

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра биологии, химии и экологии

Просвиркина Оксана Алексеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**СОСТАВЛЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ЕСТЕСТВЕННО-
НАУЧНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

д.б.н., профессор Антипова Е.М.

(дата, подпись)

Научный руководитель

к.б.н., доцент Городилова С.Н.

(дата, подпись)

Дата защиты _____

Обучающийся Просвиркина О.А.

Оценка _____

Красноярск, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
ГЛАВА 1. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ	7
1.1. Общая характеристика функциональной грамотности и ее компонента – естественно-научной грамотности.....	7
1.2. Проблема формирования естественно-научной грамотности учащихся в современной основной школе.....	13
1.3. Методика формирования естественно-научной грамотности.....	18
1.4. Особенности заданий на оценку развития естественно-научной грамотности.....	20
ГЛАВА 2. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ.	29
2.1. Методика составления тестовых заданий.....	29
2.2. Особенности структуры и содержания банка заданий для оценки естественно-научной грамотности.....	36
2.3. Составление тестовых заданий по естественно-научной функциональной грамотности.....	39
2.3.1. Комплекс заданий по естественно-научной грамотности для обучающихся 5 класса.....	40
2.3.2. Комплекс заданий по естественно-научной грамотности для учащихся 6 класса.....	61
2.3.3. Комплекс заданий по естественно-научной грамотности для учащихся 7 класса.....	72
2.3.4. Комплекс заданий по естественно-научной грамотности для учащихся 8 класса.....	84
2.3.5. Комплекс заданий по естественно-научной функциональной грамотности учащихся 9 класса.....	97
Заключение	111
Выводы	113
Список литературы	115
Приложение	121

ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных задач современного образования является обучение функциональной грамотности учащихся. Данное направление обусловлено рядом нормативных документов, регламентирующих образование в России. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» до 2030 года, утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 № 1642, с изменениями от 27.02.2023 г., национальный проект «Современная школа» определяют одной из стратегических целей и приоритетов вхождение Российской Федерации в десятку ведущих стран мира по качеству образования. Национальный проект «Современная школа» нацелен на достижение поставленной задачи до 31.12.2024 г. через обновление содержания и технологий обучения, включение обучающихся, родителей (законных представителей), педагогов, работодателей, представителей общественных организаций в образовательный процесс и обновление материально-технической базы. Формирование естественнонаучной функциональной грамотности учащихся должно стать приоритетным направлением российского образования. Данное направление отражено в обновленном федеральном стандарте основного общего образования, утверждённым Приказом Минпросвещения России от 16.11.2022 N 993 "Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2022 N 71764) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями): в ФГОС ООО появляется понятие «функциональная грамотность», которое вошло в перечень государственных гарантий качества основного общего образования. Обновленный Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО), утвержденный Приказом Минпросвещения от 12.08.2022 № 732 предполагает, что учащиеся овладевают функциональной грамотностью при изучении учебных предметов.

Таким образом, приоритетным в системе образования становится развитие функциональной естественно-научной грамотности у учащихся общеобразовательной школы. Проанализировав нормативную документацию системы отечественного образования, известно, что Россия стремится к достижению лидерских позиций в международных исследованиях оценки качества образования и укреплению полученных результатов среди ведущих стран мира.

Одним из ведущих исследований качества образования является исследование PISA (Programme for International Student Assessment) - Международная программа по оценке качества образования учащихся. PISA представляет собой международное тестирование функциональной грамотности школьников в возрасте 15 лет на умение школьниками применять на практике полученные ранее знания. Данное исследование проводится Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в объединении с международными научными организациями и национальными центрами периодичностью один раз в три года. Тестирование PISA определяет качество образования по трем основным направлениям современного образования: читательская грамотность, математическая грамотность, естественно-научная грамотность. С 2018 года исследуется финансовая грамотность учащихся, а с 2021 года проверяются креативное мышление и глобальные компетенции.

Впервые данное исследование было проведено в 1964 году. Российская Федерация впервые присоединилась к Международной программе по оценке качества образования лишь в 2000 году.

По итогам исследования PISA в 2018 году Министерство просвещения Российской Федерации объявило о том, что по совокупности полученных результатов Россия относится к странам с положительной динамикой изменений в образовательных областях. В связи с этим в 2019 году в стране запущен внутренний мониторинг функциональной грамотности учащихся, затрагивающий все области образования, охватывающий все регионы страны.

В рамках данного мониторинга Минпросвещением поставлена задача на разработку новых видов заданий и методических рекомендаций для педагогов к ним [38].

По результатам общероссийского оценивания исследования PISA, проводимое в 2021 году, по естественнонаучной функциональной грамотности показало по сравнению с предыдущими итогами улучшение результатов на 4 балла - Российская Федерация занимает 34 место в рейтинге среди стран-участниц исследований по модели PISA. По итогам оценки читательской и математической грамотности – 21 и 24 места соответственно.

Объект исследования: учебно-воспитательный процесс формирования естественнонаучной функциональной грамотности.

Предмет исследования: методика составления тестовых заданий по естественно-научной функциональной грамотности.

Цель: составление тестовых заданий по естественно-научной функциональной грамотности.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие **задачи:**

1. Изучить современную психолого-педагогическую и методическую литературу по естественно-научной грамотности.
2. Проанализировать современное состояние естественно-научной грамотности в практике школы.
3. Разработать и применить в образовательном процессе тестовые задания по естественно-научной функциональной грамотности.

Для решения задач использовались следующие **методы исследования** [Рузавин, 2012]:

- из теоретических – анализ и обобщение психолого-педагогической и методической литературы, нормативных документов, систематизация полученных данных;
- эмпирических – знаковое моделирование;

- практических – составление тестовых заданий, тестирование, статистическая обработка полученных результатов.

Апробация работы:

1. Просвиркина О.А. Развитие эстетического воспитания школьников на уроках биологии// Методика обучения дисциплинам естественно-научного цикла: проблемы и перспективы: материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. С. 152-153
2. Апробирована с обучающимися 9А класса в МБОУ «Средняя школа № 133» г. Красноярска

Личный вклад: разработано 55 тестовых заданий по естественно-научной грамотности.

Практическая значимость:

Полученные данные можно использовать в общеобразовательных учреждениях как в процессе обучения, так и для подготовки к проводимым исследованиям качества образования ФБГНУ «Федеральный институт педагогических измерений», международным исследованием PISA.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка используемой литературы.

ГЛАВА 1. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

1.1. Общая характеристика функциональной грамотности и ее компонента – естественно-научной грамотности

В 2000 году по статистике ООН неграмотных людей было около 20% от всего взрослого населения земного шара. В связи с этим в 2001 году ООН было провозглашено десятилетие грамотности. Грамотность определяется как овладение человеком чтением и письмом с учетом грамматических правил и норм родного языка. Грамотность является одним из важнейших показателей социально-культурного развития населения той или иной страны. В последние десятилетия в развитых странах, искоренивших неграмотность среди своего населения, грамотность является всеобщим показателем уровня всеобщей демографической образованности.

В современных действующих федеральных государственных образовательных стандартах существует несколько видов грамотности: математическая, финансовая, изобразительная, грамотность в области информационных и медиа технологий, экологическая, химическая и проч. Ведущая роль среди всех разновидностей грамотности отведена функциональной грамотности.

Необходимо четко различать академическую грамотность от функциональной. Академическая грамотность формируется через достижение следующих образовательных задач:

- Моделирование области научного познания
- Ориентирование на формирование причинно-следственных связей, линейного мышления
- Формирование классической системы понятий на базе индуктивного метода умозаключений
- Освоение понятий конкретных наук через теоретическое обобщение

Функциональная грамотность формируется через:

- Использование реальных жизненных примеров и ситуаций
- Развитие нелинейного мышления
- Формирование понятийного аппарата на основе использование дедуктивного метода мышления
- Развитие понятий, включая предметные знания учащихся, посредством решения задач в реальной жизненной ситуации

В современной методической литературе существует несколько определений понятия «функциональная грамотность». Руководитель ЦОКО ИСРО РАН Г.С. Ковалева определяет функциональную грамотность как «один из главных результатов образования и ориентации в мире профессий» [2]. По мнению академика РАО А.А. Леонтьева, «функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [2]. Новый словарь методических терминов определяет функциональную грамотность как «способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе социальных отношений, который считается минимально необходимым для осуществления жизнедеятельности личности в конкретной культурной среде» [1].

Естественно-научная грамотность является одним из компонентов функциональной грамотности. В современном образовании естественнонаучная грамотность является основной целью естественно-научного школьного образования.

Естественно-научная грамотность – это способность и готовность личности использовать имеющиеся знания в области естественных наук для теоретического и практического решения задач в условиях учебной,

практической, бытовой и других видах деятельности учащихся; целостное единство знаний, умений и навыков позитивного восприятия и оценки естественнонаучных достижений: важности науки в жизни человечества, заинтересованность и мотивация учащихся в решении поставленных проблем.

В современных ФГОС освоение естественно-научной грамотностью заложено в предметных результатах освоения предметов естественно-научного цикла: химии, математических дисциплин, физики, ОБЖ, биологии, окружающего мира (в начальной школе) через метапредметные связи, воспроизведение знаний учащихся из других областей наук.

Естественно-научная грамотность подразумевает овладение учащимися рядом компетенций. Данные компетенции приобретаются в результате подбора заданий практического содержания, сходных по смыслу изучаемой темы урока.

1. Владение научным объяснением явлений. Данная компетенция включает в себя следующие умения:
 - умение применять на практике полученные знания в результате освоения образовательной программы предметов естественно-научного цикла для объяснения явлений. Данные умения приобретаются в ходе решения стандартных ситуаций, где применяются знания, полученные обучающимися непосредственно на уроке.
 - умение проектировать и использовать естественно-научные объяснительные модели (дедуктивно-номологической, телеологической). Для приобретения данных умений для решения нестандартных ситуаций необходимо использовать дополнительные источники знаний: энциклопедии, научно-популярную литературу, результаты научных исследований и проч.
 - умение создавать прогнозы развития явлений и процессов. В ходе овладения учебным материалом учащиеся должны учиться прогнозировать дальнейшее развитие изучаемых явлений и процессов.

- умение объяснять принцип работы технологий, приборов и устройств. Приобретаются в ходе объяснений принципов работы устройств и технологий и в результате непосредственной практической деятельности учащихся с теми или иными устройствами.
2. Осознание особенностей естественно-научных исследований. Данная компетенция подразумевает овладение следующими умениями:
- умение определять и формулировать цели и задачи практических работ. Данное умение формируется через описание хода исследований.
 - умение определять подходящие способы исследования, умение давать оценку научного исследования. Формируется через описание проблемы исследования, учащиеся овладевают навыками определения оптимального способа решения поставленных задач, поэтапного составления плана данной практической работы.
 - умение выдвижения и обозначения научной гипотезы. Овладение данным навыком осуществляется через практические задания с описанием явлений, в которых необходимо подобрать подходящую гипотезу и обосновать ее.
 - умение подбора способов, обеспечивающих достоверность полученных результатов и научных объяснений. Приобретается через поиск оптимальных приемов научного исследования с описанием отдельных этапов практической работы.

В международном исследовании PISA отводится равнозначная новому компоненту роль овладению методами и способами практических работ, представлениям о выполнении исследовательских работ.

3. Объяснение полученных данных и употребление научных доказательств в формулировании выводов.

Третья компетенция обеспечивается приобретением умений:

- умение проводить анализ и интерпретацию полученных данных, на основе данной информации формулировать обоснованные выводы. Формируется через анализ текстов, рисунков, таблиц, схем и др.;

- умение модифицировать формы представленных данных: видоизменять текст в таблицы, схемы, графики и наоборот;
- умение обнаруживать в научных текстах гипотезу, рассуждения и доказательства;
- умение давать корректную оценку доказательств и аргументов научных исследований [16].

Формирование научно-естественной функциональной грамотности заложено в требованиях к образовательным результатам, определенным во ФГОС ООО. Набор основных компетенций, которые определяют освоение естественно-научную грамотность, и требования ФГОС ООО, выдвигаемые к ряду метапредметных и предметных результатов, приведены в таблице 1 «Сравнительная характеристика компетенций естественно-научной грамотности и требований ФГОС ООО к образовательным результатам».

Таблица 1

Сравнительная характеристика компетенций естественно-научной грамотности и требований ФГОС ООО к образовательным результатам

№ п/п	Компетенции естественно-научной грамотности	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
1.	Владение научным объяснением явлений, в том числе использование полученных естественно-научных знаний для интерпретации явлений, естественно-научных знаний для объяснения явлений; создание и применение объяснительных моделей и проч.	Метапредметный образовательный результат: Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач
2.	Осознание особенностей естественно-научных	<u>Предметный результат изучения физики:</u> приобретение опыта

<p>исследований, включая определение и формулирование целей и задач научного исследования; выдвижение и обозначение научных гипотез, определение способов их проверки или опровержения, подбор или оценка способов научного исследования</p>	<p>применения научных методов познания.</p> <p><u>Предметный результат изучения химии</u>: овладение различными методами изучения веществ.</p> <p><u>Предметный результат изучения биологии</u>: овладение различными методами биологической науки</p>
<p>Объяснение полученных данных и употребление научных доказательств в формулировании выводов, в том числе проведение анализа, объяснение полученных данных, определение выводов научной работы, умения модифицировать одни формы представленных данных в другие и проч.</p>	<p>Выделение понятий, определение обобщений, умение проводить аналогии, умение классифицировать, устанавливать причинно-следственных связи, выстраивание логических рассуждений, формулирование умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии) и формулирование выводов (метапредметный результат образования).</p> <p>Умение производить оценку проведенных экспериментов, умение приводить научно-обоснованных аргументов совершаемых действий (общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»)</p>

1.2. Проблема формирования естественно-научной грамотности учащихся в современной основной школе

На Заседании Совета по науке и образованию Президент Российской Федерации В.В. Путин сообщил, что «...России нужна сильная, конкурентоспособная наука, которая может задавать новые направления научной мысли, обеспечивать технологическую независимость и суверенитет страны, работать на повышение качества жизни людей ...Уже сейчас рождаются технологии, которые изменят мир, сам характер экономики, образ жизни миллионов, если не миллиардов людей... И мы должны быть лидерами в этих процессах. Не потребителями или не только потребителями, а глобальными поставщиками продукции нового технологического уклада...»¹. Послание Президента и Правительства РФ указывает на то, что функционально грамотное население страны выступает средством развития новых технологий и экономического развития всего государства. Ответственность за развитие научно грамотного гражданина возложена на образовательные организации основного общего образования.

На основании паспорта национального проекта «Образование» в 2019 – 2024 годах субъекты Российской Федерации принимают участие в оценке качества общего образования на основе практики международных исследований качества подготовки школьников (утверждено совместным приказом Министерства просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 590/219 от 06.05.2019). Общероссийская «Оценка по модели PISA» аналогична оригинальному исследованию PISA, но может быть проведена вне расписания проведения международных исследований. Данное исследование направлено на выявление результатов по направлениям, сходным с результатами PISA-2018: читательской, математической и естественно-научной грамотности.

¹ Путин В.В. Заседание Совета по науке и образованию 8 декабря 2014

В 2021 году в исследовании общероссийской оценке по модели PISA приняло участие 200 образовательных организаций из 43 субъектов Российской Федерации. Все образовательные организации были разделены на три группы:

- Группа образовательных организаций с низкими образовательными результатами – более 20% учащихся не переступили порог по двум или трем исследуемым видам грамотности
- Группа образовательных организаций с высокими образовательными результатами – не более 5% учащихся не переступили порог по двум или трем видам исследуемой грамотности и более 30% респондентов достигли третьего и выше уровня по всем исследуемым уровням грамотности
- Группа образовательных организаций со средними образовательными результатами – все остальные образовательные организации, не входящие в первую и вторую группу [40].

В результате исследования общероссийской оценки качества образования по модели PISA в 2021 году получены следующие данные:

- Средний балл по читательской грамотности – 497 баллов, 21 место
- Средний балл по математической грамотности – 498 баллов, 24 место
- Средний балл по естественно-научной грамотности – 476 баллов, 34 место.

Динамика образовательных результатов отражена в графике 1 (см. график 1).

По результатам данного исследования по России в 2021 году 85% учащихся, принявших участие в оценке образовательных результатов, достигли или превысили порог уровня читательской грамотности, 81% - по математической грамотности, 81% - по естественно-научной грамотности, при этом доля обучающихся, достигших высоких уровней результатов по естественно-научной грамотности составила всего 1,4% (по сравнению доля

высоких результатов по читательской грамотности составляет 7%, математической – 11%).

Несмотря на то, что в последние годы наблюдается положительная динамика образовательных результатов оценки естественно-научной функциональной грамотности по модели PISA, результаты остаются на последнем месте по сравнению с читательской и математической грамотностью (см. табл. 2).

Динамика образовательных результатов оценки функциональной грамотности по модели PISA 2018-2021 гг

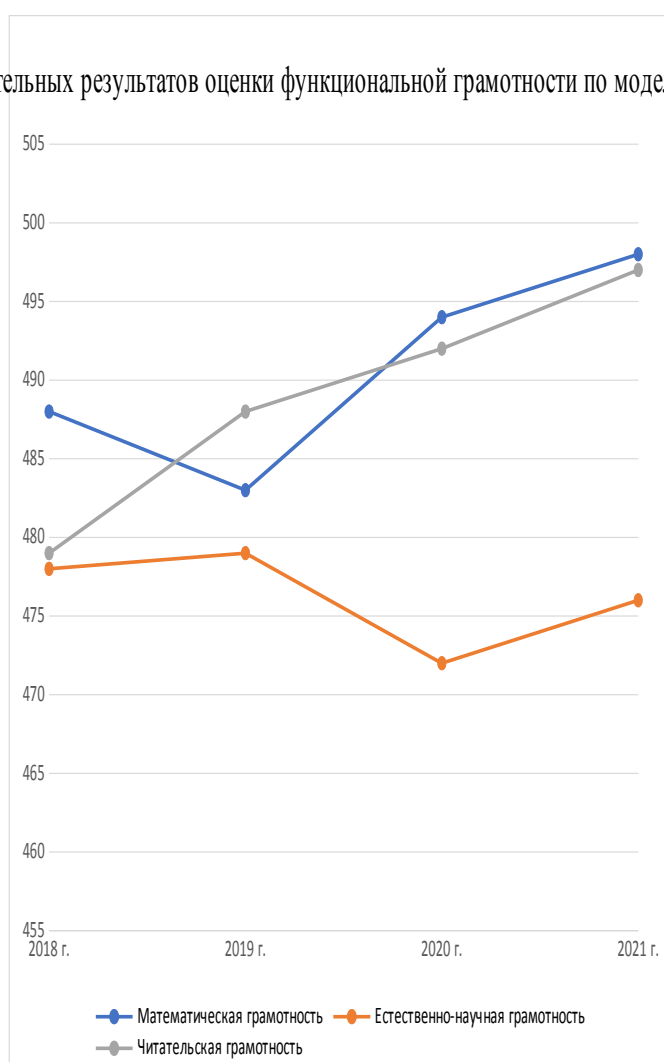


Рисунок 1. Динамика образовательных результатов оценки функциональной грамотности по модели PISA 2018-2021 гг

Таблица 2

Результаты учащихся по видам умений оценки функциональной грамотности по модели PISA 2021 г.

Вид грамотности	Умения	Результаты России (баллы)
Читательская грамотность	Умение поиска и извлечения информации	497
	Умение внедрения и интеграции информации	500
	Умение осмысления и оценивания информации	497
Математическая грамотность	Умение математического формулирования задачи	491
	Умение применять математический аппарат	497
	Умение внедрения и интерпретации полученных результатов	501
Естественно-научная грамотность	Умение формулировать объяснения явлений	475
	Умение производить оценку и применять методы научного познания	479
	Умение научного объяснения полученных данных	476

Проанализировав данные, можно говорить о том, что в стране существует проблема развития естественно-научной грамотности школьников. Данные дефициты зависят от ряда факторов:

1. Школьные программы естественно-научного цикла перенасыщены академическими знаниями. Существует недостаток занятий, направленных на формирование практической и исследовательской деятельности, развитие практико-ориентированного интереса учащихся.

Возможным способом решения проблемы может стать работа с педагогическими работниками естественно-научного цикла по повышению качества научно-методической работы: качество освоения предметной

областью учащимися напрямую зависят от качества преподавания учебных дисциплин.

2. Недостаточное количество практических и лабораторных работ в содержании образовательных программ естественно-научного цикла.

Решением данной проблемы может стать работа с натуральными природными объектами и явлениями, отказ от теоретического изучения школьных предметов естественно-научного цикла, включение в планирование экскурсий, лабораторных и практических работ.

3. Отсутствие преемственности между содержанием программ начальной школы и основной школы.

Данный вопрос может быть решен через введение программ дополнительного естественно-научного образования, организации факультативных курсов, программ внеурочной деятельности естественно-научного цикла, организация кружков метапредметной направленности, введения элективных курсов.

4. Недостаточное оснащение материальной базы школьных кабинетов естественно-научных дисциплин. Часто в школах присутствует устаревшее оборудование, непригодное для проведения Устаревшее оборудование для качественного проведения лабораторных и практических работ, что вынуждает учителя прибегать к использованию на уроках мультимедийных ресурсов и информационно-коммуникативных средств обучения.

Решением данного вопроса является обновление материальной базы.

5. Существует проблема межведомственного взаимодействия организаций дополнительного образования, научным и производственным сообществами, культурных и общественных организаций в области организации образовательного пространства естественно-научной направленности.

Разработка образовательных программ в рамках городской (сельской) образовательной среды может способствовать улучшению качества развития естественно-научной функциональной грамотности обучающихся.

Таким образом, развитие естественно-научной грамотности учащихся должно стать одним из приоритетных направлений естественно-научного обучения в школе.

1.3. Методика формирования естественно-научной грамотности

Методика формирования естественно-научной грамотности основывается на трех фундаментальных столпах:

1. Планомерная систематическая работа педагога по формированию умений учащихся практического применения полученных знаний.

2. Стимулирование навыков учащихся в теоретической постановке целей и задач, определении последовательности хода практических исследований.

3. Коллегиальная деятельность учащихся и педагога в поиске решений и обсуждений проблем, возникающих в ходе научной исследовательской работы.

Эффективность деятельности учителя в выполнении практических научных исследованиях учащимися должна основываться на научном познании. В развитии естественно-научной грамотности наука должна рассматриваться как способ познания, а не как отдельные научные факты из области химии, географии, физики или биологии. Научное познание включает в себя знания, умения и этические нормы. Современные ФГОС в предметных, метапредметных, личностных результатах обучения выдвигается ряд требований к формированию функциональной грамотности, основным инструментом развития которой является применение различных обучающих заданий, в том числе и готовые задания для обеспечения самостоятельной образовательной деятельности учащихся.

Обучение естественно-научному циклу предметов происходит через овладение учащимися фундаментальных научных законов и теорий.

Преподавание школьной программы естественно-научных предметов строится на соблюдении принципа этапности научного метода познания. Первым этапом являются наблюдение за явлением или изучение научного факта. На втором этапе происходит выдвижение и определение гипотезы. На третьем этапе реализуется поиск доказательств или опровержений выдвинутой гипотезы. Четвертый этап представляет собой практическую работу, в ходе которой происходит экспериментальная проверка теоретической части. В заключительном этапе производится оформление полученных в ходе эксперимента результатов, создание научной теории. Данный алгоритм позволяет задействовать все когнитивные операции учащихся, что приносит позитивный результат при развитии функциональной грамотности. Метод научного познания исследует и содержательное знание, включающее в себя теоретическое владение учебным материалом из области естественных наук, и операциональные знания, умения практического применения теоретических знаний при решении поставленных задач.

Метод научного познания лежит в основе проектно-исследовательской деятельности школьников, которая направлена на формирование и практическую отработку исследовательских навыков. Проектно-исследовательская деятельность в процессе ее выполнения способствует развитию у учащихся критического мышления, навыка самостоятельного поиска научного обоснования поставленных научных проблем, а также приобретению личностных качеств: любознательности, точности, творческих способностей, объективности, повышение учебной мотивации и познавательной активности.

Оценивание сформированности естественно-научной грамотности учащихся происходит согласно критериям, заложенным в самом определении понятия «естественно-научная грамотность»:

- сформированность естественно-научных компетенций

- способность учащихся применять данные компетенции при практическом решении учебных задач, которые максимально приближены к условиям реальных жизненных ситуаций.

1.4. Особенности заданий на оценку развития естественно-научной грамотности.

Задания на оценку развития естественно-научных компетенций составлены таким образом, чтобы была возможность комплексного исследования умений: вопросы обобщены одной проблемой. Каждый вопрос группируется по следующим принципам:

1. тип компетенции, на выявление которой направлено задание;
2. тип естественно-научного знания, обсуждаемый в задании;
3. сюжет, контекст задания, ситуация, связанные с реальной жизнью.

Задания международного исследования PISA для определения уровня развития естественно-научной грамотности построены по принципу интегрированности, которые определяют уровни познавательных действий. Сложность заданий в PISA заключается в сочетании сложности требуемых мыслительных операций и необходимого объема имеющихся знаний, умений и навыков учащихся, которые требуются для их выполнения. Выделяют следующие познавательные уровни:

Высокий уровень. Умение проводить анализ сложной информации или представленных данных, выделять, обобщать, производить оценку доказательств научного исследования, делать выводы с обоснованием, учитывать разные источники получения научной информации, определять план действий или формулировать логическую последовательность действий, которые приводят к решению поставленной проблемы.

Средний уровень. Способность учащихся применять на практике знания понятий для описания явления или объяснения ситуаций, подбирать соответствующие методы и приемы, предполагающие не менее двух процедур для достижения результатов, умение анализировать, использовать несложную информацию в виде таблиц, схем или графиков.

Низкий уровень. Данный уровень предполагает умение выполнять одношаговые операции такие, как определять факты, узнавать термины и определения, выделять принципы, понятия, умение находить единственную точку, которая содержит информацию на графике, картинке, в тексте или таблице.

Нет четких критериев по определению трудности заданий, зачастую сложность заданий производится интуитивно, опираясь на эмпирические знания учителя о группе испытуемых учащихся, знания педагога индивидуальных особенностей обучающихся, примерное процентное соотношение положительных и негативных результатов при выполнении подобных заданий. Наиболее общий вид модели заданий по определению естественно-научной грамотности можно представить в виде следующей схемы:

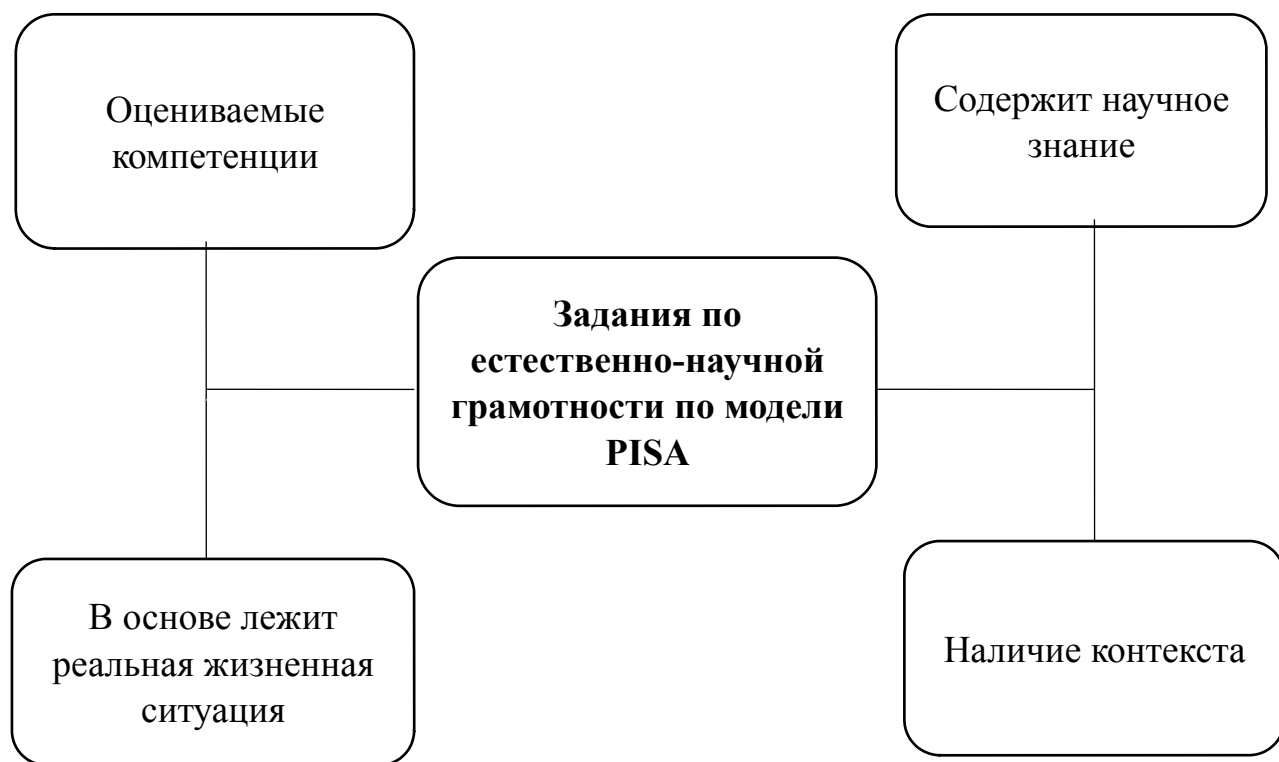


Рисунок 2. Схема модели задания по определению уровня естественно-научной грамотности

Данная модель не отражает параметр «познавательный уровень», но он находит свое отражение в характеристиках таких, как сложность задания, сложность описания жизненной ситуации, в объеме содержательного знания, уровне представления той или иной компетенции. Например, если в задании необходимо дать научное объяснение явления, то само явление может быть представлено в простом или сложном описании, объяснение может быть более поверхностным или подробным, описание может быть обосновано с применением знаний из конкретных естественных наук [5].

Стандартный блок заданий по определению уровня естественно-научной грамотности обязательно включает в себя описание реальной жизненной ситуации, которое представлено в виде проблемы, и ряд вопросов, касаемых описанной жизненной ситуации. Задание содержит описание какое-либо явление в естественно-научной сфере деятельности, содержание которой основано на определенном противоречии, и подразумевается ряд учебных действий, направленных на поиск алгоритмов и приемов достижения поставленной цели, которые приводят к установлению истинных причинно-следственных связей, разрешению противоречий, положительному решению поставленной реальной практической задачи. Задания могут быть в виде схем, рисунков, таблиц, графиков, текстов или смешанного вида.

Задание по определению уровня естественно-научной грамотности состоит из [17]:

1. Названия, которое отражает содержание, носит обычно образный характер.
2. Сюжет задания направлен на описание взаимосвязанных событий, факторов и явлений, которые в совокупности задают контекст задания.
3. Стимул задания направлен на ориентирование обучающихся в контексте, а также мотивацию школьников на его выполнение
4. Формулировка задачи содержит сведения о применении действий учащихся, которые необходимы для выполнения задания.

5. Оценка выполнения задания подразумевает ответ учащихся и отражает количество баллов за содержание ответа.

При составлении заданий, направленных на развитие и оценку уровня естественно-научной грамотности, следует учитывать следующие правила:

1. Предлагаемые задания должны содержать информацию из разных областей наук естественно-научного цикла.

2. Содержание заданий должно включать разные виды информации.

3. Задача должна быть составлена таким образом, чтобы было понятно, к какой области знаний необходимо обратиться.

4. При составлении заданий можно опираться на использование дополнительной информации из разных источников научного знания, а также представлять в содержании избыточную информацию.

5. Задания конструируются на принципе комплексности и структурности, состояются из нескольких логически связанных между вопросов [17].

При разработке заданий, направленных на развитие и оценивание уровня естественно-научной грамотности, возможно использование конструктора задач, разработанного доктором педагогических наук, профессором НИУ ВШЭ в г. Санкт-Петербурге Л.С. Илюшиным.

Конструктор задач Л.С. Илюшина опирается на ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез, оценку учебного материала при обучении школьников, направленный на ступенчатое освоение знаний в реализации деятельностного подхода. Данная методика подразумевает разноуровневый подход к обучению. При ознакомлении с предлагаемыми формулировками заданиями отмечается, на уровне ознакомления и понимания усвоение учебного материала доступно для учащихся, обладающих базовым уровнем знаний более высокий уровень владения – продвинутый - материалом реализуется через понимание и применение полученных знаний, анализ, синтез, оценка – углублённый.

Данный конструктор представлен в таблицы с набором незаконченных предложений, которые можно использовать, опираясь на знания и возможности учащихся. Применение подготовленных заданий при помощи данного конструктора на уроках дает возможность каждому учащемуся проявить свои знания и возможности.

В конструкторе заданий Илюшиным Л.С. предложены следующие формулировки заданий [17]:

- На определение и развитие знаний:
 1. Назовите основные части...
 2. Сгруппируйте вместе все...
 3. Составьте список понятий, касающихся....
 4. Расположите в определенном порядке...
 5. Изложите в форме текста...
 6. Вспомните и напишите...
 7. Прочитайте самостоятельно...
- На развитие понимания:
 1. Объясните причину того, что...
 2. Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...
 3. Покажите связи, которые существуют между...
 4. Постройте прогноз развития...
 5. Прокомментируйте положение о том, что...
 6. Изложите идею о том, что...
 7. Приведите пример того, что (как, где) ...
- На применение:
 1. Изобразите информацию графически...
 2. Предложите способ, позволяющий...
 3. Сделайте эскиз рисунка...
 4. Сравните ... и ..., а затем обоснуйте...
 5. Проведите эксперимент, подтверждающий...
 6. Проведите презентацию...

7. Рассчитайте на основании данных о ...
 - На анализ:
 1. Раскройте особенности ...
 2. Проанализируйте структуру ... с точки зрения ...
 3. Постройте классификацию на основании ...
 4. Составьте перечень основных свойств, характеризующих с точки зрения зрения
 - 5. Найдите в тексте (модели, схеме и т.п.) то, что ...
 - 6. Сравните точки зрения ... и ... на ...
 - 7. Выявите принципы, лежащие в основе ...
 - На синтез:
 1. Предложите новый вариант ...
 2. Разработайте план, позволяющий ...
 3. Сгруппируйте вместе все ...
 4. Придумайте ситуацию, которая ...
 5. Предложите новую классификацию ...
 6. Напишите возможный сценарий развития ...
 7. Изложите в форме ... свое мнение (понимание) ...
 - На оценку:
 1. Ранжируйте и обоснуйте ...
 2. Определите, какие из перечисленных решений ...
 3. Определите возможные критерии оценки ...
 4. Выскажите критические суждения о ...
 5. Оцените возможности ... для ...
 6. Проведите экспертизу состояния ... [7]

Классификация заданий, направленных на формирование и оценку естественно-научной грамотности, авторами которой является Алексашина И.Ю., Абдулаева О.А., Киселева Ю.П., выделяет следующие типы заданий [3]:

1. Задания-интерпретации. Они подразумевают объяснения информации об объекте в тесте, графике, схеме, идентификацию объекта, изучение его взаимосвязи с другими объектами.

2. Задания, направленные на сравнения. Данный вид занятий подразумевает употребление приема сравнения-выделения одинаковых и отличных свойств. К данному типу заданий относятся:

- обособление одного объекта среди остальных, который обладает определенными характеристиками;
- нахождение конкретного основания для сравнения для нескольких объектов:
- исключение из ряда объектов одного элемента, выделяющегося из общей закономерности, или включение недостающего элемента в существующий ряд;
- поиск и включение объекта, на основании характеристик и особенностей которого можно сравнить остальные объекты.

Также к данному типу заданий относятся задания на количественное сравнение:

- выбор объекта с наибольшим (наименьшим) значением некоторой измеряемой величины;
- исключение из ряда объектов одного элемента, выделяющегося из общей закономерности, или включение недостающего элемента в существующий ряд;
- нахождение конкретного основания для сравнения для нескольких объектов:
- исключение из ряда объектов одного элемента, выделяющегося из общей закономерности, или включение недостающего элемента в существующий ряд;
- поиск и включение объекта, на основании характеристик и особенностей которого можно сравнить остальные объекты.

3. Задания-анalogии. Данный тип заданий направлен на изучение новых сведений об объекте с использованием аналогии некоторого мало изученного объекта с уже известным в форме выдвижения гипотезы.

4. Задания-модели. Применяются при использовании метода моделирования для изучения нового материала.

5. Задания-поиск. Данные задания направлены на нахождения нового реального объекта или явления, обладающего явным признаком или свойством, а также установление взаимоотношений с другими объектами.

6. Задания-структурирование. Данные задания предназначены для преобразования информации по определенной структуре для дальнейшего изучения, в ходе которого учащиеся получают новые знания об изучаемом объекте, устанавливаются новые взаимосвязи между составляющими изучаемого объекта.

7. Задания-возможности. В ходе выполнения заданий-возможностей устанавливается истинность или ложность гипотез и утверждений, реальность существования или отсутствие объектов, определение ошибок и неточностей в условии или при решении заданий.

8. Задания на избыточность. При выполнении данных заданий используется прием сжатия для возможности оценивания задания на полноту.

9. Задания на недостаточность. Задания ориентированы на прием дополнения в процессе оценки полноты представленной в условии информации.

Таким образом, известно, что развитие функциональной естественно-научной грамотности является одним из приоритетных задач современного образования. Данная проблема закреплена в основных нормативных документах, регулирующих образовательный процесс в России – национальных проектах «Образование», «Современная школа», федеральных государственных образовательных стандартах основного общего образования и среднего общего образования. Для получения позитивных результатов и выполнения поставленной Президентом и Правительством Российской

Федерации задачи о вхождении страны в десятку лидеров по качеству образования педагогическая деятельность учителя, сосредоточенная на формировании естественно-научной грамотности, должна содержать практико-ориентированную направленность.

ГЛАВА 2. СОСТАВЛЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ЕСТЕСТВЕННО-НУЧНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

2.1. Методика составления тестовых заданий

В современной системе образования существует несколько способов оценки качества усвоения учебного материала и эффективности обучения, каждый из которых имеет преимущества или недостатки. Использование тестовых заданий для контроля знаний. Использование педагогического теста способствует получению количественных характеристик для обеспечения объективности оценки знаний обучающихся, при этом исключаются субъективное мнение учителя (неосознанное или осознанное), определяется относительно точная количественная и качественная оценка знаний обучающихся, возможность отделения изученного материала и тем от тех, которые не изучены или изучены недостаточно.

Под педагогическим тестом понимают систему специально подобранных заданий, направленных на проверку учебных достижений в одной или нескольких областях научного познания. Оцениваемые учебные достижения воспринимаются как результат овладения знаниями, умениями и навыками, полученными обучающимися в результате планомерного систематического освоения предметов учебного цикла согласно утвержденной программы обучения, а также сформированные компетенции, которые могут быть выявлены в процессе педагогических измерений [15].

В педагогике тесты применяют в трех основных сферах:

1. Для проверки и оценки уровня развития и уровня подготовки по различным видам приобретенных знаний и навыкам деятельности. Например, при переходе учащихся на определенный уровень обучения, зачисление в профильные образовательные смены, классы и пр.

2. Для контроля усвоенных знаний обучающимися. Тесты могут применяться для оценки знаний по итогам одного урока, после изучения определенной темы, прохождения курса обучения (или части курса), для

выявления уровня стабильности усвоения знаний, продолжительности сохранения знаний в памяти учащихся.

3. Для проведения оценки знаний и практических умений, профессиональных навыков, которые необходимы человеку для выполнения какой-либо практической работы.

Тестовое задание – это часть педагогического теста, направленная на выявление знаний в специфичной форме. От качества составления тестовых заданий зависит точность выявления знаний и знаниевых дефицитов обучающихся.

Главным принципом составления тестовых заданий является надежность и валидность. Под надежностью теста понимается степень точности измерений, вероятность получения участниками тестирования одних и тех же результатов по одному и тому же тесту в различных условиях тестирования. Тест считается надежным в том случае, когда получается в результате одинаковое количество показателей при применении теста в различных ситуациях. Валидность теста – это достоверность, возможность измерять те показатели, которые заложены целью теста. Тест считается валидным в случае, если неоднократно подтверждаются результаты в ходе многократного использования теста, в высоко валидном тесте отображается свойство или качество, ради которого он создавался.

Все тестовые задания должны быть построены таким образом, чтобы они отвечали следующим принципам [15]:

- Тестовые задания должны соответствовать содержанию учебного материала.
- Тестовые задания должны быть краткими и понятными обучающимся.
- Ограничение времени, отведенного на решение тестовых заданий.

- При составлении тестовых заданий должны учитываться сложность и способность дифференцирования относительно минимального и максимального результатов.

- Иметь доступный, не вызывающий сложности, способ проверки.

При разработке тестовых заданий выдвигается ряд минимальных требований к оформлению заданий:

1. Наличие инструкции.

Инструкция состоит из указаний на то, что обучающимся необходимо сделать, каким образом выполняется задание, способ отметки выбора, способ произведения записей. Инструкция содержит такие фразы, как: «отметьте любым знаком», «впишите пропущенное слово», «ответ запишите в специальном окошке», «расположите в порядке убывания (возрастания)», «установите соответствие» и проч. Инструкция может даваться ко всему тесту, в таком случае тестовые задания выполняются по одной схеме, являются однотипными. При необходимости, например, при выполнении заданий сложного уровня, инструкция может быть перед каждым тестовым заданием. В тестах допускается делать одну инструкцию для группы однотипных заданий, которая помещается в начале данной группы заданий. Часто инструкция содержит информацию о количестве баллов за приведенный правильный ответ.

При составлении тестовых заданий часто инструкции помещают в самом начале теста. Такая инструкция подробно описывает, каким образом выполняется то или иное задание, имеющееся в тесте, содержит примеры выполнения заданий, правила исправления допущенных ошибок. Часто подобные инструкции обсуждаются с педагогом, ведущим тестирование.

2. Наличие текста задания.

Текст задания – это содержание самого задания или вопроса. Текст задания состоит из следующих частей:

- Стимулирующая часть вопроса или задания. Обычно представлена в виде схемы, рисунка, таблицы, диаграммы и проч. Очень

часто постановка вопроса основывается на подборе подходящих текстов с описанием ситуации, по которым представляется возможным объединение ряда вопросов.

- Введение. Во введении содержится информация, которая предшествует вопросу.

- Непосредственно сам вопрос. Основная часть вопроса должна иметь четкую формулировку с целью недопущения неверной интерпретации обучающимися.

3. Блок вариантов ответов.

4. Наличие правильного ответа. Без правильного ответа тестовое задание теряет свою значимость.

Современные тесты могут быть классифицированы по различным основаниям, но педагогические тесты можно сгруппировать по следующим критериям:

1. По количеству участников тестирования тесты делятся на групповые и индивидуальные. Групповые тесты используются при тестировании всех учащихся, индивидуальные – с отдельным обучающимся. Оба вида тестирования в конечном результате направлены на выявление эффективной оценки знаний и навыков испытуемых. Также есть возможность проведения индивидуального прохождения группового тестирования, например, в случае отсутствия обучающегося в день проведения данного вида контроля. В таком случае полученный результат должен быть идентичным тому, как если бы данный обучающийся проходил тестирование в группе. Между групповым и индивидуальным тестированием существует ряд отличий: инструкция для ответа на тестовые задания, набор инструментов для группового тестирования содержит только бланк ответа, для индивидуального - сам тест и возможные варианты ответа, шкала для подсчета баллов. Также при групповом тестировании у учителя практически отсутствует возможность наблюдать за каждым обучающимся. Индивидуальное тестирование чаще всего применяют при контроле знаний

обучающихся младшего школьного возраста, обучающихся, имеющих статус ребенка с ОВЗ, одаренными детьми, а также при организации индивидуальной работы.

2. Классификация тестов с учетом специфики обучающихся: возрастной категории, детей, имеющих статус ОВЗ, одаренных детей и др.

3. По содержанию и задачам:

- Тесты достижений (тесты объективного контроля успешности: школьной, спортивной, творческой и т.п.)

- тесты развития (например, тесты готовности ребенка к школе);

- тесты интеллекта (тесты IQ, на развитие памяти, внимания, воображения, восприятия и др.);

- тесты общей результативности (тесты оценки аналитических, математически, коммуникативных и других навыков, необходимых для профессиональной деятельности);

- тесты успеваемости (тесты по отдельным темам, разделам, курсу, отдельным предметам и др.):

- тесты, направленные на определение профессиональной пригодности и функциональных возможностей.

- Психометрические тесты для выявления психических качеств личности:

- личностные структурные тесты для определения индивидуально-психологических особенностей;

- тесты на интересы и установки (тесты на профессиональную мотивацию, профориентационные тесты);

- клинические тесты выявления психических особенностей (тесты определения психических отклонений).

- Социометрические тесты для выявления особенностей межличностного взаимодействия в группе, семье, микрогруппе и пр. Производится на основании матрицы предпочтений (выбора).

Для определения уровня знаний обучающихся используются только те тесты, которые относятся к группе тестов достижений.

Для того, чтобы выполнение тестовых заданий давало объективные оценки качества знаний учащихся, при проведении процедуры тестирования необходимо соблюдать ряд требований, в ином случае полученные результаты могут быть искажены.

Требования для проведения процедуры тестирования:

1. При групповом тестировании все участники должны давать ответы на одни и те же вопросы, выполнять одни и те же задания с одинаковым набором вариантов ответов.

2. Все указания и инструкции по выполнению тестовых заданий необходимо доводить до сведения каждого респондента одинаковым способом. Обычно инструкции предоставляются испытуемым в письменной форме.

3. Ни один участник тестирования не должен иметь преимуществ перед другими.

4. Система оценивания тестирования подготавливается заранее и применяется к оценке каждого выполненного тестового задания одинаково.

5. При условии тестирования нескольких групп должны соблюдаться одинаковые условия, в том числе и выбор времени дня.

6. При проведении тестирования желательно отсутствие посторонних лиц.

7. Учитель, проводящий процедуру тестирования, не должен давать пояснений и указаний для выполнения тестовых заданий. Также запрещается давать комментарии касаемых выбора правильного ответа.

8. Инструкция к тестовым заданиям и смысл текстов и вопросов должны быть максимально понятны участникам тестирования [15].

Несоблюдение данных условий приводит к утрачиванию смысла проводимого тестирования, несоответствию полученных результатов с истинным уровнем знаний учащихся.

В настоящее время существует два типа тестовых заданий:

1. Задания объективного плана. Данные задания подразумевают выбор правильного ответа из альтернативных, ответ на вопрос одним словом или фразой, дополнить суждение. В данном типе тестовых заданий требуется дать правильный ответ, который заранее предполагается.

Виды тестовых заданий объективного плана:

- задания с выбором правильного ответа из предложенных альтернативных вариантов;
- задания на выбор ответа типа «верно-неверно»;
- задания на определение соответствия
- задания на дополнение суждений или вопроса.

2. Задания субъективного плана. Данный тип тестовых заданий рассчитан на свободный, оригинальный ответ.

К заданиям субъективного плана относятся:

- краткое или развернутое эссе;
- задания, направленные на решение проблемы;
- задания, связанные с применением знаний на практике.
- Существует два обобщенных типа тестовых заданий:

При выборе типа тестовых заданий при их составлении следует опираться на следующие факторы:

1. Тестовые задания объективного плана наиболее эффективны в случае, если:
- группа обучающихся достаточно большая по численности;
 - существует необходимость в высокой точности оценивания знаний;

- существует потребность объективности оценивания, учитывается беспристрастность и независимость результатов от общего физического состояния учащихся (усталость, утомление и т.п.);
 - есть необходимость быстрого подсчета полученных результатов.
2. Тестовые задания субъективного типа наиболее актуальны когда:
- группа участников тестирования небольшая по численности. И не потребуется повторения тестирования через некоторое время;
 - перед учителем стоит задача мотивировать обучающихся к письменному изложению знаний;
 - производится исследование не точного уровня знаний, а иных возможностей обучающихся (функциональная грамотность, творческий потенциал и др.);
 - существует вероятность недобросовестного выполнения тестовых заданий объективного типа (списывание, интуитивные угадывания верных вариантов ответов);
 - требуется оценка умений обучающихся нетрадиционно мыслить, выявить глубину понимания изученного материала, сущности тех или иных явлений

При выборе вида тестовых заданий необходимо помнить, что использование тех или иных тестов полностью зависят от поставленных задач и условий. Чтобы получить достоверные результаты в ходе тестирования, необходимо ответственно относиться к составлению и подбору тестовых заданий.

2.2. Особенности структуры и содержания банка заданий для оценки естественно-научной грамотности

На официальном сайте ФБГНУ «Федеральный институт педагогических измерений» опубликован банк заданий, предназначенный для оценки естественно-научной грамотности обучающихся 7-9 классов. Задания, содержащиеся в данном банке, направлены на оценку сформированных

компетенций естественно-научной грамотности и являются аналогами международного исследования PISA.

Банк заданий содержит контрольные измерительные материалы (КИМ), предназначенные для оценки качества овладения школьными предметами естественно-научного цикла.

Каждый вариант КИМ предназначен для оценки всех трех компетенций естественно-научной функциональной грамотности: научного объяснения объектов и явлений, понимание особенностей естественно-научного исследования, интерпретацию данных и умение использовать научные доказательства для формулирования выводов.

Задания КИМ основаны на контексте с описанием реальной жизненной ситуации, в тексте содержатся данные, которые необходимы для выполнения задания. Для успешного выполнения заданий необходимо опираться на знания из цикла дисциплин естественно-научного цикла - химии, физики, биологии. Каждый вариант КИМ содержит варианты заданий, основанных на понятийном аппарате школьных предметов естественно-научной направленности. Содержание заданий КИМ базируется на примерных образовательных программах по биологии, химии, физики для 7, 8 или 9 классов.

Пакет заданий КИМ для каждого класса отличаются по количеству: для 7-х классов предназначено 18 заданий, для 8-х классов – 20 заданий, для контроля уровня естественно-научной грамотности в 9-х классах предназначено 22 задания. Контрольно-измерительные материалы отличаются проверяемыми компетенциями, разным уровнем сложности и обязательно опираются на программное содержание обучения биологии, химии и физики.

Задания КИМ составлены с учетом опоры на контекст одного из следующих блоков:

1. Процессы и явления в неживой природе»
2. «процессы и явления в дивой природе»

3. «Современные технологии», «Техника и технологии в быту», «Использование природных ресурсов»

4. «Сохранение здоровья человека», «Опасности и риски», «Экологические проблемы» [36].

Задания в КИМ представлены в виде групп, состоящих из 3 – 6 заданий, каждая группа относится к определенному контексту.

Задания КИМ направлены на определение уровня естественно-научной грамотности: низкий, который предполагает узнавание и воспроизведение фактов, понятий, терминов, выделение информации из представленных схем, графиков, текста; средний, на определения которого рассчитаны задания, связанные с описанием, объяснением тех или иных процессов, умением планировать естественно-научные действия, умение формулировать простые выводы; высокий уровень, который определяется через умения обучающихся анализировать информацию, полученную из различных источников, обобщать и оценивать данные.

Задания КИМ представлены в виде заданий с кратким ответом (в виде числа, цифры, набора цифр, слова или словосочетания) и заданий, предполагающих развернутый ответ (не менее 3-4 предложений). Оценка выполненной работы проводится учителем или экспертом с использованием приложенных к КИМ ключам и описанием критериев оценивания заданий с развернутым ответом. Анализ полученных результатов производится по двум направлениям:

1. индивидуальная оценка естественно-научной грамотности обучающихся – в виде суммарных баллов, которые получил учащийся при выполнении работы;

2. качество овладения естественно-научной функциональной грамотностью в образовательной организации – рассчитывается по средним процентным соотношениям выполнения заданий КИМ классами,

проверяемых компетенций, процентного соотношения выполнения заданий разных уровней сложности.

Проанализировав открытый банк заданий по оценке естественно-научной функциональной грамотности и методические рекомендации по использованию в учебном процессе КИМ, сформированных на базе банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности, открытые задания PISA разных лет, можно говорить о том, что основу данных заданий представляют тестовые задания объективного плана. Часто задания субъективного плана используются для оценки качества естественно-научной грамотности среднего и высокого уровней.

2.3. Составление тестовых заданий по естественно-научной функциональной грамотности.

На основании проведенного анализа заданий по естественно-научной функциональной грамотности, используя методику составления тестовых заданий, федеральные государственные стандарты основного общего образования, основываясь на содержании примерных образовательных программ обучения биологии, физике и химии, разработан комплекс заданий, направленный на оценку естественно-научной функциональной грамотности учащихся 5-9 классов.

Оценка качества естественно-научной функциональной грамотности обучающихся производится на процентном соотношении полученных баллов за выполнение заданий от максимально возможного:

- **Высокий уровень** - при получении от 100% до 85% от максимально возможного количества баллов - учащиеся могут опираться на ряд взаимосвязанных естественно-научных идей и понятий из биологии, химии, физики; использовать знания содержания, процедур, методов познания при формулировании гипотез относительно процессов и явлений, прогнозов; при использовании научных доказательств способны опираться на знания, полученные вне школьной программы; давать

оценку альтернативным способам проведения естественно-научного исследования и эксперимента, обосновывать свой выбор.

- **Средний уровень** – при получении от 70% до 84% от максимально возможного количества баллов - учащиеся могут использовать более сложные или более абстрактные понятия для объяснения достаточно сложных или незнакомых понятий и явлений; могут проводить несложные исследования и эксперименты, требующие выполнение действий в два шага; могут интерпретировать несложные данные; получать выводы, основанные на анализе данных, для получения своих.
- **Низкий уровень** – при получении от 50% до 69% от максимально возможного количества баллов – учащиеся могут использовать повседневные содержательные и процедурные знания для объяснения простого научного явления, выделять простые причинно-следственные связи, интерпретировать визуальные данные, не требующие умений высокого уровня; могут выполнять исследования при поддержке с использованием не более двух компонентов/переменных.
- **При получении менее 50% от максимально возможного количества баллов** – учащиеся не справились с заданием.

2.3.1. Комплекс заданий по естественно-научной грамотности для обучающихся 5 класса

АКВАРИУМ

Прочитайте текст и выполните задания 1 - 4

Пятиклассник Иван решил завести аквариумных рыбок. После изучения правил содержания рыбок в аквариуме Одноклассник Михаил, который давно увлекался рыбками, сообщил Ивану, что в аквариуме должны жить помимо рыбок и другие животные – креветки, улитки, дафнии.



Рисунок 1. Аквариум с рыбками.

Изучив с родителями правила содержания рыбок в аквариуме, семья купила все необходимое оборудование: подходящий по размеру аквариум, специальный речной песок, размеры песчинок которого не превышают 1,5 – 3 мм, некоторое количество мелкой гальки, специальные подводные предметы, в которых могут прятаться рыбки, несколько аквариумных растений, оборудование для обогащения кислородом воды в аквариуме.

Перед тем, как запустить в аквариум рыбок, Иван тщательно промыл сам аквариум. Песок и гальку Иван промыл проточной водой, чтобы избавиться от простейших одноклеточных, как советовал специалист в магазине аквариумистики.

Иван уложил грунт на дно и налил необходимое количество воды, высадил водные растения и поселил улиток и креветок в аквариум. Через некоторое время вода в аквариуме стала мутной. Спустя несколько дней вода в аквариуме снова стала прозрачной.

Задание 1.

Как вы считаете, почему вода в аквариуме сначала стала мутной, но через несколько дней снова стала прозрачной?

Выберите один правильный ответ.

- А) Иван плохо промыл грунт, и со временем имеющаяся грязь растворилась в воде
- Б) Мелкие частички грунта поднимаются со дна, а спустя некоторое время снова опускаются вниз.

В) Из-за того, что растения выделяют кислород в водную среду благодаря протеканию процесса фотосинтеза, пузырьки воздуха поднимают со дна мелкие частички грунта, из-за этого вода мутнеет.

Г) В песке сохранились частички отмершей органики, в которой находятся некоторые виды одноклеточных бактерий одноклеточных животных. Бактерии при попадании в воду смогли быстро размножиться, но в скором времени они были поедены одноклеточными животными.

Задание 2.

Перед тем, как выбрать в качестве грунта для аквариума речной песок и мелкую гальку, Иван изучал рекомендации опытных аквариумистов по данному вопросу. Мальчик узнал, что грунт для аквариума бывает натуральным и искусственным, но категорически запрещено использовать в аквариуме садовую землю.

Почему садовая земля не подходит для аквариума?

Выберите два правильных ответа.

А) Садовая земля в своем составе имеет много мертвой органики, которая при попадании в воду начнет гнить и может погубить животных и растения в аквариуме.

Б) Садовая земля пригодна для выращивания аквариумных растений, но пагубно влияет на аквариумных животных.

В) Садовая земля не дает возможности надежно укрепить аквариумные растения.

Г) Из-за того, что садовая земля содержит много мелких частиц, вода в аквариуме станет мутной, из-за чего свет не сможет проникать в толщу воды, и процесс фотосинтеза остановится.

Д) Наличие в садовой земле большого количества удобрений могут нанести вред растениям и животным аквариума.

Задание 3.



Рисунок 2. Аквариум с разросшейся колонией одноклеточных зеленых водорослей

Иван узнал, что для того, чтобы в зеленых растениях протекал процесс фотосинтеза, поставил аквариум на окно. Через несколько дней вода в аквариуме стала зеленой. Иван прочитал, что цвет воды изменился из-за того, что в аквариуме размножилась колония одноклеточных зеленых водорослей. Мальчик решил поменять воду, но после смены воды вода снова стала зеленой.

Почему смена воды не помогла избавиться от данной проблемы?

Выберите один правильный ответ.

- А) Размножение одноклеточных зеленых водорослей активно происходит при источнике света, поэтому не рекомендуют ставить аквариум ближе 2 метров от источника света.
- Б) В аквариуме осталось некоторое количество грязной воды.
- В) Иван не промыл грунт и стенки аквариума перед заливкой чистой воды в аквариум.
- Г) Рыбки и растения аквариума являются переносчиками одноклеточных зеленых водорослей.

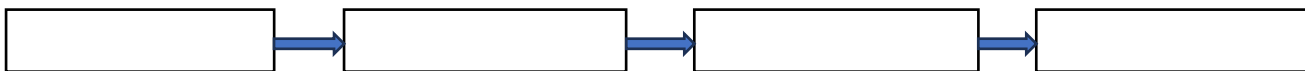
Задание 4.

Известно, что в аквариуме помимо рыбок и водных растений живут разные микроорганизмы, такие как простейшие и бактерии. Кроме этих

организмов могут быть продукты их жизнедеятельности и органические остатки.

Установите правильную пищевую цепочку, вписав в пустые окошки взаимосвязь между компонентами, указанными ниже:

Мальки гуппи, бактерии, органические остатки, простейшие



ВОДРОСЛИ

Прочитайте текст и выполните задания 5 - 8

Известно, что водоросли относятся к группе самых древних растений. Большая часть представителей водорослей обитает в водной среде.

Водоросли относятся к низшим растениям. У них нет настоящих тканей и органов, тело водорослей не разделяется на отдельные части: нет стеблей, листьев, оно состоит из таллома (слоевища). У водорослей нет корней, лишь у некоторых представителей данной группы растений имеются ризоиды – нитевидные выросты для прикрепления к грунту и всасывания воды и минеральных веществ.

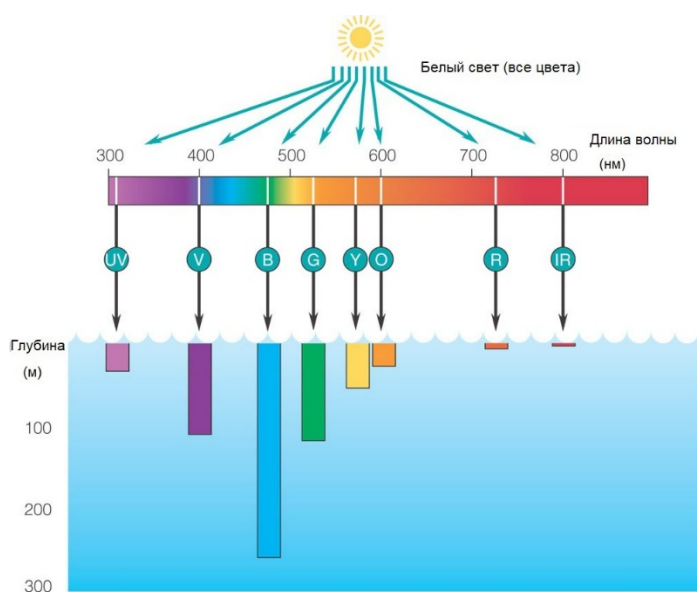


Рисунок 3. Проникание спектральных лучей солнца на разную глубину воды.

Известно, что для протекания процесса фотосинтеза главным фактором является источник света. Спектральные лучи солнца проникают на разную глубину воды. Красные лучи проникают на небольшую глубину, затрагивают только поверхностные воды. Синие лучи проникают на глубину около 300 метров. Для протекания фотосинтеза необходимы красные спектральные лучи.

Из-за того, что водоросли обитают на разной глубине, в процессе фотосинтеза участвуют разные пигменты. Зеленые водоросли обитают на небольших глубинах, куда хорошо проникает солнечный свет, поэтому в составе хлоропластов имеется зеленый пигмент хлорофилл, поэтому зеленые водоросли не могут жить на больших глубинах. Бурые водоросли живут на глубине до 200 метров. Клетки бурых водорослей содержат пигмент бурого цвета фукоксантин. Красные водоросли живут на глубине около 268 метров, поэтому в составе клетки присутствует пигмент красного цвета фикоэритрин, способный улавливать лучи синего цвета для обеспечения протекания процесса фотосинтеза.

Задание 5.

Используя рисунок 3, определите, какие лучи необходимы для протекания фотосинтеза у бурых водорослей.

Выберите один правильный ответ.

- А) Лучи фиолетового и синего цвета
- Б) Лучи желтого и зеленого цвета
- В) Лучи красного цвета
- Г) Лучи оранжевого цвета

Задание 6.

Используя текст, выберите два правильных утверждения.

- А) Название видов водорослей зависит от цвета пигмента, содержащегося в клетках.
- Б) Для протекания фотосинтеза у бурых водорослей в клетках присутствуют особые компоненты, которые называются аппаратом Гольджи.

- В) В процессе эволюции разные виды водорослей приспособились для жизни на разных глубинах Мирового океана.
- Г) Фотосинтез присущ только зеленым и красным водорослям.
- Д) Красные и бурые водоросли не имеют клеточного строения.
- Е) Зеленые водоросли – одноклеточные организмы, которые обитают на разных глубинах Мирового океана.

Задание 7.

Опираясь на текст задания установите соответствия. Ответ занесите в таблицу.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ВИД ВОДОРΟΣЛЕЙ	
А) Обитают на глубине до 200 метров	1. Зеленые водоросли	
Б) Фикоэритрин присутствует в составе клетки	2. Красные водоросли	
В) Фотосинтез протекает благодаря наличию зеленого пигмента хлорофилла	3. Бурые водоросли	
А	Б	В



Рисунок 4. Морская капуста.

Бурая водоросль ламинария, известная как морская капуста, используется человеком в пищу. Она богата важными микроэлементами:

фосфором, натрием, железом, магнием. Также в составе морской капусты есть витамины А, D, Е, В и С. Но ламинария является одним из лидеров продуктов питания по содержанию йода.

Задание 8.

Каким способом можно определить наличие йода в составе морской капусты в домашних условиях? Выберите один правильный ответ.

- А) Замочить капусту в слабом растворе уксуса на ночь. За это время йод, содержащийся в морской капусте, выйдет из клеток и окрасит раствор в слабый коричневый цвет.
- Б) Насыпать на морскую капусту немного крахмала. Йод, содержащийся в водоросли, при взаимодействии с крахмалом, окрасит водоросль в фиолетовый цвет.
- В) Поместить морскую капусту в насыщенный раствор поваренной соли. При взаимодействии с солью йод выпадет в осадок в виде коричневых кристаллов.
- Г) Залить морскую капусту горячим сахарным сиропом. После остывания сиропа на поверхности появится тонкая красная пленка из йода.

НА ГОРКЕ

Прочитайте текст и выполните задания 9 - 12



Рисунок 5. Катание с горки

Семья Ивановых на зимних каникулах отправилась кататься на горке. Папа подготовил надувные сани для катания с горки. Пятиклассник Максим и

его сестра Полина, которая старше его на 5 лет, по очереди скатывались с накатанной крутой горки. Максим заметил, что в процессе скатывания с горки надувные сани в какой-то момент начинали ускоряться.

Задание 9.

Подумайте, почему надувные сани имеют способность ускорения при скатывании с горки? Выберите один правильный ответ.

- А) Соппротивление атмосферного воздуха ослабевает при скатывании с горки.
- Б) На надувные сани действует земное притяжение. Чем круче спуск, тем сильнее действует притяжение Земли.
- В) Между поверхностью надувных саней и накатанной поверхностью снега существует минимальное трение, поэтому скорость движения саней возрастает.
- Г) Надувные сани ускорятся из-за движения по инерции.

После того, как брат и сестра несколько раз скатились с горки, Полина заметила, что при их с братом скатывании с одного и того же места надувные сани останавливаются в разных местах. Дети решили провести эксперимент. Сначала с горки с отмеченного места скатилась три раза Полина, Максим сделал отметки, до какого места докатывалась все три раза сестра. Потом Полина произвела такие же замеры при каждом спуске брата. Потом аналогично Полине и Максиму с горки на надувных санях спустился папа. Дети отметили, что дальше всех с горки спустился папа.

Задание 10.

Какая величина влияет на дальность спуска с горки на надувных санях? Выберите один правильный ответ.

- А) Масса тела спускающегося.
- Б) Атмосферное давление.
- В) Масса надувных саней.
- Г) Мощность электромагнитного излучения поверхности Земли.

Задание 11.

Таблица 1.

Член семьи	Масса тела, кг
Папа	91
Полина	43
Максим	35
Мама	68

Рассмотрите таблицу 1. Определите, кто из членов семьи при совместном скатывании с горки на надувных санях быстрее разовьет скорость и дальше проедет.

Выберите правильный ответ.

- А) Папа и Полина.
- Б) Папа и Максим.
- В) Полина и Максим.
- Г) Максим и мама.
- Д) Полина и мама.

Задание 12.

Максим отметил, что каждый раз после спуска, несмотря на набранную скорость, надувные сани останавливаются.

Что заставляет надувные сани останавливаться после спуска? Выберите один правильный ответ.

- А) Наличие силы трения между санями и снежным покровом.
- Б) Действия силы притяжения Земли.
- В) Уменьшения сопротивления атмосферного воздуха.
- Г) Уменьшения массы тела спускающегося.

КОМАРЫ

Прочитайте текст и выполните задания 13 - 16



Рисунок 6. Комар

Илья с родителями отдыхал на даче. Вечером мальчик помогал маме собирать малину. После сбора ягоды Илья заметил на руках и ногах следы от укусов комаров, которые сильно зудили. К утру укусы не прошли, что сильно расстроило мальчика. «Вот бы придумали специальное средство, которое бы истребило всех комаров», - сказал раздосадованный Илья родителям. Мама мальчика совершенно не поддержала идею Ильи, предположив, что, если истребить всех комаров, исчезнут некоторые растения.

Задание 13.

Почему уничтожение всех комаров может привести к исчезновению некоторых растений? Выберите два правильных ответа.

- А) Самцы комаров, питаясь нектаром растений, опыляют их.
- Б) Комары переносят семена некоторых растений на определенное расстояние, способствуя расселению растений.
- В) Личинки комаров помогают разлагать гниющую органику, перерабатывая ее в удобрения для растений.
- Г) Комары уничтожают вредителей, защищая растения таким образом от различных болезней.

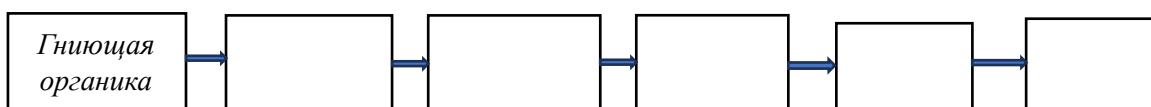
Илья прочитал в энциклопедии и пользе комаров в природе. Мальчик узнал, что в природе существует более 3,5 тысяч видов комаров. Личинки комаров участвуют в фильтрации воды в водоемах: в воде они питаются некоторыми видами водорослей и продуктами разложения органических остатков. После гибели комары приносят в почву много микроэлементов,

обогащая ее. Комары и их личинки служат пищей для стрекоз, рыб, летучих мышей.

Задание 14.

Установите правильную пищевую цепочку, вписав в пустые окошки представителей животного мира

Хищная личинка стрекозы, карась, личинка комара, щука, выдра



Задание 15.

Илья узнал, что питаются кровью только самки. Установите правильную пищевую цепочку с участием взрослых особей. Впишите в пустые окошки представителей флоры и фауны.

Взрослая особь комара, лягушка, орлан-белохвост, уж, цапля.



Задание 16.

Илья прочитал, что комары могут переносить некоторые опасные для человека заболевания. Мальчик задумался, как можно вести борьбу с кровососущими насекомыми, не нанося вреда другим представителям живой природы.

Как следует вести борьбу с комарами, чтобы не навредить другим представителям живой природы? Выберите один правильный ответ.

- А) Использовать специальные репелленты для защиты от укусов человека и животных.
- Б) Использовать сильные инсектициды для уничтожения личинок комаров в водоемах.

В) Обрабатывать новейшими ядохимикатами растения и места большого скопления взрослых комаров, чтобы уменьшить количество даваемого потомства.

Г) Повсеместно уничтожать сверхсильными инсектицидами всех комаров.

Характеристики заданий и система оценивания

Задание 1. Аквариум.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** правильный только один
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Система оценивания

Выбран ответ Г. В песке сохранились частички отмершей органики, в которой находятся некоторые виды одноклеточных бактерий одноклеточных животных. Бактерии при попадании в воду смогли быстро размножиться, но в скором времени они были поедены одноклеточными животными.	1 балл
Иной, отличный от правильного	0 балло в

Задание 2. Аквариум.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений

- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбраны ответ А. Садовая земля в своем составе имеет много мертвой органики, которая при попадании в воду начнет гнить и может погубить животных и растения в аквариуме. и ответ Г. Из-за того, что садовая земля содержит много мелких частиц, вода в аквариуме станет мутной, из-за чего свет не сможет проникать в толщу воды, и процесс фотосинтеза остановится.	2 балла
Один ответ выбран верно, второй неверно	1 балл
Выбраны иные ответы, или Ответа нет	0 баллов

Задание 3. Аквариум.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** правильный только один
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Система оценивания

Выбран ответ А. Размножение одноклеточных зеленых водорослей активно происходит при источнике света, поэтому не рекомендуют ставить аквариум ближе 2 метров от источника	1 балл
--	---------------

света.	
Иной, отличный от правильного, или Ответа нет	0 балло в

Задание 4. Аквариум.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** составление последовательной цепочки
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

Представлен вариант ответа: <i>органические остатки-бактерии-простейшие-мальки гуппи</i>	2 балла
Допущена одна ошибка	1 балл
Допущено две и более ошибок, или Ответа нет	0 балло в

Задание 5. Водоросли.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** правильный только один

- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

Выбран ответ Б. Лучи желтого и зеленого цвета	1 балл
Иной, отличный от правильного, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 6. Водоросли.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Выбраны ответ А. Название видов водорослей зависит от цвета пигмента, содержащегося в клетках.	2
и ответ В. В процессе эволюции разные виды водорослей приспособились для жизни на разных глубинах Мирового океана.	балла
Один ответ выбран верно, второй неверно	1 балл
Выбраны иные ответы, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 7. Водоросли.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений

- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** установление соответствия
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Установлено следующее соответствие:			2
A	B	B	балла
3	2	1	
Установлено иное соответствие, или Ответа нет			0 балло в

Задание 8. Водоросли.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** разрабатывать план или пошаговые действия для решения проблемы

Выбран ответ Б. Насыпать на морскую капусту немного крахмала. Йод, содержащийся в водоросли, при взаимодействии с крахмалом, окрасит водоросль в фиолетовый цвет.	2 балла
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 9. На горке.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** правильный только один
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

Выбран ответ Г. Надувные сани ускоряются из-за движения по инерции.	1 балл
Иной, отличный от правильного, или Ответа нет	0 балло в

Задание 10. На горке.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические явления.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Выбран ответ А. Масса тела спускающегося.	1балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 11. На горке.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические явления.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Выбран ответ А. Папа и Полина.	1балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 12. На горке.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические явления.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Выбран ответ А. Наличие силы трения между санями и снежным покровом	1балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 13. Комары.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Выбраны ответ А. Самцы комаров, питаясь нектаром растений, опыляют их. и ответ В. Личинки комаров помогают разлагать гниющую органику, перерабатывая ее в удобрения для растений.	2 балла
Выбран ответ А или В	1 балл
Выбраны иные ответы, или Ответа нет	0 баллов

Задание 14. Комары.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** составление последовательной цепочки
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

Представлен вариант ответа: <i>гниющая органика – личинка комара – хищная личинка стрекозы-щука</i>	2 балла
Допущена одна ошибка	1 балл

Допущено две и более ошибок, или Ответа нет	0 балло в
--	--------------------------------------

Задание 15. Комары.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** составление последовательной цепочки
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

Представлен вариант ответа: <i>взрослая особь комара – лягушка – уж – цапля – орлан-белохвост</i>	2 балла
Допущена одна ошибка	1 балл
Допущено две и более ошибок, или Ответа нет	0 балло в

Задание 16. Комары.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать

соответствующие выводы

Выбран ответ А. Использовать специальные репелленты для защиты от укусов человека и животных	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Максимальное количество баллов - 24

2.3.2. Комплекс заданий по естественно-научной грамотности для учащихся 6 класса.

КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ

Прочитайте текст и выполните задания 1 - 4

После ремонта Марина решила украсить свою комнату несколькими живыми растениями. Вместе с родителями она отправилась в цветочный магазин.

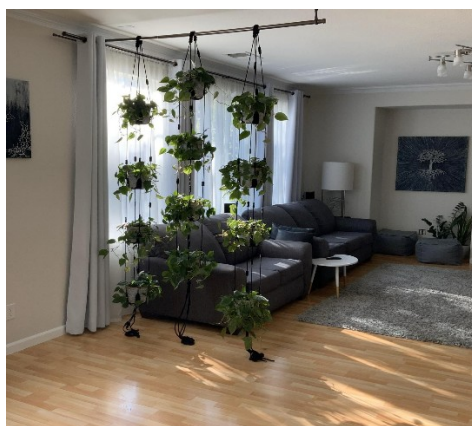


Рисунок 1. Комнатные растения.

Задание 1.

Какие особенности интерьера комнаты Марины влияют на подбор будущих растений? Выберите два правильных ответа.

- А) Количество окон в комнате.
- Б) Стены в комнате оклеены обоями или окрашены.
- В) На какую сторону света выходят окна квартиры.
- Г) Где Марина планирует расположить цветы.

Д) Наличие или отсутствие коврового покрытия на полу.

Задание 2.

Перед тем, как купить растения, Марина прочитала в Интернете о том, что опытные цветоводы не рекомендуют поливать растения водой, только что набранной из крана.

Почему опытные цветоводы не рекомендуют поливать водой, только что набранной из крана? Выберите два правильных ответа.

А) Хлор, содержащийся в только что набранной водопроводной воде, убивает полезные бактерии, находящиеся в почве.

Б) Содержание солей кальция и магния в водопроводной воде делают ее жесткой. Повышенное содержание этих минеральных элементов пагубно влияет на растения.

В) Только что набранная из крана вода содержит пониженное количество кислорода.

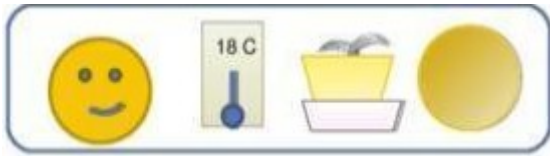
Г) Температура только что набранной из крана воды ниже комнатной температуры. Из-за полива холодной водой корни растения подвергаются переохлаждению, из-за чего растения могут погибнуть.

Задание 3.

Выносливость	 Выносливое	 Капризное		
Влажность воздуха	 Обычная тем.ре	 Регулярное опрыскивание		
Отношение к свету	 Прямые лучи	 Рассеянный свет	 Полутень	 Тень
Полив	 Хорошее подсушивание земли	 Легкое подсушивание земли	 Постоянно влажная земля	 Уровень воды в поддоне

Рисунок 2. Условные обозначения особенностей ухода за комнатными растениями

В цветочном магазине Марине очень понравилась фиалка узамбарская. В аннотации к ее содержанию была предложена следующая схема:



Рассмотрите рисунок 2 и опишите особенности ухода за фиалкой узамбарской.

Задание 4.

Марина посадила два одинаковых растения в разные цветочные горшки. Одно растение – в невзрачный глиняный горшок, ничем не покрытый снаружи. Второе растение девочка посадила в красивый глиняный горшок, но покрытый сверху плотной цветной глазурью. Оба растения Марина поставила в хорошо освещенное место, соблюдала периодичность и правила полива. Спустя некоторое время девочка заметила, что растение, посаженное в красивый горшок, стало отставать в развитии.

Почему растение в покрытом цветной глазурью горшке стало отставать в развитии? Выберите один правильный ответ.

- А) Глазурь на глиняном горшке не пропускает воздух.
- Б) Глина, из которой сделан горшок, выделяет в почву вредные вещества.
- В) Глиняный горшок не подходит для посадки в него комнатных растений.
- Г) Глазурь отражает солнечные лучи, и растение страдает от недостатка света.

ФАСОЛЬ

Прочитайте текст и выполните задания 5 - 7

Виталию для выполнения лабораторной работы необходимо прорастить семена фасоли. Мальчик положил бобы в контейнер, залил семена водой, плотно закрыл крышкой емкость и убрал контейнер в темное прохладное место. Через три дня Виталий достал контейнер с семенами. Бобы не проросли, вода стала мутной, появился неприятный запах.



Рисунок 3. Фасоль.

Задание 5.

Почему семена фасоли не проросли в контейнере? Выберите один правильный ответ.

- А) Прошло недостаточно времени для проращивания семян.
- Б) Не были использованы химические ускорители роста.
- В) Не соблюдены условия проращивания семян.
- Г) Нужно было снять кожуру с семян перед проращиванием.

Для приготовления национального блюда лобио мама Виталия замочила фасоль примерно за 10 часов до начала приготовления в холодную воду.

Задание 6.

С какой целью замачивают бобы в холодной воде перед варкой? Выберите один правильный ответ.

- А) С целью убрать горечь из продукта.
- Б) Обогатить кислородом фасоль.
- В) За время замачивания семядоли фасоли напитаются влагой, что сократит время ее приготовления.
- Г) Кожура фасоли станет мягкой, и ее будет проще снять.

Задание 7.

Виталий прочитал в энциклопедии, что в 100 граммах фасоли содержится 21 г белка. Суточная норма потребления растительного белка для мальчика 11 – 13 лет – 37 г. Виталию 12 лет.

Сколько грамм фасоли нужно съесть мальчику, чтобы восполнить потребность организма в растительном белке? Ответ округлите до целого числа.

ФИТОЛАМПЫ

Прочитайте текст и выполните задания 8 - 9



Рисунок 4. Фитолампа

В последнее время в конце зимы окна многоэтажек загораются синекрасным светом. Садоводы и дачники, выращивая рассаду овощей, круглосуточно досвечивают рассаду и комнатные цветы при помощи специальных фитоламп. Однако, если обратиться к инструкции по применению данного устройства, прибор можно использовать в течение 12-18 часов в зависимости от возраста растений и продолжительности светового дня. Также производители предупреждают, что чрезмерное использование фитолампы может привести к ожогам листьев у молодых растений или к гибели рассады.

Задание 8.

Исходя из текста, выберите два правильных утверждения.

- А) Фитолампа используется при коротком световом дне для досвечивания растений.
- Б) Фитолампу необязательно выключать в ночное время.
- В) Фитолампа влияет на зрение человека, подавляя выработку мелатонина, поэтому использование фитолампы может вызвать бессонницу.
- Г) Круглосуточное использование фитолампы способствует выращиванию крепкой рассады, устойчивой к болезням и заморозкам.

Задание 9.

Алексей решил проверить эффективность применения фитолампы при выращивании томатов. Мальчик в одно время посадил семена томатов одного сорта в три ящика. Алексей использовал во всех ящиках одинаковый грунт, соблюдал режим полива. Спустя неделю после появления первых настоящих листочков один ящик мальчик поставил на подоконник при естественном освещении. Над вторым ящиком он установил люминесцентную лампу. Над третьим ящиком – фитолампу. Спустя 35 суток Алексей произвел оценку выращенных томатов. Растения, находившиеся на подоконнике под естественным освещением, имели тусклый, невзрачный вид. Томаты под люминесцентной лампой отличались тонким вытянутым стеблем и слабыми листьями. Рассада, выращенная с использованием фитолампы, была крепкой и значительно отличалась в размерах.

Почему использование фитолампы над третьим ящиком способствовало выращиванию крепкой здоровой рассады?

- А) Фитолампа излучает спектральные лучи красного и синего цвета, необходимые для протекания процесса фотосинтеза.
- Б) Фитолампа способствует усвоению питательных веществ при поливе.
- В) Фитолампа обеззараживает воздух около растений.
- Г) Фитолампа убивает вредителей рассады.

Характеристики заданий и система оценивания

Задание 1. Комнатные растения

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбраны ответ А. Количество окон в комнате.	2
и ответ Г. Где Марина планирует расположить цветы	балла
Один ответ выбран верно, второй неверно	1 балл
Выбраны иные ответ, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 2. Комнатные растения

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбраны ответ А. Хлор, содержащийся в только что набранной водопроводной воде, убивает полезные бактерии, находящиеся в почве.	2
и ответ Б. Содержание солей кальция и магния в водопроводной воде делают ее жесткой. Повышенное содержание этих	балла

минеральных элементов пагубно влияет на растения.	
Один ответ выбран верно, второй неверно	1 балл
Выбраны иные ответ, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 3. Комнатные растения

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Дан ответ: <i>выносливое растение, требуется обычная температура, необходим рассеянный солнечный свет, поддержание воды в поддоне</i>	2 балла
Один ответ выбран верно, второй неверно	1 балл
Выбраны иные ответы, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 4. Комнатные растения

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа

- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. Глазурь на глиняном горшке не пропускает воздух.	1 балл
Выбраны иные ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 5. Фасоль

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбраны ответ В. Не соблюдены условия прорастания семян.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 6. Фасоль

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** простой
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ В. За время замачивания семядоли фасоли	1 балл
--	---------------

напитаются влагой, что сократит время ее приготовления	
Выбран иной ответ, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 7. Фасоль

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** сложный
- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ 176 грамм фасоли	2балл
Дан иной ответ, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 8. Фитолампа

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбраны ответ А. Фитолампа используется при коротком световом дне для досвечивания растений и ответ В. Фитолампа влияет на зрение человека, подавляя выработку мелатонина, поэтому использование фитолампы может	2 балла
--	----------------

вызвать бессонницу.	
Один ответ выбран верно, второй неверно	1 балл
Выбраны иные ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 9. Фитолампа

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** сложный
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. Фитолампа излучает спектральные лучи красного и синего цвета, необходимые для протекания процесса фотосинтеза.	2 балла
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Максимальное количество баллов – 15

2.3.3. Комплекс заданий по естественно-научной грамотности для учащихся 7 класса

УЛИТКА

Прочитайте текст и выполните задания 1 - 4



Рисунок 1. Улитка

Улитка – интересное животное, тело которого защищено раковиной, относится к классу брюхоногие моллюски. Улитки способны жить не только в дикой природе, но и в домашних условиях.

Мария и Виктор наблюдали за тем, как по стеклу аквариума ползет улитка ахатина. Мария заметила, что за улиткой остается след из слизи.

Задание 1.

Почему за моллюском остается след из слизи? Выберите один правильный ответ.

- А) Слизь помогает передвигаться улитке, увлажняя поверхность, по которой движется моллюск.
- Б) Слизь выделяется для отпугивания хищных насекомых.
- В) Слизь помогает улитке переваривать пищу.
- Г) Слизь улитки обладает антисептическими свойствами.

Мария и Виктор решили проверить, с какой скоростью улитка ползет вверх и вниз по стенке аквариума. Проведя опыт три раза, ребята пришли к выводу, что скорость подъема и скорость спуска одинакова.

Задание 2.

Почему скорость улитки не меняется при движении вверх и вниз?

Выберите один правильный ответ.

- А) На тело улитки не действует сила притяжения Земли.
- Б) При спуске улика способна применять скрытые механизмы торможения, чтобы не упасть с поверхности.
- В) Слизь, выделяемая улиткой, за счет поверхностного натяжения обеспечивает надежное прикрепление тела улитки к поверхности, позволяя не соскальзывать с нее.
- Г) При движении вниз происходит обезвоживание слизи, слизь загустевает, тем самым препятствует развитию скорости движения вниз.

Мария заинтересовалась брюхоногими моллюсками. Девочка прочитала, что виноградная улитка – наземный вид брюхоногих моллюсков, который питается исключительно растительной пищей.

Задание 3.

Используя эти данные, выберите два утверждения, относящиеся к описанию признаков виноградной улитки.

- А) Тело улитки состоит из головы, туловища и ноги.
- Б) Виноградная улитка обитает на светлых опушках в зарослях кустарника. Основной пищей данного вида является листья винограда, клубники, крапивы.
- В) Виноградную улитку выращивают на специальных фермах для употребления в пищу человеком.
- Г) Зимует виноградная улитка в состоянии анабиоза.

Виктор увидел у мамы крем на основе муцина улитки. Муцин – это основной компонент слизи, вырабатываемый улиткой, содержащий в своем составе коллаген, гиалуроновую кислоту, природные антибиотики и некоторые микроэлементы.

Задание 4.

Какую роль играет муцин в жизнедеятельности улитки? Выберите один правильный ответ.

- А) При повреждении тела улитки муцин способствует быстрому заживлению ран.
- Б) Муцин способствует размножению улиток.
- В) Муцин принимает участие в пищеварении.
- Г) Муцин является индикатором половой зрелости улитки.

ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Прочитайте текст и выполните задания 5 - 8



Рисунок 2. Плотина Саяно-Шушенской ГЭС

Гидроэлектростанции (ГЭС) являются источниками чистой возобновляемой электроэнергии. Работа одной ГЭС способна обеспечить электричеством не один город. Мощные заводы, города с миллионной численностью населения, небольшие поселки и отдаленные деревни и села обеспечиваются бесперебойной экологически чистой энергией.

Для обеспечения работы ГЭС по выработке электроэнергии строят на реках высокие плотины и создают большие водохранилища. Для производства электричества необходимы поток воды, турбины и генераторы. Плотины служат для поднятия уровня воды. Падающий водный поток попадает на колесо турбины, соединенную с генератором посредством

ротора, заставляя вращаться ротор. При вращении ротора происходит выработка электричества.



Принцип работы гидроэлектростанции

Рисунок 3. Принцип работы ГЭС

Задание 5.

Почему работа ГЭС относится к экологически чистому производству электроэнергии? Выберите один правильный ответ.

- А) Энергия реки возобновляема, а ГЭС при производстве электроэнергии не производит вредных выбросов в атмосферу при сгорании топлива.
- Б) В работе ГЭС используются угольные фильтры.
- В) ГЭС не влияет на экосистему региона.
- Г) ГЭС обеспечивает сохранность флоры и фауны региона.

Задание 6.

При падении воды с большой высоты на лопатки турбины происходит превращение энергии (выберите один правильный ответ)

- А) Из потенциальной энергии воды в кинетическую.
- Б) Из кинетической энергии воды в электрическую.
- В) Из потенциальной энергии воды в электрическую.
- Г) Из кинетической энергии воды в потенциальную.

Задание 7.

Самой высокой плотиной в мире является китайская плотина ГЭС. Высота сооружения – 305 метров – на 5 метров выше Эйфелевой башни. Для сравнения, высота самой высокой плотины в России Саяно-Шушенской ГЭС

составляет 242 метра. Почему важна высота плотины важна для определения мощности ГЭС? Выберите один правильный ответ.

- А) Чем больше высота плотины, тем больше скорость паления потока воды на турбины.
- Б) Чем выше высота плотины, тем быстрее набирается вода в водохранилище.
- В) Чем выше плотина, тем больше турбин можно в ней оборудовать.
- Г) Чем выше плотина, тем менее вероятен прорыв плотины.

Задание 8.

Строительство и производственная деятельность ГЭС связаны с определенными изменениями в экосистеме региона. Выберите из предложенных утверждений два варианта, связанных с экологическим ущербом, наносимым работой ГЭС.

- А) Энергия воды является возобновляемым ресурсом.
- Б) При возведении плотины ГЭС оказывается затопленной большая площадь прилегающей к будущему водохранилищу территории.
- В) Искусственное создание водохранилища изменяет экосистему региона.
- Г) Водоохранилище используется для искусственного разведения промысловых видов рыб.

КОСТЕР

Прочитайте текст и выполните задания 9-10

Каждый человек хотя бы однажды был на пикнике, в туристическом походе или на рыбалке. При подобном виде отдыха приходилось разводить огонь для приготовления пищи, просушки одежды, обогрева или обозначения сигнала.

При наличии спичек костер можно развести в любую погоду. Обязательно надо позаботиться о том, чтобы спички всегда оставались сухими. Для этого их хранят в непромокаемом материале, например, в

полиэтиленовом пакете или специальном силиконовом чехле. Если приходится разводить огонь на снегу или мокрой земле, то обычно делают подстилку из камней или бревен.



Рисунок 4. Костер

При разведении огня необходимо соблюдать определенные правила безопасности:

- ✓ Нельзя разводить костер близко от легко воспламеняющихся жидкостей или предметов, участков с сухой травой, в чаще леса, участках, заросших густым кустарником.
- ✓ Необходимо разводить огонь на определенном расстоянии от поставленной палатки. Искры, летящие от костра, могут попасть на палатку.
- ✓ Лучше выбрать место для разведения костра недалеко от источника воды.

Задание 9.

Известно, что для разведения костра лучше использовать березовые, кедровые, сосновые бревна. Они дают больше жара.

Почему опытные туристы советуют использовать для костра хвойный валежник, а не лиственный?

- А) Хвойный валежник благодаря смолистой пропитке лучше защищен от намокания.
- Б) Хвойный валежник чаще встречается в лесу.

В) Хвойный валежник из-за наличия смолы отгоняет кровососущих насекомых от туристов.

Г) Хвойный валежник лучше горит, оставляя после сгорания золу, которая служит удобрением для почвы.

Задание 10.



Рисунок 5. Костер нодья

На рисунке 5 изображен костер нодья или таежный костер. Это самый долго горящий костра, который не требует подбрасывания дров в огонь. Два бревна сложены друг на друга, что позволяет им тлеть всю ночь, длительно обеспечивая спящего напротив костра человека теплом. Обычно разводится в зимнее время года.

В каких случаях разводят данный костер? Выберите один правильный ответ.

- А) В случаях ночевки в лесу без палатки и спальника.
- Б) Для приготовления пищи.
- В) Для отпугивания диких животных.
- Г) Для быстрой просушки одежды и снаряжения.

Характеристики заданий и система оценивания

Задание 1. Улитка

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный

- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. Слизь помогает передвигаться улитке, увлажняя поверхность, по которой движется моллюск.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 2. Улитка

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ В. Слизь, выделяемая улиткой, за счет поверхностного натяжения обеспечивает надежное прикрепление тела улитки к поверхности, позволяя не соскальзывать с нее.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 3. Улитка

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений

- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Выбраны ответы А. Тело улитки состоит из головы, туловища и ноги. И ответ Б. Виноградная улитка обитает на светлых опушках в зарослях кустарника. Основной пищей данного вида является листья винограда, клубники, крапивы.	2 балла
Один ответ выбран верно, второй неверно	1 балл
Выбраны иные ответы, или Ответа нет	0 баллов
	в

Задание 4. Улитка

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Выбраны ответы А. При повреждении тела улитки муцин способствует быстрому заживлению ран.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 баллов
	в

Задание 5. Гидроэлектростанция

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. Энергия реки возобновляема, а ГЭС при производстве электроэнергии не производит вредных выбросов в атмосферу при сгорании топлива.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 6. Гидроэлектростанция

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. Из потенциальной энергии воды в кинетическую.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло

	В
--	----------

Задание 7. Гидроэлектростанция

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. Чем больше высота плотины, тем больше скорость паления потока воды на турбины	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 8. Гидроэлектростанция

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбраны ответ Б. При возведении плотины ГЭС оказывается затопленной большая площадь прилегающей к будущему водохранилищу территории.	2 балла
--	----------------

Выбран ответ В. Искусственное создание водохранилища изменяет экосистему региона.	
Выбран один правильный ответ	1 балл
Выбраны иные ответы, или Ответа нет	0 балло в

Задание 9. Костер

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; использование природных ресурсов.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. Хвойный валежник благодаря смолистой пропитке лучше защищен от намокания.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 10. Костер

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; использование природных ресурсов.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа

- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. В случаях ночевки в лесу без палатки и спальника.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Максимальное количество баллов – 12

2.3.4. Комплекс заданий по естественно-научной грамотности для учащихся 8 класса

САЛЬМОНЕЛЛЕЗ

Прочитайте текст и выполните задания 1 - 4



Рисунок 1. Бактерия рода Сальмонелла

Острые кишечные заболевания встречаются повсеместно. Сальмонеллез вызывается кишечной палочковидной бактерией рода Сальмонеллы. Бактерия сальмонеллы обладает удивительной жизнеспособностью во внешней среде. В воде бактерия может жить до 5 месяцев, в мясе – до четырех. Замораживание увеличивает срок жизни сальмонеллы, а соление и копчение никак на нее не влияют. При комнатной

температуре происходит быстрое размножение данной бактерии. При этом продукты, зараженные сальмонеллой, никак не изменяют свой вкус, цвет и запах.

Основными источниками заражения являются больные животные, в том числе кошки и собаки. Если бактерия попадает в водопроводную воду, то сложившаяся ситуация становится катастрофической.

Задание 1.

Известно, что, попадая в организм человека, бактерия сальмонеллы выживает в кислой среде желудка. Попадая в слизистую оболочку тонкого кишечника, сальмонелла начинает активно размножаться, выделяя в организм человека токсичные продукты жизнедеятельности.

Почему на сальмонеллу не действуют пищеварительные соки желудка человека? Выберите один правильный ответ.

- А) Бактерия сальмонеллы покрыта извилистой шестислойной оболочкой, наружный слой которой состоит из липопротеидов.
- Б) Оболочка бактерии не имеет пор, состоит из гидрофильных соединений.
- В) Оболочка бактерии покрыта плотным капсидом, препятствующим прониканию во внутреннюю среду микроорганизма соляной кислоты, содержащейся в желудочном соке.
- Г) Оболочка бактерии состоит из соединений белков, которые при взаимодействии с соляной кислотой образуют соли, которые покрывают верхний слой оболочки микроорганизма, создавая надежный барьер.

Задание 2.

Несколько лет назад в крупных городах наблюдался повсеместный падеж голубей. В СМИ заговорили о начавшейся эпидемии голубинового гриппа. Проведя исследования, ученые-эпидемиологи пришли к заключению, что причиной мора птицы стало заражение сальмонеллезом.

Укажите возможные пути заражения голубей сальмонеллезом. Выберите один правильный ответ.

- А) Голуби заражались при контакте с больными представителями водной среды обитания.
- Б) Голуби, склевывая умерших зараженных сальмонеллой крыс и мышей, заражались сами.
- В) В связи с тем, что голуби являются всеядной птицей, заражение могло произойти через кормушки, расставленные человеком в парках, дворах, садах.
- Г) Заражение голубей произошло через воду в лужах, ручьях, канавах и др.

Задание 3.

При хранении яиц следует придерживаться основных правил:

- ✓ Исключить длительное нахождение яиц при комнатной температуре.
- ✓ Следует покупать яйца только в местах, обеспечивающих прохождение продуктом санитарного контроля.
- ✓ Необходимо регулярно мыть ячейку холодильника, в которой хранятся яйца.
- ✓ Перед употреблением яйца необходимо тщательно мыть с использованием мыла.
- ✓ Исключить употребление сырых яиц.

Объясните, почему необходимо соблюдать данные правила? Ответ поясните.

Задание 4.

Рассмотрите рисунок 2. Укажите путь заражения сальмонеллезом человека. Ответ запишите в виде схемы.



Рисунок 2. Источники заражения сальмонеллезом

САХАР

Прочитайте текст и выполните задания 5 - 8



Рисунок 3. Сахар

Сахар – это общее бытовое название сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$, обычно представленного в виде кристаллического порошка, оформленных или неоформленных кусков, имеющих ярко выраженный сладкий вкус.

Сахара – это простые углеводы природного происхождения – главный источник энергии в организме. У человека и животных, в отличие от

растений, отсутствует способность синтезировать углеводы, поэтому запас углеводов пополняется за счет употребления сахара с пищей. Растения синтезируют углеводы в результате способности к фотосинтезу. При солнечном свете в зеленых частях растений из углекислого газа и воды образуется крахмал.

Задание 5.

Дедушка Петр Иванович купил мешок сахара весом 50 кг про запас. Сахар простоял 15 лет. За это время с продуктом ничего не произошло. Бабушка Мария Константиновна решила угостить внучат Сашу и Катю сладостями, которые приготовила сама. Она нагрела сахар на сковороде. Под действием высокой температуры сахар расплавился и превратился в коричневый леденец.

Какое явление произошло? Выберите один правильный ответ.

- А) Химическое явление – произошло появление нового вещества.
- Б) Физическое явление – произошло изменение агрегатного состояния вещества.
- В) Химическая реакция – в результате взаимодействия сахара с воздухом произошло изменение структуры сахарозы.
- Г) Физико-химическое явление – сахар поменял цвет и форму.

Задание 6.

Мария Константиновна собрала в огороде урожай черной смородины. Ягоды было много, Саша и Катя вдоволь полакомились спелой смородиной. Из излишков урожая Мария Константиновна решила приготовить ароматное варенье на зиму. Петр Иванович сообщил, что по совету врачей-диетологов, необходимо уменьшить потребление очищенного сахара. Но без сахара невозможно заготовить смородину на зиму. Бабушка нашла в поваренной книге рецепт «сырого варения» из черной смородины. Для приготовления такого варения требуется на 1 кг протертой смородины 2 кг сахарного песка.

Известно, что сахар является консервантом только при его концентрации не менее 70%.

Определите, удовлетворяет ли рецепт «сырого варения» данному требованию? Ответ обоснуйте вычислениями.

Задание 7.

Рассчитайте точную массу сахарного песка, необходимую для хранения 1 кг черной смородины в сыром виде. Ответ обоснуйте вычислениями.

Задание 8.

Почему врачи-диетологи рекомендуют ограничивать употребление очищенного (рафинированного) сахара? Выберите один правильный ответ.

- А) Сахар негативно влияет на состояние кожи, волос, ногтей.
- Б) Молекула сахарозы имеет большие размеры, поэтому плохо усваивается человеческим организмом.
- В) Чрезмерное употребление сахара приводит к развитию неизлечимого заболевания сахарным диабетом.
- Г) Чрезмерный спрос на сахар увеличивает объемы производства сахарного песка, что приводит к сокращению растений, служащих сырьем для его получения.

ТЕРМОМЕТР

Прочитайте задания и выполните задания 9 - 10

Задание 9.

У Ирины есть два небольших кусочка ткани – один черного цвета, другой белого цвета. Также имеется термометр и настольная лампа с лампочкой накаливания.

Как при помощи этого набора инструментов Ирине решить вопрос, какую одежду надеть жарким летним днем? Выберите один правильный ответ.

- А) Ирина должна сначала поместить термометр под белый кусок ткани. Ткань положить под включенную настольную лампу. Через некоторое время записать полученный результат. После произвести те же действия, но с черной тканью. Полученные результаты сравнить. Та поверхность, которая нагрелась сильнее, обладает большей теплопроводностью.
- Б) Ирина должна положить под включенную лампу кусок белой ткани. На ткань положить термометр. Через некоторое время записать полученный результат. Опыт повторить с куском черной ткани. Сравнить результаты. Сделать выводы.
- В) Ирина должна положить белую ткань под черную. Между кусками ткани положить термометр. Записать полученный результат. Сделать выводы.
- Г) Ирина должна поместить оба куска ткани под включенную лампу. Отметить степень нагревания материала наощупь. Измерить температуру того куска ткани, который по ощущениям сильнее нагрелся. Записать полученный результат. Сделать выводы.

Задание 10.

Ирина решила измерить при помощи термометра температуру воды, которая бежит из крана с горячей водой. Она набрала в емкость горячую воду.

Какие действия Ирины дадут правильный результат проведенного измерения? Выберите один правильный ответ.

- А) Необходимо опустить термометр в емкость с водой и через некоторое время оценить полученный результат.
- Б) Опустить термометр в емкость с водой и подождать, пока температура не перестанет изменяться. Не вынимая термометр из воды, оценить полученный результат.
- В) Опустить термометр в емкость с водой. Через несколько секунд его вынуть. Оценить полученный результат.
- Г) Опустить термометр в емкость с водой и сразу, не вынимая термометр из воды, оценить результат.

Характеристики заданий и система оценивания

Задание 1. Сальмонеллез

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ А. Оболочка бактерии состоит из извилистой шестислойной оболочки, наружный слой которой состоит из липопротеидов.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 2. Сальмонеллез

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Выбран ответ Б. Голуби, склевывая умерших зараженных сальмонеллой крыс и мышей, заражались сами.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло

Задание 3. Сальмонеллез

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; сохранение здоровья человека.
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и формулирование выводов
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** сложный
- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** объяснение с указанием причинно-следственных связей

Дан ответ – <i>меры профилактики заболевания сальмонеллезом</i> , дано объяснение - <i>бактерия сальмонеллы способна проникать через пористую структуру скорлупы яйца, высокая способность сальмонеллы к сохранению жизнеспособности</i> , или близкое по смыслу объяснение	3 балла
Дан ответ - – <i>меры профилактики заболевания сальмонеллезом</i> , но не дано объяснение	2 балла
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло В

Задание 4. Сальмонеллез

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; сохранение здоровья человека.
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и формулирование выводов
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний

- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** объяснение с указанием причинно-следственных связей

<p>Дан ответ – <i>зараженный корм – домашняя птица -яйцо -человек</i> или <i>Зараженный корм – грызуны -зараженные фекалии грызунов – зараженная птица – человек</i> или <i>Зараженный корм (зараженная вода) – домашний скот – зараженное мясо – человек</i> или <i>Зараженные поверхности – продукты питания – человек</i> или <i>Зараженная вода – человек</i> или <i>Зараженные поверхности – грязные руки - человек</i></p>	2 балла
В ответе допущена одна ошибка	1 балл
<p>Выбран иной ответ, или Ответа нет</p>	0 балло
	в

Задание 5. Сахар

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; процессы и явления в неживой природе.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ Б. Физическое явление – произошло изменение агрегатного состояния вещества	1 балл
<p>Выбран иной ответ, или Ответа нет</p>	0 балло
	в

Задание 6. Сахар

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; технологии в быту.
- **Компетентностная область оценки:** понимание особенностей естественно-научного исследования
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** интерпретация результатов исследования

Дан ответ - <i>нет, не удовлетворяет</i>	2 балл
Произведены расчёты $w(\text{сахара}) = 2/1+2 = 0,667$ или 66,7%	
Дан ответ - <i>нет, не удовлетворяет</i> , но не произведены расчёты, или	1 балл
Произведены расчёты, но не записан вывод	
Выбран иной ответ, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 7. Сахар

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; технологии в быту.
- **Компетентностная область оценки:** понимание особенностей естественно-научного исследования
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** интерпретация результатов исследования

Дан ответ – 2,333 кг	2 балл
----------------------	---------------

Произведены расчёты $0,7 = x/1+x$, где x - масса сахарного песка на 1 кг смородины $x = 2,333\text{кг}$	
Дан ответ - нет, не удовлетворяет, но не произведены расчеты, или Произведены расчёты, но не записан вывод	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 8. Сахар

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; сохранение здоровья человека.
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и формулирование выводов
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ В. Чрезмерное употребление сахара приводит к развитию неизлечимого заболевания сахарным диабетом.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 9. Термометр

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** процедурное знание; физические системы
- **Компетентностная область оценки:** понимание особенностей научного исследования

- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** предложить способ решения научного вопроса

Дан ответ А. Ирина должна сначала поместить термометр под белый кусок ткани. Ткань положить под включенную настольную лампу. Через некоторое время записать полученный результат. После произвести те же действия, но с черной тканью. Полученные результаты сравнить. Та поверхность, которая нагрелась сильнее, обладает большей теплопроводностью.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 10. Термометр

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** процедурное знание; физические системы
- **Компетентностная область оценки:** понимание особенностей научного исследования
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** предложить способ решения научного вопроса

Дан ответ Б. Опустить термометр в емкость с водой и подождать, пока температура не перестанет изменяться. Не вынимая термометр из воды, оценить полученный результат.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Максимальное количество баллов – 15

2.3.5. Комплекс заданий по естественно-научной функциональной грамотности учащихся 9 класса

КАЛИЙ

Прочитайте текст и выполните задания 1 - 3



Рисунок 1. Калий

Калий – химический элемент, мягкий щелочной металл светлого серебристого цвета. Уникальность калия заключается в том, что металл обладает высокой химической активностью: очень быстро окисляется на воздухе, вступает в реакцию с водой, образуя щёлочь, легко режется острыми предметами. Хранится калий под слоем керосина.

При взаимодействии калия с водой металл скользит по поверхности воды. Реакция сопровождается взрывами и воспламенением. Если к воде добавить фенолфталеин, то вода окрашивается в розовый цвет.

Калий необходим для обеспечения роста растений, их развития и плодоношения. В качестве микроэлемента калий обеспечивает нормальное функционирование нервных клеток животных и человека, участвует в передаче нервных импульсов. Дефицит калия наравне с его избыточным содержанием является опасным для здоровья человека. Гиперкалиемиа приводит к развитию заболеваний почек и надпочечников, преждевременной гибели эритроцитов, избытку лейкоцитов и тромбоцитов, обширному повреждению тканей. Гипокалиемиа характеризуется мышечными

судорогами, сбоями работы сердца, нарушением работы кишечной перистальтики, мышечной слабостью. Для слаженной работы человеческого организма среднесуточная норма калия составляет около 3,5 грамм. Основными источниками являются курага, морская капуста, злаковые, бобовые, орехи.

Задание 1.

Известно, что калий скользит по поверхности воды при реакции с ней. Какое физическое свойство данного металла заложено в основе этого явления? Выберите один правильный ответ.

- А) Электропроводность калия выше электропроводности воды.
- Б) Плотность калия меньше плотности воды.
- В) Температура кипения калия выше температуры кипения воды.
- Г) Твердость калия выше твердости воды.

Задание 2.

Бананы входят в список 15 продуктов питания с высоким содержанием калия. Причем в сушеных бананах содержится 1491 мг калия, а в «сырых» бананах всего 400 мг. Сколько граммов сушеных бананов нужно съесть, чтобы обеспечить суточную норму потребления калия? Произведите расчеты, ответ округлите до сотых.

Задание 3.

Из-за содержания в бананах изотопа калий-40 больше, чем в других овощах и фруктах, сторонники ядерной энергетики ввели понятие «банановый эквивалент» для характеристики активности радиоактивного источника. В отличие от "хорошего" калия, который просто необходим организму для нормальной работы натрий-калиевых насосов на мембранах нервных и мышечных волокнах калий-40 испускает в среду радиоактивные бета-частицы.

Съедая один банан человек получает дозу радиации 0,08 микрозивертов (мкЗв). Развитие острой лучевой болезни начинается с получения дозы радиации равной 1Зв.

Реально ли получить опасную для здоровья дозу радиации при употреблении в пищу бананов? Ответ обоснуйте расчетами.

ТОНОМЕТР

Прочитайте текст и выполните задания 4 - 7

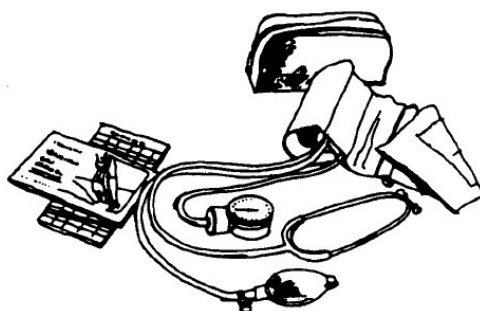


Рисунок 2. Механический тонометр

Тонометр – это медицинский прибор для измерения артериального давления. Тонометр используется в медицинских учреждениях и в домашних условиях.

Механический тонометр состоит из манжеты, которая надевается на плечо, манометра, груши для нагнетания воздуха и стетоскопа для прослушивания пульсации воздуха в манжете.

Современные тонометры оснащены манжетой, которая надевается на плечо или запястье, автоматической или механической грушей для нагнетания воздуха в манжету. Во многих современных тонометрах данные о пульсации воздуха в манжете снимаются электронными датчиками и выводятся на дисплей. Большинство современных тонометров работают от сети, заряжаемых аккумуляторных батарей или обычных батареек.

Задание 4.

Какой элемент тонометра не используется при измерении артериального давления современным устройством? Выберите один правильный ответ.

- А) Манжета.
- Б) Манометр.
- В) Стетоскоп.
- Г) Груша для нагнетания воздуха.

Работа тонометра происходит следующим образом. Манжета надевается на плечо или запястье, при помощи электронной или механической груши нагнетается воздухом, сдавливая магистральную артерию до минимального просвета. Возникает пульсация воздуха в манжете – тоны Короткова. Они обозначают верхнюю границу артериального давления. При спуске воздуха из манжеты просвет магистральной артерии расширяется, артерия принимает первоначальный вид. Тоны Короткова исчезают. С последним фиксированным тоном определяется нижняя граница артериального давления

Задание 5.

В каких случаях целесообразно применять тонометр в домашних условиях? Выберите два правильных ответа.

- А) Для контроля артериального давления человека, страдающего хронической гипертонией.
- Б) При возникновении болей в правом подреберье после употребления жирной пищи.
- В) После принятия горячей ванны или посещения бани (сауны).
- Г) При резких перепадах атмосферного давления.

Задание 6.

Выполняя домашнее практическое задание при изучении темы «Работа сердца», Иван измерил давление бабушке механическим тонометром. В тетради мальчик сделал следующую запись: «87 мм рт. ст. X 126 мм рт. ст.».

Определите верхнюю и нижнюю границы артериального давления. Ответ поясните.

Задание 7.

Почему манжету тонометра следует надевать на плечо, а не на предплечье?

- А) Артерии на предплечье лучше сдавливаются.
- Б) Манжета на предплечье легче надевается.
- В) Предплечье анатомически ближе расположено к сердцу.
- Г) Предплечье идеально подходит для лучшего прилегания манжеты.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ШИНЫ

Прочитайте текст и выполните задание 8



Рисунок 3. Автомобильные шины

Многие автолюбители тщательно выбирают шины для своего автомобиля. От качества автомобильных шин зависит безопасность водителя и пассажиров при езде на автомобиле.



Рисунок 4. Шины с признаками сильного износа

При сильном износе протектора шин возникает опасность езды на автомобиле.

Задание 8.

При движении автомобиля в дождь по мокрому асфальту и лужам может возникнуть эффект аквапланирования – между асфальтовым покрытием и поверхностью шины возникает слой воды, сцепление с шиной с асфальтом исчезает.

Рассмотрите рисунок 4. Почему эффект аквапланирования чаще наблюдается у автомобилей с сильно изношенными шинами? Ответ поясните.

СУХОЙ ЛЕД

Прочитайте текст и выполните задания 9 - 10

Сухой лед – твердый диоксид углерода CO_2 , который при нормальном атмосферном давлении и температуре выше $-78,5\text{ }^\circ\text{C}$ переходит из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое агрегатное состояние. Свое название сухой лед получил благодаря своему внешнему виду, похожему на льдинки воды.

Сухой лед используется в качестве дешевого источника холода. Применяется при перевозке замороженных продуктов в транспорте без холодильных установок, для шоковой заморозки продуктов и лабораторных образцов, при изготовлении газированных напитков.

Задание 9.

Из предложенного списка выберите два правильных утверждения.

- А) Из-за низких экстремальных температур сухого льда при соприкосновении можно получить отморожения.
- Б) Сухой лед можно безопасно использовать для охлаждения помещений при наступлении теплого времени года.
- В) Сухой лед можно использовать при транспортировке мороженого без применения специального холодильного оборудования.
- Г) Сухой лед можно использовать в пищу.
- Д) Сухой лед помогает в борьбе с колорадским жуком.

Задание 10.

При концентрации углекислого газа в воздухе более 3% от объема ситуация становится опасной для жизни человека. Пользуясь таблицей № 1, произведите расчеты концентрации углекислого газа при испарении 2 кг сухого льда в закрытом помещении площадью 20 м², с высотой потолков 2,5 м. Будет ли концентрация углекислого газа представлять опасность для жизни человека, находящегося в данном помещении? Ответ обоснуйте расчетами.

Таблица 1

Газы	Содержание, %
Азот	78,09
Кислород	20,95
Углекислый газ	0,03
Аргон, гелий, неон и др.	0,93

Характеристики заданий и система оценивания

Задание 1. Калий

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; процессы и явления в неживой природе.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний

- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ Б. Плотность калия меньше плотности воды.	1 балл
Выбран иной ответ, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 2. Калий

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; технологии в быту.
- **Компетентностная область оценки:** понимание особенностей естественно-научного исследования.
- **Контекст:** личностный.
- **Уровень сложности:** средний.
- **Формат ответа:** развернутый ответ.
- **Объект оценки:** интерпретация результатов исследования.

Дан ответ – 234,74 г.	2
Произведены расчёты $3,5 \cdot 100 / 1,491 = 234,74$	балла
Дан ответ – 234,74 г, но не произведены расчеты, или	1 балл
Произведены расчёты, но не записан вывод	
Выбран иной ответ, или	0
Ответа нет	балло
	в

Задание 3. Калий

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; процессы и явления в неживой природе.
- **Компетентностная область оценки:** понимание особенностей естественно-научного исследования.

- **Контекст:** глобальный.
- **Уровень сложности:** средний.
- **Формат ответа:** развернутый ответ.
- **Объект оценки:** интерпретация результатов исследования.

Дан ответ – <i>нет, нельзя.</i>	2
Произведены расчёты $1 \text{ Зв} - 1000000 \text{ мкЗв} \cdot 1 * 1000000 / 0,08 = 12500000$ бананов нужно съесть за один раз, чтобы получить опасную для здоровья дозу радиации, а это невозможно.	балла
Дан ответ – <i>нет</i> , но не произведены расчёты, или Произведены расчёты, но не записан вывод	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 4. Тонометр

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; техника и технологии в быту
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ В. Стетоскоп	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 5. Тонометр

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; техника и технологии в быту
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ А. Для контроля артериального давления человека, страдающего хронической гипертонией.	2 балла
И дан ответ Г. При резких перепадах атмосферного давления.	
Выбран один правильный ответ	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 баллов

Задание 6. Тонометр

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; техника и технологии в быту
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ 128 мм рт. ст. – верхняя граница артериального давления – просвет артерии сужен	2 балла
87 мм рт. ст. – нижняя граница артериального давления – просвет артерии восстановлен	
Верно определены верхняя и нижняя границы артериального	1 балл

давления	
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 7. Тонометр

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; техника и технологии в быту
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ А. Артерии на предплечье лучше сдавливаются.	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 8. Автомобильные шины

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; техника и технологии в быту
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ <i>Сцепление с асфальтовым покрытием снижается, вода не проходит в пазы протектора из-за его отсутствия.</i>	2 балла
--	--------------------------

Или <i>Неизношенные шины благодаря тому, что по пазам протектора вода поднимается вверх, не теряют сцепление с дорожным покрытием.</i>	
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 9. Сухой лед

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; процессы и явления в неживой природе.
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор двух правильных ответов
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Дан ответ А. Из-за низких экстремальных температур сухого льда при соприкосновении можно получить отморожения.	2 балла
Дан ответ В. Сухой лед можно использовать при транспортировке мороженого без применения специального холодильного оборудования.	
Дан один правильный ответ	1 балл
Выбран иной ответ, или Ответа нет	0 балло в

Задание 10. Сухой лед

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; процессы и явления в живой природе

- **Компетентностная область оценки:** понимание особенностей научного исследования
- **Контекст:** личностный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

<p>Дан ответ <i>Нет, не будет.</i></p> <p><i>Проведены вычисления, и сделан вывод:</i></p> <p><i>вычислен объём помещения: $V \text{ помещения} = 20 \cdot 2,5 = 50 \text{ м}^3$</i></p> <p><i>молярная масса углекислого газа $M = 44 \text{ г/моль}$;</i></p> <p><i>вычислено количество вещества углекислого газа: $n = 2000 / 44 = 45,45 \text{ моль}$;</i></p> <p><i>вычислен объём углекислого газа: $V \text{ газа} = 45,45 \cdot 22,4 = 1018,08 \text{ л}$, или $1,018 \text{ м}^3$</i></p> <p><i>вычислена доля углекислого газа: $w = 1,018 / 50 = 0,02$, или 2%.</i></p> <p><i>Так, с учётом испарения 2 кг сухого льда концентрация в 3% не будет превышена</i></p>	<p>2</p> <p>балла</p>
Верно выполнены один или два ответа	1 балл
Выбран иной ответ, или	0
Ответа нет	балло
	в

Максимальное количество баллов - 17

Таким образом, на основании изученных нормативных документов, регламентирующих получение основного общего образования обучающимися, изучив методику составления тестовых заданий, было составлено 5 комплексов тестовых заданий по естественно-научной функциональной грамотности. Тестовые задания составлены в виде тематических блоков, основаны на реальных жизненных ситуациях. Комплексные тестовые задания направлены на выявление компетенций таких как: понимание особенностей научного исследования, научного объяснения

явлений, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов, актуализацию знаний обучающихся по школьным предметам естественно-научного цикла и способности применять свои знания при выполнении практических работ, активацию положительной мотивации к изучению естественных наук.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Развитие технологий, экономики государства, промышленности немислимо без создания функционально грамотного общества. Современные реалии жизни ставят перед современной системой образования развитие функциональной грамотности подрастающего поколения. Огромную роль в формировании всесторонне развитой и образованной личности играет естественно-научная функциональная грамотность, затрагивающая практически все сферы жизни человека. В современной системе образования обучение и развитие естественно-научной грамотности начинается в дошкольном возрасте. Школьное обучение предметам естественно-научного цикла построено на принципе преемственности. При изучении предмета «Окружающий мир» в начальной школе у обучающихся формируются представления о живой и неживой природе, причинно-следственных связей, физических явлениях и свойствах предметов, знаний о веществе и элементарных химических реакциях. В основной школе через изучение предметных областей наук, установление межпредметных связей. формирование навыков практической деятельности с использованием имеющихся знаний у обучающихся формируются компетенции функциональной грамотности.

2. Изучив нормативную базу, регулирующую процесс получения образования в школе, известно, что одной из первоочередных задач Российской Федерации является повышение качества образования. Стремление вывести страну в десятку мировых лидеров по показателям качественного обучения легло в основу национальных проектов «Образование» и «Современная школа», переработку федеральных государственных образовательных стандартов с учетом формирования компетенций функциональной грамотности, повышения требований к направленности личности учителя.

3. На основании методики составления тестовых заданий, требований федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, примерных образовательных программ по обучению

биологии, химии и физики разработаны комплексы тестовых заданий, направленных на оценку развития функциональной грамотности обучающихся 5-9 классов. Комплексы тестовых заданий составлены с учетом требований, предъявляемых международным исследованием PISA: все задания объединены в блоки, базируются на реальных жизненных ситуациях, направлены на выявления той или иной компетенции. Тестовые задания были апробированы в МБОУ СШ № 133 г. Красноярска на уроках биологии в 5-9 классах. Разработанные тестовые задания могут быть использованы в общеобразовательных учреждениях на уроках биологии, физики, химии как в процессе обучения, так и в подготовке к олимпиадам по предметам естественно-научной направленности, исследованиям, проводимыми ФБГНУ «Федеральный институт педагогических измерений», международным исследованием PISA.

ВЫВОДЫ

1. Естественно-научная грамотность формируется через: использование реальных жизненных примеров и ситуаций; развитие нелинейного мышления; формирование понятийного аппарата на основе использование дедуктивного метода мышления; развитие понятий, включая предметные знания учащихся, посредством решения задач в реальной жизненной ситуации. Оценивание сформированности естественно-научной грамотности учащихся происходит по критериям: сформированность естественно-научных компетенций (научно объяснять явления; понимать особенности естественно-научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов) и способность учащихся применять данные компетенции при практическом решении учебных задач, которые максимально приближены к условиям реальных жизненных ситуаций.

2. В результате исследования общероссийской оценки качества образования по модели PISA в 2021 году средний балл по естественно-научной грамотности составляет 476, что автоматически ставит обучающихся РФ на 34 место, среди стран участников международного исследования по модели PISA . При этом доля обучающихся, достигших высокого уровня результатов по естественно-научной грамотности составила всего 1,4%. Это связано с рядом факторов: недостаток занятий, направленных на формирование практической и исследовательской деятельности; недостаточное количество практических и лабораторных работ в содержании образовательных программ естественно-научного цикла; отсутствие преемственности между содержанием программ начальной школы и основной школы, а также отсутствие межпредметных связей в общешкольном образовании.

3. Для 5-9 классов общеобразовательных школ разработано 55 тестовых заданий по естественно-научной функциональной грамотности, которые составлены с учетом требований, предъявляемых международным исследованием PISA. Апробированы в МБОУ СШ № 133

г. на обучающихся 9 «А» класса г. Красноярска на уроках биологии, но применены могут быть и на других дисциплинах, так как при ответе нужно владеть комплексом знаний естественной направленности. В результате апробации установлено, что в начале учебного года только 43 % учеников справились с заданиями, а в конце — 87 %, что вероятно связано с изучением и повторением материала по естественным наукам перед ОГЭ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: Икар, 2009. С. 342.
2. Алейникова А.В., Аникиева А.В., Литвинчук В.Г., Трухин К.И. Функциональная грамотность: адресные рекомендации. Министерство образования и молодежной политики Свердловской области, Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования свердловской области «Институт развития образования». Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2021. 57 с
3. Алексашина И.Ю., Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: Учебно-методическое пособие / И. Ю. Алексашина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев; науч. ред. И. Ю. Алексашина. СПб.: КАРО, 2019. 160 с.
4. Горленко Н.М., Галкина Е.А., Прохорчук Е.Н. Кейсы как способ формирования естественно-научной грамотности (на примере биологии). Красноярск, 2021. 104 с.
5. Даутова, О.Б. Проектирование учебно-познавательной деятельности школьники на уроке в условиях ФГОС. Санкт-Петербург: КАРО, 2016. 184 с.
6. Даутова, О.Б. Игнатьева Е.Ю. Метапредметные и личностные образовательные результаты школьников. Санкт-Петербург: КАРО, 2015. 160 с.
7. Демидова, М. Ю. Система измерительных материалов для оценки метапредметных результатов. М.: Издательство «Перо», 2013. 165 с.
8. Ковалёва, Г.С. Петина А.Ю. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. М.: Просвещение, 202. 95 с.
9. Конасова, Н.Ю. Технология оценивания образовательных результатов. Волгоград: Учитель, 2014. 141 с.
10. Кунаш, М.А. Формирование и развитие познавательной компетентности учащихся. Волгоград: Учитель, 2015. 156 с.

11. Леонтьев А.А. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003. 251 с.
12. Лихачев, Б.Т. Педагогика. Курс лекций: Учеб. пособие для студентов пед. учеб. заведений и слушателей ИПК и ФПК. М.: Просвещение, 1998 г. 460 с.
13. Мамай С.П. Методика составления тестовых заданий. Екатеринбург, 2001. 60 с.
14. Муштавинская, И.В. Лукичева Е.Ю. Современная оценка образовательных достижений учащихся. Санкт-Петербург: КАРО, 2015. 304 с.
15. Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И. и др. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA// Вопросы образования. 2018. № 1. С. 79–109.
16. Перминова Л.М. Формирование функциональной грамотности учащихся: основы теории и технология. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет педагогического мастерства, 1998. 106 с.
17. Пинский, А.И. и др. Стратегия модернизации содержания общего образования. М., 2001. 65 с.
18. Подласый, И.П. Педагогика: Новый курс: В 2 кн.Кн.1: Общие основы. Процесс обучения. К.: ВЛАДОС, 2003. 576 с.
19. Поташник, М.М. Левит М.В. Как помочь учителю в освоении ФГОС. М.: Педагогическое общество России, 2014. 320 с.
20. Сластенин, В.А., Подымова, Л.С. Педагогика: Инновационная деятельность. М., 1997. 254 с.
21. Ушева, Т.Ф., Лебединцев, В.Б., Запятая, О.В., Горленко, Н.М. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования. М.: Просвещение, 2012. 160 с.

22. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. / Министерство образования и науки Российской Федерации. М.: Просвещение, 2010. 325 с.
23. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273 —ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2018 года.
24. Ханнов, Н.К. ОГЭ. Физика. Сборник задач. М.: Эксмо, 2019. 384 с.
25. Шевцов, В.А. Физика. Поурочные планы. Волгоград: Учитель 2005. 303 с.
26. Шлык, Н.С. Поурочные разработки по физике. 7 класс. – М. ВАКО, 2019. 304 с.
27. PISA: математическая грамотность [Электронный ресурс] Режим доступа: https://rikc.by/ru/PISA/2-ex__pisa.pdf (дата обращения: 16.03.2023)
28. PISA: естественнонаучная грамотность [Электронный ресурс] Режим доступа: https://rikc.by/ru/PISA/3-ex__pisa.pdf (дата обращения: 16.03.2023)
29. БРЦОКО Международное исследование PISA [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://belrcoko.ru/monitoring-oo/nezavisimaya-otsenkakachestva-obrazovaniya/regionalnye-dokumenty/mezhdunarodnyeissledovaniya/pisa/>
30. Естественнонаучная грамотность. Результаты исследования PISA 2009. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://school6-novo.ru/wpcontent/uploads/> (дата обращения: 16.05.2023)
31. Институт развития образования. Решение задач PISA в содержании естественно-научных предметов. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.koiro.edu.ru/institute/obrazovanie/dopolnitelnyeprofessionalnye-programmy-planovogo-povysheniya-kvalifikatsii/2021/Resheniezadach-PISA-v-soderzhanii-estestvenno-nauchnyh-predmetov.pdf> (дата обращения: 12.12.2022)
32. Институт стратегии и развития образования Российской академии образования. Естественнонаучная грамотность. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/> (дата обращения: 25.11.2022)

33. Международная программа PISA. Примеры заданий по чтению, математике и естествознанию [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.innove.ee/wp-content/uploads/2019/02/Pisa2009-vene.pdf> (дата обращения: 16.01.2023)
34. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. Естественнонаучная грамотность обучающихся в средней школе по результатам международных исследований: состояние и пути повышения качества [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://appliedresearch.ru/ru/article/view?id=6858> (дата обращения: 21.12.2022)
35. Методические рекомендации по использованию в учебном процессе КИМ, сформированных на базе банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности [Электронный ресурс] Режим доступа: http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metod_rek_estnauch.pdf (дата обращения 16.06.2023)
36. Министерство просвещения Российской Федерации института стратегии развития образования Российской академии образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye> (дата обращения: 01.11.2022).
37. Открытые задания PISA 2015 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://adu.by/images/2018/02/PISA2015_otkr_zadfniya.pdf (дата обращения: 17.04.23)
38. По итогам PISA Россия вошла в 18 стран с устойчивым прогрессом качества школьного образования. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://edu.gov.ru/press/1979/po-itogam-pisa-rossiya-voshla-v-18-stran-s-ustoychivym-progressom-kachestva-shkolnogo-obrazovaniya/> (дата обращения: 12.05.2023)
39. Примеры открытых заданий PISA по читательской, математической, естественнонаучной, финансовой грамотности и заданий посовместному решению задач [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://krippo.ru/files/PISA/task.pdf> (дата обращения: 23.04.23)

40. Примеры открытых заданий по математике [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://school6-novo.ru/wp-content/uploads/pdf> (дата обращения: 21.10.22)
41. ФГБУ «ФИОКО» Результаты общероссийской оценки по модели PISA-2021 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://rcmo.ru/wp-content/uploads/2022/08/Результаты_общероссийской_оценки_по_модели_PISA_.pdf (дата обращения 19.06.2023)
42. ФГБУ «ФИОКО» Открытые задания исследование PISA-2018 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://fioco.ru/pisa> (дата обращения: 13.05.2023).
43. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://skiv.instrao.ru/> (дата обращения: 12.11.22).
44. ФГБНУ открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 23.01.2023)
45. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования». Всероссийский форум экспертов по функциональной грамотности [Электронный ресурс] Режим доступа: https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2941946.pdf (дата обращения: 21.05.23)
46. Примеры заданий PISA. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://obrnadzor.gov.ru/news/primery-zadaniy-pisa-dostupny-dlya-oznakomleniya-na-sajte-fioko/> (дата обращения: 12.05.23)
47. Формирование естественнонаучной грамотности учащихся [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.dposmolensk.ru/rumo_new/l-ruk-oo/files/2019.08.11-3.pdf (дата обращения: 1.06.22)
48. Формирование функциональной грамотности школьников в контексте преподаваемых учебных предметов [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://ipk74.ru/upload/iblock/173/1731e0b49d9a71dd4dfaec637381be7d.pdf>

(дата обращения: 11.12.22)

49. Центр ГГТУ учитель будущего [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://profcentr.ggtu.ru/index.php/11-materialy/43-bank-zadaniy-pisa>(дата

обращения: 15.11.22)

50. Школьная лига. Естественнонаучная грамотность [Электронный

ресурс] Режим доступа: <http://schoolnano.ru/node/613> (дата обращения:

13.03.23)

51. Roth M. Scientific literacy as an emergent feature of collective human praxis

// Journal of Curriculum Studies. 2013. 9–23 p

52. Scribner S., Cole M. The psychology of literacy. Cambridge, Mass.: Harvard

University Press, 2017. 336 p.

53. White S. Understanding functional literacy: Connecting text features, task

demands, respondent skills. New York: Routledge, 2010, 169 p.

Апробация работы

УДК 371.3

**РАЗВИТИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
НА УРОКАХ БИОЛОГИИ**

**DEVELOPMENT OF AESTHETIC EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN
IN BIOLOGY LESSONS**

О.А. Просвиркина

O.A. Prosvirkina

Научный руководитель: **Е.А. Галкина**

Scientific adviser: **E.A. Galkina**

Нравственно-эстетическое воспитание, биология, урок, педагогическое воздействие.

Статья посвящена проблеме развития эстетического воспитания школьников на уроках биологии. Эстетическое воспитание современных школьников является неотъемлемой частью образовательного процесса. Одним из наиболее важных элементов нравственно-эстетического воспитания в современной школе является система уроков биологии, на которых реализуются задачи эстетического воспитания.

Moral and aesthetic education, biology, lesson, pedagogical impact.

The article is devoted to the problem of the development of aesthetic education of schoolchildren in biology lessons. Aesthetic education of modern schoolchildren is an integral part of the educational process. One of the most important elements of moral and aesthetic education in a modern school is the system of biology lessons, which implement the tasks of aesthetic education.

Система эстетического воспитания в образовании российских школьников призвана научить видеть прекрасное в окружающей действительности. Для эффективного воздействия на учащегося и достижения поставленных целей Б.М. Неменский выделил следующую особенность: «Система эстетического воспитания должна быть, прежде всего, единой, объединяющей все

предметы, все внеклассные занятия, всю общественную жизнь школьника, где каждый предмет, каждый вид занятия имеет свою четкую задачу в деле формирования эстетической культуры и личности школьника»[1].

В современной системе школьного образования эстетическое воспитание является неотъемлемой частью образовательного процесса, сложного и многогранного, не прерывающегося ни на одном из этапов обучения. Каждый урок в школе содержит в себе огромный потенциал воспитательных возможностей.

Система уроков биологии является одним из наиболее важных элементов нравственно-эстетического воспитания школьников. Наряду со знаниевым компонентом важной составляющей содержания школьного курса биологии является задача нравственного воспитания учащихся, базирующаяся на гуманистических принципах образования и заключающаяся в помощи в становлении личности ученика, осознании им своих потребностей и интересов. Эстетическое воспитание при обучении биологии наряду с половым, экологическим и этическим воспитанием является частью нравственного воспитания. Данные элементы не только не противоречат друг другу, но и тесно связаны между собой.

Эстетическое воспитание – выработка и совершенствование в человеке способности воспринимать, правильно понимать, ценить и создавать прекрасное в жизни и искусстве, активно участвовать в творчестве, созидании по законам красоты [2]. Современными задачами эстетического воспитания являются: формирование гармоничной личности; развитие в учащихся способности видеть и ценить прекрасное; закладка идеалов прекрасного и выработка эстетических вкусов; побуждение к развитию творческих способностей.

В реализации задач эстетического воспитания огромную роль играет содержание компонентов образовательной среды. А.И. Никишов отмечает, что «большое значение в эстетическом воспитании имеют красивое оформление кабинета: рациональное распределение моделей, муляжей,

таблиц и других изобразительных наглядных пособий, настенных экспозиций, комнатных растений, аквариумов. Поддержание в чистоте и порядке учащимися своих рабочих мест, демонстрация учителем аккуратно и красиво выполненных учащимися самостоятельных работ, будь то изготовление гербария или коллекции, изображение наблюдаемого объекта в тетради, расположение подписей к рисунку, подготовка на учебно-опытном участке деланки для закладки опыта с растениями».[3]

Методологическим аппаратом для достижения целей эстетического воспитания являются беседы и лекции, посвященные совместному разбору индивидуального отношения, оценок, суждений об эстетических свойствах данной стороны действительности и эстетике ее научного отражения; демонстрация произведений искусства (художественных, музыкальных); речь педагога, которая должна быть эмоциональной и передавать личное отношение к предмету беседы; практические методы (наблюдения, опыты и др.). Наиболее действенными формами организации учебной деятельности учащихся является выполнение практических работ, «расшколивание», индивидуальные поручения, организация внеклассных мероприятий, работа на пришкольном участке, в оранжерее, экскурсии и др.

Следует помнить, что в программах по биологии редко встречается оценка эстетического воспитания школьников, при организации учебного процесса на учителя биологии возлагается задача уметь раскрывать для учащихся эстетическую картину мира, формировать у каждого ученика нравственно – этическое отношение к природе.

Библиографический список

1. Неменский Б.М. О проблемах эстетического воспитания: книга для учителя. 2-е издание переработанное и дополненное. М.: Просвещение, 1987, 255 с.
2. Голикова Т. В., Иванова Н. В., Пакулова В. М. Теоретические вопросы методики обучения биологии: учебное пособие. Электронное издание. Красноярск, 2013, 274 с.

3. Никишов, А. И. Методика обучения биологии в школе: учебное пособие для. 3-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019, 193 с.