус – кислая среда – лакмус красный; обобщают и делают вывод: лакмус красный – в выделениях муравьев присутствует кислота; обосновывают: муравьи защищают себя и своё жильё с помощью (муравьиной) кислоты. С другой стороны, ученики вышли за пределы предметного материала 8–9-х классов, с помощью разных источников информации стали искать информацию о кислоте, которую вырабатывают муравьи, узнали об органических кислотах из учебников химии 10-го класса, познакомились с муравьиной кислотой, её формулой, физическими свойствами.

По мере изучения материала органической химии обучающиеся встретили названия разных органических кислот, в группе возник вопрос: а какие еще органические кислоты могут синтезироваться в живых организмах? Это позволило выйти на составление третьего задания с кратким ответом, где предполагается указать не менее трех примеров органических кислот. Данное задание позволяет развивать умение интерпретировать данные и делать вывод.

Следующее задание кейса было составлено на основе статьи «Муравьи-амазонки» (авт. И. В. Любвина), опубликованной на официальном сайте Жигулевского заповедника [3]. Статья была предложена на занятиях школьникам для изучения особенностей поведения и регуляции жизнедеятельности рыжих лесных муравьёв и муравьёв-амазонок. Задание предполагает развернутый ответ на объяснение с биологической точки зрения поведения муравьёв-амазонок, оценивается 2 баллами.

Пятое задание кейса возникло на основе предыдущего, где мы уже познакомились с понятием «феромоны», их влиянием на поведение и физиологию насекомых, что вызвало у ребят живой интерес. Задание с развернутым ответом подразумевает объяснение бесконфликтного сожительства разных видов муравьёв в одном муравейнике с участием маток амазонок, оценивается 2 баллами.

Все задания кейса «Биохимия в муравейнике» имеют местный контекст, связаны с особенностями жизнедеятельности муравьёв на конкретной территории.

Важно отметить, что в ходе индивидуальной и групповой работы над кейсом создаются условия для расширения опыта решения задач в рамках подготовки к ВПР, ОГЭ, ЕГЭ, олимпиадам, формирования и развития личностных качеств обучающихся, повышения познавательного интереса к работе с научной информацией из разных источников, изучению родного края и мотивации к дальнейшей исследовательской и краеведческой деятельности.

Практика использования кейс заданий по естественно-научной грамотности краеведческого характера основывается на установлении связей между биологическими объектами, явлениями и интеграции учебных предметов для решения жизненных проблем путём применения знаний и умений из разных областей биологии, экологии и химии и др. На первый взгляд, может показаться, что задания с муравьями имеют узкую предметную направленность, но при этом мы выходим на понимание и объяснение взаимоотношений между организмами в природном сообществе, социального паразитизма среди общественных насекомых, что позволяет проводить параллель между животным миром и человеческим обществом и переходить на глобальные компетенции.

Помимо положительных моментов, которые были отмечены, в своей практике столкнулись с рядом трудностей:

- процесс составления кейса кропотливый и трудоёмкий, требует всесторонних знаний и умений, временных затрат;
- нет готовых заданий краеведческого характера, тем более с интеграцией предметов естественно-научного цикла.

Таким образом, представленные задания кейса «Биохимия в муравейнике» – это продукт совместного творчества детей и учителя, которые должны соответствовать общим подходам и отвечать требованиям к составлению межпредметных заданий краеведческого характера по развитию естественно-научной грамотности обучающихся:

- учащимся предлагаются не учебные задачи, а контекстуальные, проблемные жизненные ситуации;
- задания, как правило, носят межпредметный характер (биология, химия, экология, краеведение и др.);
- задания соответствуют модели заданий по оцениванию естественно-научной грамотности;
- доступность и увлекательность формулировки заданий;
- используются разные информационные источники: научные статьи, фото, рисунки, диаграммы, таблицы и др., с помощью которых ученики осуществляют поиск способа действия и решения проблемы,
- задания кейса соответствуют выбранному возрасту учащихся, при этом имеется возможность углубления предметного содержания и др.

Таким образом, для того, чтобы успешно применять полученные в школе теоретические знания в решении жизненных задач, обучающимся необходимо показать, по какому принципу составляются задания кейса, что в дальнейшем не только облегчит процесс присвоения знаний о живых организмах и родном Самарском крае, но и будет способствовать пониманию структуры вопроса, критериев ответа, что позволит успешнее справляться с решением других кейсов из разных предметных областей [1].

### *Литература*

1. Востриков И. В. Кейсовое обучение в школе: виды кейсов и рекомендации по использованию метода. – URL: [https://pedsovet.su/metodika/6389\\_metodika\\_keysovogo\\_obuchenia](https://pedsovet.su/metodika/6389_metodika_keysovogo_obuchenia) (дата обращения: 10.03.2024).
2. Любвина И. В. Муравьи-амазонки // Жигулевский государственный природный биосферный заповедник имени И. И. Спрыгина: официальный сайт. – URL: <https://zhreserve.ru/2020/07/22/muravi-amazonki/> (дата обращения: 10.03.2024).
3. Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся 5–9 классов во внеурочной деятельности (с использованием открытого банка заданий на основе программы курса внеурочной деятельности «Функциональная грамотность: учимся для жизни») / [Г. С. Ковалева, А. А. Бочихина, Ю. Н. Гостева и др.]; научн. ред. Г. С. Ковалева. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023.
4. Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»: Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642. – URL: <https://clck.ru/sp2Cz> (дата обращения: 10.03.2024).

*Приложение 1*

### **Текст. Биохимия в муравейнике**

Краеведческий кружок обучающихся 8–9-х классов школы № 122 вместе с учителем биологии и химии отправились на исследовательскую экскурсию по Самарской Луке. Первая остановка экскурсионной группы – Жигулевский государственный природный биосферный заповедник имени И. И. Спрыгина, который был создан в 1927 г. Благодаря своему географическому положению, разнообразию микроклиматических условий и особенностям геологического про-

шлого Самарская Лука занимает особое место в формировании природных комплексов всего Поволжья. Здесь встречаются представители флоры и фауны степной, лесной и даже тундровой зон, распространены эндемичные и реликтовые виды. Типичными представителями являются муравьи, которые играют важную роль в заповеднике и находятся под его защитой [2].

**Задание 1.** Используя информацию из диаграммы, определите, на каком месте по количеству видов находится отряд Перепончатокрылые, в состав которого входят муравьи, среди беспозвоночных животных Жигулевского заповедника?

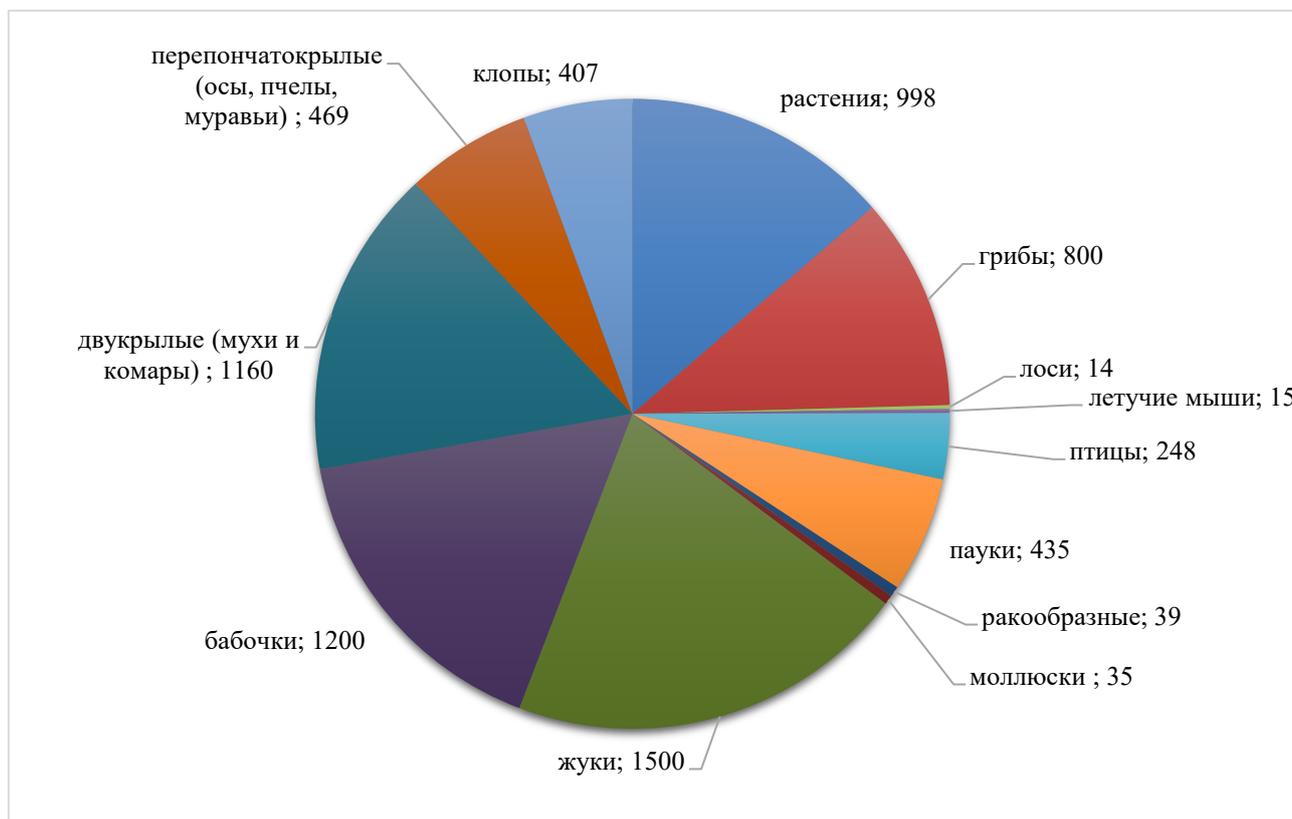


Рис. 1. Видовой состав флоры и фауны Жигулевского заповедника [Там же]

Выберите один верный вариант ответ:

- 1) на 4-м месте
- 2) на 7-м месте
- 3) на 10-м месте
- 4) нет правильного ответа

**Задание 2.** В жигулёвских лесах, которые составляют более 95 % территории заповедника, встречается муравейники рыжего лесного муравья (*Formica rufa* L.). Несмотря на свои малые размеры, они могут не только построить достаточно крупные сооружения, но и за себя постоять.

Экскурсовод сообщил, что муравьи вырабатывают различные вещества, и предложил это проверить путем проведения опыта с лакмусовой бумажкой. Чтобы убедиться в том, какие вещества муравьи выделяют, школьники Маша и Ваня поместили универсальную индикаторную бумажку в муравейник в место скопления муравьев и стали слегка шевелить их палочкой. Через некоторое время на бумажке появились розовые пятна. Ребята стряхнули муравьев и поднесли бумажку к цветной шкале для сравнения.



Рис. 2. Проведения опыта с лакмусовой бумажкой [1]

К какому выводу пришли ребята после проведённого опыта? О каком веществе идёт речь? Ответ поясните. Объясните значение его в жизни муравьёв?

**Задание 3.** Какие вы ещё знаете органические кислоты, которые могут синтезироваться в живых организмах?

**Задание 4.** Благодаря развитой нервной системе и химической активности муравьи создают сложные сообщества – семьи. Жизнь рыжих лесных муравьёв в муравейнике подчиняется строгим правилам, в колонии между муравьями распределены обязанности. Велика в регуляции жизнедеятельности семьи роль феромонов – биоактивных веществ, служащих своеобразными сигналами для изменения поведения и физиологии насекомых.

Школьники вместе с сотрудниками заповедника оказались свидетелями интересного явления: около муравейника через лесную тропинку двигалась колонна рыжих муравьёв, и каждый нёс в челюстях муравьиную куколку, а рядом с ними суетливо бегали несколько более тёмных особей и явно пытались отнять куколок. Экскурсовод сообщил, что это матки муравьёв-амазонок из подсемейства Формицины, которые всецело зависят от своих «рабов». Налёту могут подвергаться муравьи *Formica rufa* L., *Formica cunicularia* L. и др. Из захваченных «в плен» куколок выводятся будущие «рабы», которые выполняют все функции по уходу за гнездом и его обитателями. У муравьёв-амазонок жвалы устроены так, что они не могут не только добывать пищу, но даже самостоятельно принимать её. Будучи предоставлен сам себе, этот муравей погибает от голода в окружении пищи. Рабочие «рабы» в гнезде не восполняются естественным путем, поэтому рабовладельцам приходится ходить в рейды за коконами, грабя соседние муравейники [3].



Рис. 3. Рыжие лесные муравьи и муравьи-амазонки

Кого крадут муравьи-амазонки, нападая на чужие муравейники? Объясните с биологической точки зрения поведение муравьёв.

**Задание 5.** Учёные заповедника установили, что кроме хозяев в том же самом муравейнике могут обитать три и более видов разных муравьёв, которые живут без конфликтов и работают сообща. Рабы даже не помышляют о восстании и не дерутся друг с другом, несмотря на происхождение из разных семей. Они кормят хозяев, чистят их, переносят по муравейнику и при переселении, а также ухаживают за маткой амазонок и её расплодом [Там же].

Предположите, к какому результату пришли учёные заповедника в ходе изучения бесконфликтного сожительства разных особей в одном муравейнике? Поясните свой ответ.

**Характеристики заданий и система оценивания****Задание 1**

Содержательная область оценки	процессы и явления в живой природе (живые системы)
Компетентностная область оценки	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Контекст	местный
Уровень сложности	низкий
Формат ответа	задание с выбором одного верного ответ
Максимальный балл	1
Система оценивания	1 балл: выбран ответ – 1) на 4-м месте. 0 баллов: выбраны другие варианты ответа или ответ отсутствует

**Задание 2**

Содержательная область оценки	процессы и явления в живой природе (живые системы)
Компетентностная область оценки	научное объяснение явлений
Контекст	личный / местный
Уровень сложности	высокий
Формат ответа	задание с развернутым ответом
Максимальный балл	2
Система оценивания	2 балла: дан ответ из трёх элементов: 1. В выделениях муравьев присутствует кислота (или муравьиная кислота). 2. После сравнения лакмусовой бумажки с эталонной шкалой наличие розового окрашивания говорит о кислой среде. 3. Муравьи защищают себя и своё жильё с помощью муравьиной кислоты. 1 балл: дан ответ из двух элементов. 0 баллов: дан ответ, в котором упомянут только один пункт, выбраны другие варианты ответа или ответ отсутствует

**Задание 3**

Содержательная область оценки	процессы и явления в живой природе (живые системы)
Компетентностная область оценки	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Контекст	местный
Уровень сложности	средний
Формат ответа	задание с кратким ответом
Максимальный балл	2
Система оценивания	2 балла: ответ из трёх и более элементов: 1) яблочная кислота, 2) лимонная кислота, 3) уксусная кислота, 4) молочная кислота и др. 1 балл: ответ из одного-двух элементов. 0 баллов: ответ не соответствует заданию или отсутствует

**Задание 4**

Содержательная область оценки	процессы и явления в живой природе (живые системы)
Компетентностная область оценки	научное объяснение явлений
Контекст	местный
Уровень сложности	средний
Формат ответа	задание с развернутым ответом
Максимальный балл	2
Система оценивания	2 балла: дан ответ из двух элементов: 1. Муравьи-амазонки крадут куколок – будущих «рабов». 2. У муравьёв-амазонок жвалы не приспособлены к добыче и приему пищи. Чтобы не погибнуть от голода рабочие «рабы» выполняют все функции по уходу за гнездом и его обитателями. 1 балл: дан ответ, в котором упомянут только первый пункт. 0 баллов: даны другие варианты ответа или ответ отсутствует

**Задание 5**

Содержательная область оценки	процессы и явления в живой природе (живые системы)
Компетентностная область оценки	научное объяснение явлений
Контекст	местный
Уровень сложности	средний
Формат ответа	задание с развернутым ответом
Максимальный балл	2
Система оценивания	2 балла: дан ответ из двух элементов: 1. Задействован особый запах – феромон, биоактивное органическое вещество насекомых. 2. После оплодотворения матка амазонок внедряется в подходящую колонию муравьёв-формиков, убивает местную матку и при помощи феромонов подчиняет себе всех обитателей колонии. 1 балл: дан ответ, в котором упомянут только первый пункт. 0 баллов: даны другие варианты ответа или ответ отсутствует

**Литература**

1. Витер В. Н. Муравьи и кислота // Химия и химики. – 2010. – № 5. – С. 263–274.
2. Жигулевский государственный природный биосферный заповедник имени И. И. Спрыгина: официальный сайт. – URL: <https://zhreserve.ru/> (дата обращения: 02.10.2024).
3. Любвина И. В. Муравьи-амазонки. Жигулевский государственный природный биосферный заповедник имени И. И. Спрыгина: официальный сайт. – URL: <https://zhreserve.ru/2020/07/22/muravi-amazonki/> (дата обращения: 02.10.2024).