

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЗАДАНИЯ «КАК ЛЕЧИТЬ БОЛЕЗНЬ ШЕЛКОПРЯДА?» ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8–10-х КЛАССОВ

*Шабунина Ольга Петровна,
учитель биологии
МБОУ Школы № 25 г. о. Самара*

Важно не количество знаний, а качество их.
Можно знать очень много, не зная самого нужного.
Л. Н. Толстой

Функциональная грамотность – это не просто набор знаний, а способность применять эти знания на практике для решения разнообразных задач, возникающих в повседневной жизни. Ключевыми компонентами функциональной грамотности являются коммуникативная, информационная и деятельностная грамотности, тесно взаимосвязанные между собой и дополняющие друг друга.

Коммуникативная грамотность – предполагает не только владение родным языком на высоком уровне, но и умение эффективно общаться в различных контекстах. Это включает в себя четкое и ясное выражение собственных мыслей как устно, так и письменно, умение слушать и понимать собеседника, а также способность адаптировать свой стиль общения к ситуации. В современном мире, переполненном информацией, способность эффективно общаться является одним из наиболее ценных навыков.

Информационная грамотность – это умение находить, оценивать, использовать и создавать информацию. Включает в себя поиск информации в различных источниках (книги, Интернет, базы данных, СМИ и т. д.), критическую оценку достоверности и объективности информации, умение отличать факты от мнений, систематизировать и анализировать полученные данные, а также эффективно представлять информацию в различных формах (таблицы, графики, презентации).

Деятельностная грамотность – это способность планировать, организовывать и контролировать свою деятельность. Она включает в себя постановку целей, разработку плана действий, умение адаптироваться к изменяющимся условиям, оценивать результаты своей работы, выявлять и исправлять ошибки, а также эффективное использование времени и ресурсов.

Естественно-научная грамотность – важная составляющая функциональной грамотности, особенно актуальная в современном мире, где научные открытия и технологии играют всё большую роль. Важно понимать, как наука влияет на общество и окружающую среду, и способность занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с научными достижениями и их последствиями.

Рассмотрим пример с использованием комплекса заданий, предложенных к исходному тексту для учащихся 8–10-х классов (13–16 лет) **«Как лечить болезнь шелкопряда?»**.

Комплекс заданий относится к содержательной области «Живые системы» и связан с шелководством – одним из древнейших видов сельского хозяйства. Тутовый шелкопряд, как и другие живые организмы, подвержены различным заболеваниям, для предотвращения которых необходимо знать их причины и вовремя лечить куколок, в том числе с помощью медикаментов.

При выполнении задания школьники могут проявить умения анализировать и интерпретировать данные, делать выводы, продемонстрировать понимание методов научного исследования. В целом это комплексное задание показывает, как наука и технологии помогают решать проблемы повышения эффективности шелководства и получения шелковой нити высокого качества, обладающего уникальными свойствами.

Сюжет комплексного задания связан с мускардином – опасной и часто встречающейся болезнью тутового шелкопряда, которая вызывается грибковой инфекцией. Для предотвращения и лечения этого заболевания учёные провели исследования эффективности некоторых препаратов.

Значительная часть заданий этого блока, а именно *задания 1, 2, 4 и 5*, относится к компетенции «понимание особенностей естественно-научного исследования» и процедурному типу знания. Эти задания направлены на формирование у учащихся важнейших исследовательских умений: описывать и оценивать способы, которые используют учёные для обеспечения надёжности и достоверности полученных результатов (*задания 1 и 2*); оценивать с научной точки зрения предлагаемые способы изучения проблемы (*задание 4*); распознавать вопрос, исследуемый в данной естественно-научной работе (*задание 5*).

Задание 3 относится к компетенции «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов». При выполнении этих заданий формируется умение анализировать, интерпретировать представленные в различной форме данные и делать соответствующие выводы. В этом задании необходимо проанализировать графики, в которых показано влияние исследуемых препаратов на физиологическое состояние куколок тутового шелкопряда и выбрать выводы-утверждения, характеризующие эффективность исследуемых препаратов.

Комплексное задание «Как лечить болезнь шелкопряда?» может быть использовано в курсе биологии 8-го класса при изучении темы «Насекомые», а также при подготовке к ОГЭ по биологии [1].

КАК ЛЕЧИТЬ БОЛЕЗНЬ ШЕЛКОПРЯДА?

Шелководство – один из древних видов сельского хозяйства. Древние китайцы одомашнили тутового шелкопряда 4500 лет назад. Они получали шелк из коконов, сплетенных гусеницами тутового шелкопряда для превращения во взрослую бабочку. Длина шелковой нити одного кокона может достигать 1 км. Современное насекомое результат длительной селекции – полностью зависит от человека. Взрослые бабочки не питаются, поскольку имеют недоразвитый ротовой аппарат и живут за счет запасов, накопленных в фазе гусеницы. Гусеницы же, в свою очередь, питаются почти непрерывно, они в огромных количествах поедают только листья исключительно тутового дерева, чем обусловлена локализация вида. После спаривания самка откладывает в среднем от 500 до 700 яиц в плотную оболочку, так называемую грену. После этого самка погибает. Яйца развиваются около недели, затем из них мелкие личинки, называемые «шелковичным червем». Гусеница быстро растет, линяя в течение месяца 4 раза, прежде чем достичь финальной фазы своего развития. Перед окукливанием личинка плетет кокон из непрерывной шелковой нити, внутри которого и превращается в куколку. Бабочки из коконов выходят спустя 15–18 дней после окукливания. Но в промышленном шелководстве выхода имаго обычно не ждут, коконы держат 2–2,5 часа при температуре около 100 °С, убивая куколку, затем раскручивают коконы для получения нити.



Рис. 1. Тутовый шелкопряд¹

¹ URL: <https://i.pinimg.com/736x/3f/e1/6a/3fe16ade88d5a5d61d8b1deefb9eaa0d.jpg>

Современное шелководство – это сложная индустрия, включающая в себя не только выращивание шелковичных червей и производство шелка, но и разработку новых сортов тутовника, создание инновационных технологий обработки коконов, разработку новых методов борьбы с вредителями и болезнями, а также исследование генетических особенностей шелкопряда для повышения продуктивности и качества шелка. Генетические исследования направлены на создание пород шелкопрядов, устойчивых к болезням, обладающих повышенной продуктивностью и способных производить шелк различных цветов и текстур. Наука о шелководстве постоянно развивается, позволяя создавать новые высококачественные ткани, используемые в текстильной промышленности, медицине и других областях.

В заключение следует отметить, что шелководство – это не просто выращивание насекомых, это комплексный процесс, требующий специальных знаний, навыков и значительных инвестиций. Успех в шелководстве зависит от многих факторов, начиная от качества тутовых листьев и заканчивая технологиями обработки коконов. На протяжении тысячелетий люди совершенствовали методы шелководства, и этот процесс продолжается по сей день, стимулируемый растущим спросом на натуральный шелк и новыми технологическими достижениями [2; 3].

Задание 1

Тутовый шелкопряд, как и другие живые организмы, подвержен различным заболеваниям, что отражается на свойствах шелковой нити и влияет на производство шелка. Одним из опасных заболеваний тутового шелкопряда является мускардина. Его возбудитель – грибок. Споры данного грибка могут сберегаться в окружающей среде очень долгое время.

В зависимости от пигмента, который выделяет грибок, различают белую, желтую, красную, розовую, зеленую мускардину. Заражение гусеницы происходит через поврежденную поверхность тела тутового шелкопряда, куда спора попадает по воздуху с пылью или от больной особи к здоровой. Спора приклеивается к покровам и начинает прорастать в полость тела, приводя насекомое к гибели. Начало заболевания не имеет внешних признаков. Через некоторое время после заражения на теле гусеницы иногда появляются маленькие буровато-черные пятна. Она становится вялой, теряет аппетит и упругость тела (при надавливании остается ямочка). Гусеница тутового шелкопряда уменьшается в размерах, становится неподвижной, брюшные ножки чернеют, и она погибает.

Мускардина поражает тутового шелкопряда на всех стадиях. Для лечения мускардина существуют различные средства, в том числе медикаментозные. Учёные провели эксперименты, чтобы выяснить эффективность действия некоторых подавляющих развитие грибковых заболеваний препаратов, таких как гранозан, на возбудителя мускардина. Для этого сформировали четыре группы гусениц, состояние которых было приблизительно одинаковым. Первая группа (контрольная) обработке препаратами не подвергалась.

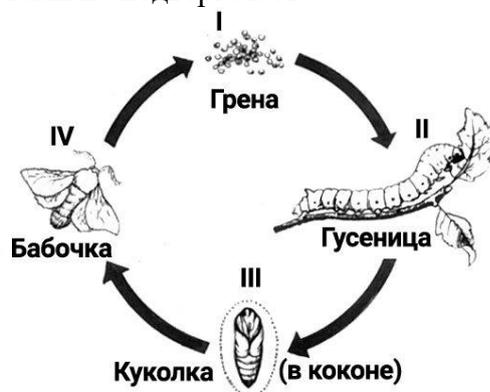


Рис. 2. Цикл развития тутового шелкопряда²

Как вы думаете, с какой целью использовалась контрольная группа тутового шелкопряда? Дайте развернутый ответ.

² URL: <https://grizun-off.ru/wp-content/uploads/5/f/d/5fdcd9fe1035f13ed1ef264bffcafbe.jpeg>

Задание 2

При проведении эксперимента по определению эффективности действия препарата гранозана на возбудителя мускардина и изучению состояния и развития гусениц тутового шелкопряда каждая из четырёх сформированных групп состояла из десяти куколок. Как вы думаете, для чего каждая исследуемая группа состояла не из одной, а из десяти особей? Дайте развернутый ответ.

Задание 3

Учёные провели эксперимент по определению эффективности данных препаратов на возбудителя мускардина. Первая группа – контрольная – обработке не подвергалась. Во второй группе применяли 1–2-процентный раствор активированного монохлорамина, третью обрабатывали 2–4-процентным раствором хлорной извести, четвертую – гранозаном. Влияние обработок этими препаратами на общее состояние и развитие гусениц определяли по количеству гусениц, которые смогли переползти на свежий корм на подготовленной этажерке, чем больше гусениц, тем эффективнее действие применяемого препарата. Результаты эксперимента показаны на графике.

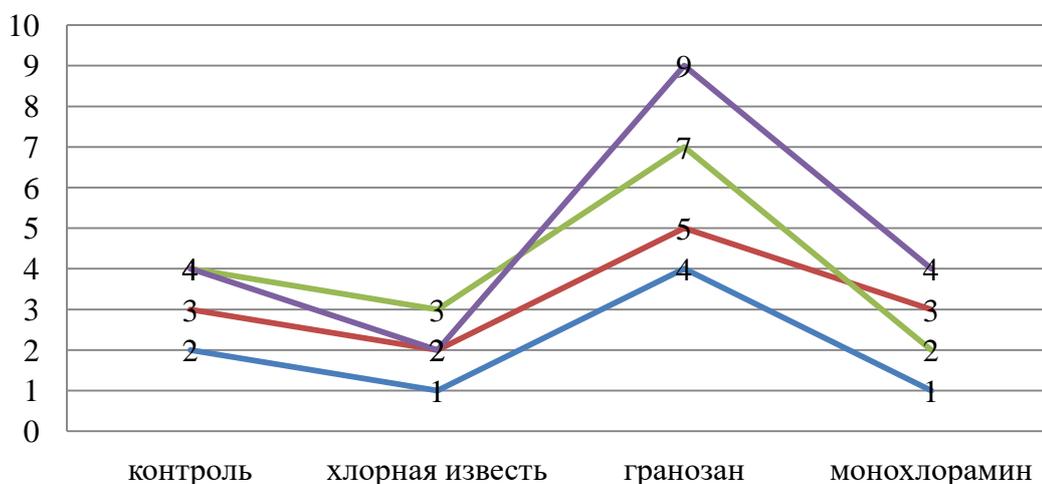


Рис. 3. Эффективность исследуемых препаратов

Какой из приведённых выводов соответствует результатам, показанным на графике?

1. Эффективность всех исследуемых препаратов примерно одинакова.
2. Обработка куколок 1–2-процентным раствором активированного монохлорамина и 2–4-процентным раствором хлорной извести показала их одинаковую эффективность в отношении возбудителя мускардина.
3. Хлорная известь обладает наибольшей эффективностью при лечении куколок тутового шелкопряда.
4. Эмульсия гранозана эффективна при лечении любых грибковых заболеваний пчёл.

Задание 4

На основе прочитанной информации поясните, почему количество гусениц, которые смогли переползти на подготовленные этажерки, может служить критерием эффективности действия препаратов на возбудителя мускардина у тутового шелкопряда.

Задание 5

Учёные из китайского Университета Цинхуа путём несложных махинаций заставили гусениц тутового шелкопряда вырабатывать шёлковую нить, укреплённую углеродными нанотрубками. Для этого нескольких особей на протяжении некоторого времени кормили привычным им кормом – листьями шелковицы, предварительно опрысканными раствором с 0,2-процентным содержанием углеродных нанотрубок или графена. После этого гусеницам позволяли сплести кокон. Исследования показали, что полученное шёлковое волокно оказалось на 50 % прочнее обычного. Ещё одним необычным свойством волокна стала его электропроводность, правда для

этого нужно сначала прогреть нить до температуры 1050 градусов Цельсия. После охлаждения свойства материала сохраняются.

Ученые изучали влияние _____ на _____.

- 1) стадии развития тутового шелкопряда;
- 2) восприимчивость куколок к 0,2-процентному содержанию углеродных нанотрубок или графена;
- 3) обработка графеном;
- 4) опрыскивание раствором с 0,2-процентным содержанием углеродных нанотрубок или графена;
- 5) выработку шелковой нити.

Характеристика заданий и система их оценивания

Задание 1

Содержательная область оценки	Живые системы	
Компетентностная область оценки	Понимание особенностей естественно-научного исследования	
Контекст	Местный / национальный, окружающая среда	
Уровень сложности	Средний, возраст учащихся 13–16 лет, 8–10-й класс	
Формат ответа	Задание с развёрнутым ответом	
Объект проверки	Оценивать и описывать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	
Тип знания	Процедурное	
Система оценивания	Балл	Содержание критерия
	1	Говорится, что наличие контрольной группы позволяет при анализе результатов эксперимента сравнивать экспериментальную и контрольную группы и таким образом отличать эффект исследуемого фактора от эффектов иных воздействий, которым подвергаются все участники эксперимента
	0	Другие ответы

Задание 2

Содержательная область оценки	Живые системы	
Компетентностная область оценки	Понимание особенностей естественно-научного исследования	
Контекст	Местный / национальный, окружающая среда	
Уровень сложности	Средний, возраст учащихся 13–16 лет, 8–10-й класс	
Формат ответа	Задание с развёрнутым ответом	
Объект проверки	Оценивать и описывать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	
Тип знания	Процедурное	
Система оценивания	Балл	Содержание критерия
	1	Говорится, что наличие десяти куколок в каждой группе необходимо для повышения точности и достоверности результатов исследования
	0	Другие ответы

Задание 3

Содержательная область оценки	Живые системы	
Компетентностная область оценки	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	
Контекст	Местный/национальный, окружающая среда	
Уровень сложности	Средний, возраст учащихся 13–16 лет, 8–10-й класс	
Формат ответа	Задание с выбором одного правильного ответа	
Объект проверки	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	
Тип знания	Процедурное	
Система оценивания	Балл	Содержание критерия
	1	Выбрано утверждение 4. Другие не выбраны
	0	Другие ответы

Задание 4

Содержательная область оценки	Живые системы	
Компетентностная область оценки	Понимание особенностей естественно-научного исследования	
Контекст	Местный/национальный, окружающая среда	
Уровень сложности	Средний, возраст учащихся 13–16 лет, 8–10-й класс	
Формат ответа	Задание с развёрнутым ответом	
Объект проверки	Оценивать с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса	
Тип знания	Процедурное	
Система оценивания	Балл	Содержание критерия
	1	Говорится, что грибок, вызывающий мускардину шелкопряда, поражает куколок, в результате чего они погибают и, таким образом, прекращают своё дальнейшее развитие. Поэтому количество выживающих особей характеризует общее состояние куколок шелкопряда и может служить критерием эффективности действия препарата на возбудителя мускардина у пчёл
	0	Другие ответы

Задание 5

Содержательная область оценки	Живые системы	
Компетентностная область оценки	Понимание особенностей естественно-научного исследования	
Контекст	Местный / национальный, окружающая среда	
Уровень сложности	Средний, возраст учащихся 13–16 лет, 8–10-й класс	
Формат ответа	Задание с развёрнутым ответом	
Объект проверки	Распознавать вопрос, исследуемый в данной естественно-научной работе	
Тип знания	Процедурное	
Система оценивания	Балл	Содержание критерия
	1	Выбрана последовательность 4, 5: Учёные изучали влияние опрыскивание раствором с 0,2-процентным содержанием углеродных нанотрубок или графена (4) на выра-

		ботку шелковой нити (5)
	0	Другие ответы

Литература

1. Асанова Л. И. Естественно-научная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Л. И. Асанова [и др.]. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021. – 84 с.
2. Тутовый шелкопряд. – URL: <https://animalzoom.ru/tutovyy-shelkopryad> (дата обращения: 03.10.2024).
3. Шелководство // Большая российская энциклопедия. – URL: <https://bigenc.ru/c/shelkovodstvo-2eff19> (дата обращения: 03.10.2024).