

Г.Д. Настаева, ст. преподаватель

БУ ДПО РК «КРИПКРО»

Методические рекомендации по подготовке обучающихся к международному исследованию PISA

Результаты 15-летних российских школьников в международном исследовании PISA-2015 свидетельствуют о среднем невысоком уровне естественнонаучной грамотности (далее – ЕНГ) учащихся. Между тем ЕНГ определяется как основная цель школьного естественнонаучного образования в большинстве развитых стран мира и отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с практическими применениями достижений естественных наук. Но даже больше, чем невысокое место России в рейтинге стран, настораживает тот факт, что эти результаты не демонстрируют никакого прогресса на протяжении всех циклов исследования PISA, начиная с 2000 года, в отличие, например, от математической и читательской грамотности.

Из указа Президента России от 7 мая 2018 года: Правительству РФ поручено обеспечить глобальную конкурентоспособность российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.

Из Государственной программы РФ «Развитие образования» (2018-2025 годы) от 26 декабря 2017 г. Цель программы – качество образования, которое характеризуется: сохранением лидирующих позиций РФ в международном исследовании качества чтения и понимания текстов (PIRLS), а также в международном исследовании качества математического и естественнонаучного образования (TIMSS); повышением позиций РФ в международной программе по оценке образовательных достижений учащихся (PISA).

Таким образом, перед российским образованием стоит задача повышения уровня ЕНГ российских учащихся, а значит, и соответствующей модернизации содержания и методов обучения в области естественнонаучного образования.

В соответствии с задачами российского образования, с паспортом национального проекта «Образование», в Республике Калмыкия в 2020 году проведена оценка качества общего образования в рамках регионального проекта «Оценка по модели PISA».

В региональной оценке по модели PISA в 2020 году по РК приняли участие 75 образовательных организаций. Количество обучающихся – 1207, из них 50% - ученики старших классов, 38% - ученики 9 классов, 12,1% - студенты 1-2 курсов СПО, 0,5% - учащиеся 7-8 классов. Уровень образования по естественнонаучной грамотности в РК составляет от 422 до 479 баллов по группам обучающихся, что соответствует 3 уровню - пороговому, при достижении которого учащиеся начинают демонстрировать применение знаний и умений в простейших неучебных ситуациях. По среднему баллу – 463, Республика Калмыкия занимает по РФ 42 место, что ниже результатов общероссийской оценки по модели PISA-2020.

Результаты естественнонаучной грамотности по видам умений обучающиеся республики ниже российских: умение объяснять явления - на 5 позиций ниже, умение оценивать и применять научные исследования – на 10 позиций, умение научно интерпретировать данные – на 9 позиций.

В Республике Калмыкия относительно хуже участники исследования справились с заданиями по естественнонаучной грамотности: всего 0,5% достигли высоких уровней и 20% не дошли до порогового уровня грамотности.

По показателю достаточности материально-технических ресурсов (МТР) все образовательные организации разделены на 3 группы – низкий (не более 50%), средний (51 – 75%) и высокий (более 75%) уровни обеспеченности МТР. В среднем по РК по группам с разным уровнем обеспеченности МТР наблюдаются статистически значимые различия отмечаются по всем видам грамотности.

В общероссийской выборке лучшие результаты по читательской и естественнонаучной грамотности демонстрируют учащиеся школ с высокой (более 80%) долей компьютеров, подключенных к сети Интернет. По региону статистически значимых различий по данному показателю обнаружено не было.

Достижение высоких результатов образования невозможно без непрерывного профессионального развития педагогов – региональная и муниципальная система методической поддержки должна не только ориентироваться на запросы школ и педагогов, но и оперировать реальной информацией о профессиональных дефицитах учителей. В том числе работа с рисковыми категориями контингента обучающихся зависит от владения педагогическим коллективом соответствующими моделями и приемами работы.

Методическая работа не должна останавливаться на факте повышения квалификации. В фокусе системы профессионального развития педагогических работников должен находиться процесс профессионального сопровождения учителей, повысивших свою квалификацию.

Международные исследования подтверждают, что качество результатов не может превышать уровень преподавания. При этом, в отличие от задач развития материальной базы, которые школа не может решить в одиночку, без помощи регионального и муниципального уровня управления, решение задачи развития профессиональных компетенций педагогов образовательной организации начинается в рамках школьной управленческой системы и должно быть поддержано на более высоких управленческих уровнях. Данные исследования по общероссийской выборке показали значимые различия результатов «Оценки по модели PISA» в связи с квалификацией педагогов образовательных организаций. Так, лучшие результаты по всем видам грамотности демонстрируют учащиеся ОО с высокой (более 50%) долей педагогов высшей квалификационной категории. Данная закономерность по региону не была обнаружена.

Согласно ответам руководителей ОО – участников исследования в Республике Калмыкия, чаще всего на курсах повышения квалификации педагогов освещались темы, связанные с предметной подготовкой учителей, повышением объективности оценивания результатов обучения и развитием навыков работы в инклюзивной среде. В пятерке наиболее распространенных направлений также – развитие навыков формирующего оценивания и приемы профессионального взаимодействия в педагогическом коллективе.

Реже всего на курсах повышения квалификации освещались темы, связанные с развитием навыков работы с материально-технической базой и навыков работы в поликультурной среде.

Школы с углубленным изучением предметов показывают лучшие результаты в исследовании PISA. Углубленное преподавание позволяет развивать практические представления учащихся о предмете, необходимые для успешного решения задач типа PISA, прежде всего благодаря метапредметной составляющей такой практики. Таким образом, учителя, обладающие компетенциями, достаточными, чтобы полноценно охватить в своей работе ФГОС и уделять внимание не только предметной составляющей обучения, достигают высоких результатов в национальных и международных оценочных процедурах. С другой стороны, на результаты школ с углубленным изучением предметов может оказывать влияние отбор школьников при поступлении.

Существенным вызовом является повышение результатов обучающихся в области естественнонаучной грамотности. Снижение результатов и мотивации к изучению предметов естественнонаучного цикла связано с повышенной чувствительностью результатов обучения по этим предметам к наличию практического компонента обучения: опытов, экспериментов, лабораторных работ. Временный уход на дистанционное обучение оказался связан с большими проблемами в области преподавания этих предметов. Помимо этого, снижение результатов по естественнонаучной грамотности также связано с продолжающимся снижением доли учащихся,

достигающих высших уровней грамотности. Из чего можно заключить, что практики преподавания естественнонаучных предметов также нуждаются в обновлении, а развитие метапредметных умений и межпредметных связей в рамках школьных курсов научных дисциплин является обязательным условием повышения результатов.

Проект систематического мониторинга формирования ЕНГ, как одного из важнейших видов функциональной грамотности, должен способствовать повышению уровня ЕНГ школьников республики, а значит, и будущего взрослого населения страны.

Механизмы повышения качества общего образования РК

1. Обновление учебных и методических материалов с учетом переориентации системы образования на новые результаты, связанные с «навыками 21 века», – функциональной грамотностью учащихся и развитием позитивных установок, мотивации обучения и стратегий поведения учащихся в различных ситуациях, готовности жить в эпоху перемен.

2. Целенаправленное повышение квалификации учителей через систему подготовки, переподготовки и повышения квалификации учителей, в которых требуется кардинальное обновление содержания и методов обучения, направленное на повышение качества и эффективности работы учителей.

По повышению квалификации педагогов по формированию естественнонаучной грамотности предлагаются курсовые мероприятия и семинары на базе БУ ДПО РК «КРИПКРО»:

- Курсы «Формирование и развитие естественнонаучной функциональной грамотности обучающихся. Предмет «Химия» - 72 часа.
- Курсы «Формирование и развитие естественнонаучной функциональной грамотности обучающихся. Предмет «Биология» - 72 часа.
- Курсы «Приемы работы с обучающимися при построении индивидуальной образовательной траектории. Предмет «Химия» - 36 часов.
- Семинар «Формирование естественнонаучной грамотности школьников посредством центров «Точка роста» и «Школьный Кванториум».
- Семинар «Профориентационные практики как способ повышения мотивации к обучению».
- Участие в профессиональных конкурсах по формированию ЕНГ на уроках химии и биологии, проводимых кафедрой методики преподавания естественно-математических дисциплин.

3. Введение комплексного мониторинга образовательных достижений учащихся и качества образования с использованием современных

измерителей для комплексной оценки предметных, метапредметных и личностных результатов.

4. Широкое информирование профессионального сообщества и общественности о результатах и инструментарии международных исследований.

К базовым шагам по повышению качества образования в регионе можно отнести работу по профилактике рисков ученической неуспешности, в том числе работу с ОО с низкими результатами. К таким шагам можно отнести следующие.

1. Определение ОО в зоне риска. Мониторинг (через анкетирование) на основе списка ОО с низкими результатами и данных о региональной резильентности.

2. Определение основных вызовов и назначение базовых решений.

Характеристика с негативным влиянием на образовательные результаты (пример)	Рекомендуемая мера (пример)
Низкий уровень материального оснащения	Включение ОО в региональную программу поставок МТБ
Низкий индекс кадрового потенциала (кадровых ресурсов), низкая уверенность в предметных умениях учащихся	Повышение профессионального мастерства учителей в предметной области, в том числе в части формирования у учащихся умений применять полученные знания на практике
Слабая мотивация к обучению, несформированность планов дальнейшего обучения	Развитие актуальных профориентационных практик, которые интересны обучающимся; повышение профессионального мастерства педагогов в области формирующего оценивания
Проблемы с дисциплиной, травля (буллинг)	Повышение профессионального мастерства в применении психолого-педагогических приемов работы с детьми

3. Развитие системы повышения квалификации педагогов в части развития применения эффективных приемов работы с обучающимися с учетом вида образовательной программы (тьюторского сопровождения, построения индивидуальной образовательной траектории, деятельности в инклюзивной и поликультурной среде).

4. Привлечение преподавателей резильентных школ к методической работе в регионе.

5. Развитие практики взаимодействия образовательных организаций между собой и по вовлечению разных субъектов образовательного процесса – педагогов, обучающихся и их родителей (замещающих их лиц).

Рекомендации:

- составить на уровне муниципалитетов «Школьные пары», состоящие из резильентной школы и образовательной организации с низкими результатами. Составить план мероприятий на год по взаимодействию, где

будет предусмотрены семинары по конкретным вопросам методики преподавания отдельных тем, проведение консультаций для учителей, мастер-классы, открытые уроки. Проведение практических семинаров по внеурочной деятельности с применением оборудования «Точки роста» и «Школьного кванториума» с проведением занятий, как для обучающихся, так и для педагогов. По истечению учебного года провести анализ результатов образовательной организации по оценочным процедурам: ОГЭ, ЕГЭ, ВПР и другим мониторинговым исследованиям, и наметить мероприятия по результатам анализа на следующий год.

6. Обеспечение поддержки внедрения предлагаемых мер повышения качества образования через региональный и муниципальный уровень управления и методическую службу.

Основные характеристики измерительных материалов

- Основой для разработки являются материалы международного исследования PISA (концептуальные рамки, примеры заданий и результаты выполнения заданий российскими учащимися)
- Используются также все инновационные разработки авторских групп
- Концептуальные рамки для мониторинга ФГ разрабатываются с учетом особенностей учащихся, для которых предназначены задания мониторинга (в 2019 году – 5 и 7 классов), но с ориентацией на рамки PISA-2021
- В работе используются задания разных форматов
- Возможны интерактивные задания. Соотношение стандартных и интерактивных заданий обсуждается
- Разработка измерительных материалов ведется в рамках теории “Evidence based assessment”
- Планируется удаленная проверка ответов учащихся
- Планируется построения профилей сформированности функциональной грамотности учащихся

Концептуальные рамки для разработки измерительных материалов

Содержательные области

- «Физические системы» - 40%
- «Живые системы» - 40%
- «Науки о Земле и Вселенной» - 20%

Типы знания

- Содержательное знание

- Процедурное знание

Компетенции

- Научно объяснять явления – 40%
- Понимать основные особенности естественнонаучного исследования – 30%
- Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов – 30%

Формат задания

- С выбором одного правильного ответа – 30%
- С выбором нескольких правильных ответов – 30%
- С коротким ответом – 10%
- С развернутым ответом – 30%

Контексты в PISA: личностный, местный, глобальный

- Здоровье
- Природные ресурсы
- Окружающая среда
- Опасности и риски
- Связь науки и технологий

Особенности заданий исследования PISA

- Задача, поставленная вне предметной области и решаемая с помощью предметных знаний, например, по математике.
- В каждом из заданий описываются жизненная ситуация, как правило, близкая понятная учащемуся.
- Контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни.
- Ситуация требует осознанного выбора модели поведения.
- Вопросы изложены простым, ясным языком и, как правило, немногословны.
- Требуют перевода с бытового языка на язык предметной области (математики, физики и др.).
- Используются иллюстрации: рисунки, таблицы.

Уровни функциональной грамотности в исследовании PISA

МГ	ЧГ	ЕГ	Уровень	Характеристика уровня
669	708	708	6	Самостоятельно мыслящие и способные функционировать в сложных ситуациях
607	626	633	5	
545	553	559	4	Проявляется способность использовать имеющиеся знания и умения для получения новой информации
482	480	484	3	Пороговый, при достижении которого учащиеся начинают демонстрировать применение знаний и умений в простейших неучебных ситуациях
420	407	409	2	
358	335	335	1	

Особенности оценки выполнения задания

Понятия «верный ответ» или «неверный ответ» не применяются (На некоторые вопросы не имеется «верного» ответа как такового)

Два вида шкал:

Дихотомическая шкала

- «ответ принимается полностью»
- «ответ не принимается»

Политомическая шкала

- «ответ принимается полностью»
- «ответ принимается частично»
- «ответ не принимается»

Общая характеристика естественнонаучной грамотности и заданий по ее оцениванию

Характер заданий для оценивания ЕНГ российских учащихся в рамках национального мониторинга основывается на материалах международного исследования PISA. Эти материалы включают в себя собственно концепцию ЕНГ, модель заданий по ее оцениванию и образцы таких заданий.

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным

наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей: научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, научно интерпретировать данные и доказательства.



Естественнонаучные вопросы-задания относятся к двум группам:

- Стандартные задания, традиционные для предыдущих циклов исследования PISA задания на бумажных носителях (но переведенные в формат компьютерного тестирования), в которых представлена проблема в тексте, включающем графики, таблицы и приводятся вопросы, связанные с ними.
- Интерактивные задания (для компьютерного тестирования), которые включают интерактивный материал в виде компьютерной симуляции и связанные с ним вопросы.

Для каждого открытого задания-вопроса показано, как задание классифицировано по категориям, определенным в проекте «Естественнонаучная грамотность 2015». Эти категории включают: **компетенции, типы естественнонаучного знания, контексты, и когнитивные уровни**. Более полно каждая категория описана далее.

КОМПЕТЕНЦИИ

Ниже приведено развёрнутое описание видов деятельности, которые могут осуществляться в рамках трёх основных компетенций, характеризующих естественнонаучную грамотность. Это описание представлено как базовый набор действий, которые способен выполнять научно грамотный человек.

1 Научные объяснения явлений

Распознавание, выдвижение и оценка объяснений для природных и техногенных явлений, что включает способности:

- Вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания.
- Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.
- Сделать и подтвердить соответствующие прогнозы.
- Предложить объяснительные гипотезы.
- Объяснить потенциальные применения естественнонаучные знания для общества.

2 Применение методов естественнонаучного исследования

Описание и оценка научных исследований, предложение научных способов решения вопросов, что включает способность:

- Распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе.
- Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать.
- Предложить способ научного исследования данного вопроса.
- Определить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса.
- Описать и оценить способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить надежность данных и достоверность объяснений.

3 Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

- Анализ и оценка научной информации, утверждений и аргументов и получения выводов, что включает способности:
- Преобразовать одну форму представления данных в другую.
- Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.
- Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах.
- Отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях.
- Оценивать научные аргументы и доказательства из различных источников (например, газета, интернет, журналы).

ТИПЫ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

1.Процедурное знание: методы науки

- понятие измерения, например, количественные (измерения), качественные (наблюдение)

- механизмы обеспечения воспроизводимости и точности данных

- общие способы представления данных с помощью таблиц, графиков и диаграмм, а также использование их должным образом

- стратегия управления данными и ее роль в разработке экспериментов, использование равных контролируемых испытаний.

2.Эпистемное знание: элементы, определяющие признаки науки, роль науки в обосновании полученного знания

- характер научных наблюдений, фактов гипотез, моделей и теорий

- цель и задачи науки (получать объяснения природного мира) в отличие от технологии, сущность научного и технологического знания и соответствующие данные

- характер научных обоснований, например, дедуктивные, индуктивные, умозаключения, построенные на лучших объяснениях, построенные на аналогиях или на моделях, способы подкрепления научных предположений научными данными и обоснованиями

- эмпирические исследования, их цель (проверка гипотезы или выявления закономерности) и форма (наблюдение, контролируемые эксперименты, корреляционные исследования)

Учащиеся могут демонстрировать эти компетенции на материале научного знания трех следующих типов:

- Знание содержания, знание научного содержания, относящегося к физическим системам (физика и химия), живым системам (биология) и наукам о Земле и Вселенной (география, геология, астрономия).

- Знание процедуры, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур.

- Эпистемологическое знание, знание о том, как наши научные представления становятся следствием нашего понимания возможностей научных методов исследования, их обоснования, а также смысла таких понятий, как теория, гипотеза и наблюдение.

1.Физико-химические системы

- структура вещества (например, элементарные частицы, химическая связь)

- свойства вещества (например, изменения состояния, тепло- и электропроводность)

- химические изменения веществ (например, химические реакции, передача энергии, кислоты / основания)

- движение и силы (например, скорость, трение) и действие на расстоянии (например, магнитные, гравитационные и электростатические силы)

- энергия и ее преобразования (например, сохранение, рассеяния, химические реакции)

- взаимодействие между энергией и веществом (например, свет и радиоволны, звуковые и сейсмические волны)

2. Живые системы

- клетки (например, структуры и функции, ДНК, растительный и животный мир)

- понятие «организм» (например, одноклеточные и многоклеточные организмы)

- человек (например, здоровье, питание, системы пищеварения, дыхания, кровообращения, выделения, размножения и связь между ними)

- популяции (например, виды, эволюция, биоразнообразие, генетические разновидности)

- экосистемы (например, пищевые цепи, материя и поток энергии)

- биосфера (например, обслуживание и защита экосистемы)

3. Земные и космические системы

- структура земных систем (например, литосферы, атмосферы, гидросферы)

- энергия в земных системах (например, источники, мировой климат)

- изменения в земных системах (например, тектоника плит, геохимические циклы, конструктивные и деструктивные силы)

- история Земли (например, происхождение окаменелостей и эволюция)

- Земля в космосе (например, сила тяжести, солнечная система, галактики)

- история и масштабы Вселенной (например, световой год, теория Большого взрыва и т.д.)

КОНТЕКСТЫ

Международное сравнительное исследование PISA-2015 предполагает демонстрацию этих компетенций и знаний в следующих **контекстах**:

- здоровье;
- природные ресурсы;
- окружающая среда;
- опасности и риски;
- новые знания в области науки и технологии;

в ситуациях

- личной,

- местной/национальной
- глобальной.

КОГНИТИВНЫЕ УРОВНИ

Новая важная функция PISA - это определение уровней познавательных возможностей в рамках всех трёх компетенций естественнонаучной грамотности. Трудность любого вопроса – это сочетание степени его сложности и широты требуемых знаний и умений, требующихся для выполнения задания. Уровни, определяемые в исследовании, включают:

• Низкий

Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

• Средний

Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.

• Высокий

Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы.

Формирование функциональной грамотности означает овладение учениками, в первую очередь, читательской и математической компетенциями. Эти две компетенции играют существенную роль в формировании естественнонаучной грамотности. Предлагаемый сценарий работы, способы использования сценария в школе и методика использования материалов поможет педагогам более эффективно осуществлять работу по формированию функциональной грамотности в образовательной организации.

Сценарии работы с заданиями в школе

№	Наименование раздела	Компетенция
1	Получаем, оцениваем, передаем информацию	Читательская
2	Учимся определять проблемы	
3	Планируем исследования	Естественнонаучная
4	Работаем с моделями	
5	Анализируем и обсуждаем данные	Математическая

6	Применяем математику	
7	Строим объяснения и аргументируем тезисы	Обобщающий раздел

Способы использования в школе:

- Несколько учителей-предметников.
- Один учитель, ответственный за подготовку к PISA в школе.

Методика использования материалов:

- Теоретическо-практические материалы: разобрать в классе на интерактивной доске, назначить для повторения на дом
- Тесты для самостоятельной работы/промежуточного контроля: назначить ученикам на дом.

Для более полного представления картины по работе с заданиями исследования PISA рассмотрим примеры из банка открытых заданий с комментариями и описанием их характеристик, определением компетенции, контекста и когнитивного уровня. Рекомендуемые задания можно отрабатывать как на уроках, так и во внеурочной деятельности.

Задание 600. Синдром гибели пчелиных семей. Обзор задания.

Это задание связано с явлением, известным как синдром гибели пчелиных семей. Стимульные материалы включают короткий текст, описывающий это явление и график, показывающий результаты исследования связи между инсектицидом имидаклопридом и синдромом гибели пчелиных семей.

Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 1/5

Прочитайте текст «Синдром гибели пчелиных семей», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос. Людам, которые разводят и изучают пчел, очень важно понимать, что такое синдром гибели пчелиных семей, однако этот синдром может оказывать влияние не только на пчел. Люди, изучающие птиц, также заметили его влияние. Подсолнух служит источником пищи и для пчел, и для некоторых видов птиц. Пчелы питаются нектаром подсолнуха, а птицы - его семенами. Учитывая эту связь, объясните, почему исчезновение пчел может привести к	СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ Пчелиным семьям по всему миру угрожает опасное явление. Оно называется «Синдром гибели пчелиных семей». Опасность состоит в том, что пчелы покидают свой улей. Отделившись от улья, пчелы погибают, и таким образом синдром гибели пчелиных семей уже вызвал гибель десятков миллиардов пчел. Ученые считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей.
---	---

сокращению популяции птиц.	
----------------------------	--

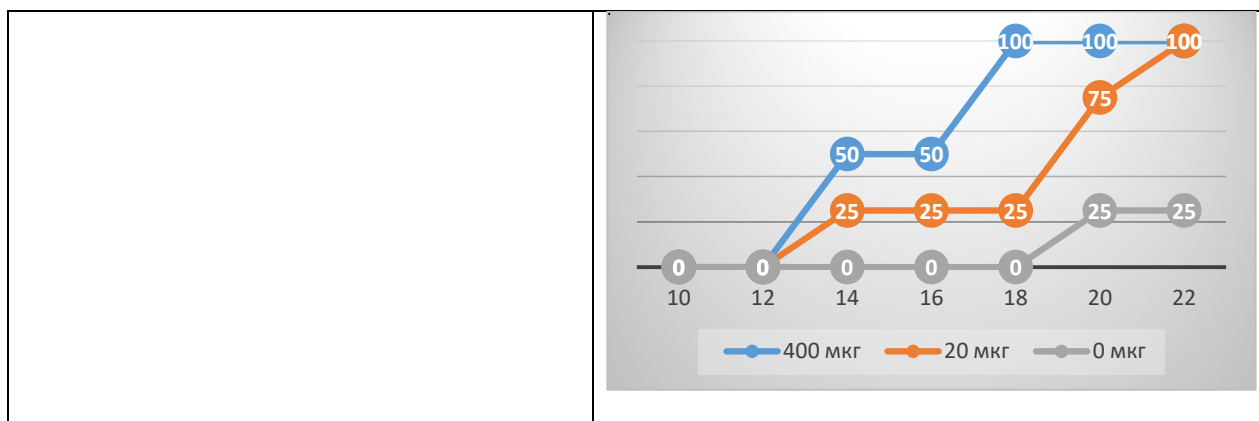
Для получения балла за правильный ответ на этот вопрос, учащиеся должны были дать объяснение, в котором утверждается или подразумевается, что цветы не смогут образовывать семена без опыления. Компетенция для этого задания - «Научное объяснение явлений», от учащихся требуется дать объяснение на основе имеющихся у них естественнонаучных знаний.

Номер вопроса	CS600Q01
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – система	Содержание – Живая
Контекст	Местный / Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Форма вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 2/5

<i>Прочитайте текст «Воздействие имидаклоприда», расположенный справа. Выберите в выпадающих меню правильное завершение предложения.</i> Опишите проведенный учеными эксперимент, дополните следующие предложение: Ученые изучили влияние (выберите) на (выберите)	СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ Воздействие имидаклоприда Ученые считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей. Одна из возможных причин – инсектицид под названием имидаклоприд, из-за которого пчелы могут терять способность ориентироваться вне улья. Ученые провели эксперимент, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых они в течение трёх недель добавляли в пищу пчел инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций имидаклоприда, измеряемых в микрограммах инсектицида на килограмм пищи (мкг/кг). Некоторые ульи совсем не подвергались воздействию инсектицида. Ни одна из семей не погибла сразу же после воздействия инсектицида. Тем не менее, к 14-й неделе некоторые ульи опустели. Результаты эксперимента отражены на следующем графике.
---	---



Учащихся просят выбрать один из трех вариантов в каждом выпадающем меню, чтобы продемонстрировать понимание вопроса, изучаемого в исследовательском эксперименте. Эти варианты включают:

- гибель пчелиных семей
- концентрация вещества имидаклоприда в пище
- невосприимчивость пчёл к имидаклоприду

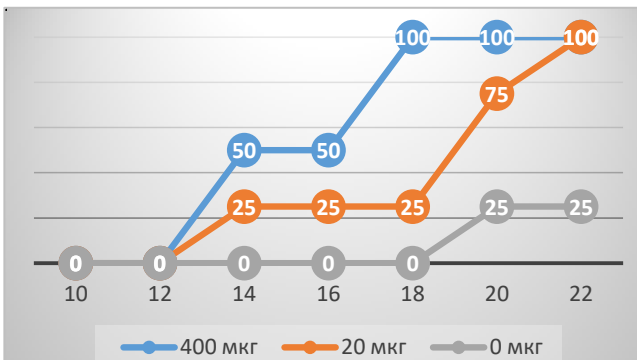
Ответ, что исследователи тестировали воздействие концентрации вещества имидаклоприда в пище на гибель пчелиных семей, правильно идентифицирует независимые и зависимые переменные в эксперименте.

Номер вопроса	CS600Q02
Компетенция	Применение методов естественнонаучного исследования
Знание – система	Процедура
Контекст	Местный / Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Форма вопроса	Сложный множественный выбор – Балл определяется компьютерной программой

Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 3/5

Прочитайте текст «Воздействие имидаклоприда», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа. Какой из приведенных выводов соответствует результатам, показанным на графике? - Семьи, подвергшиеся воздействию большего количества имидаклоприда,	СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ Воздействие имидаклоприда Ученые считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей. Одна из возможных причин – инсектицид под названием имидаклоприд, из-за которого пчелы могут терять способность ориентироваться вне улья. Ученые провели эксперимент, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых они в течение трёх недель добавляли в пищу пчел инсектицид. Разные ульи
---	---

обычно гибнут быстрее. - Семьи, подвергшиеся воздействию имидаклоприда, гибнут в течение 10 недель после воздействия. - Воздействие имидаклоприда в количестве, меньше 20 мкг/кг, не вредит семьям - Семьи, подвергшиеся воздействию имидаклоприда, не проживают дольше 14 недель.	подвергались воздействию разных концентраций имидаклоприда, измеряемых в микрограммах инсектицида на килограмм пищи (мкг/кг). Некоторые ульи совсем не подвергались воздействию инсектицида. Ни одна из семей не погибла сразу же после воздействия инсектицида. Тем не менее, к 14-й неделе некоторые ульи опустели. Результаты эксперимента отражены на следующем графике. 
---	---

Этот вопрос требует интерпретации графика, который представляет данные, относящиеся к взаимодействию между концентрацией инсектицида и скоростью гибели пчелиных семей во времени.

Правильный ответ – это первый ответ (Семьи, подвергшиеся воздействию большего количества имидаклоприда, обычно гибнут быстрее) как показывает график, процент гибели пчелиных семей выше, когда ульи подвергались концентрации инсектицида 400 мг/кг по сравнению с 20 мг/кг в течение 12-14 недели эксперимента.

Номер вопроса	CS600Q03
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – система	Процедура
Контекст	Местный / Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Форма вопроса	Сложный множественный выбор – Балл определяется компьютерной программой

Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 4/5

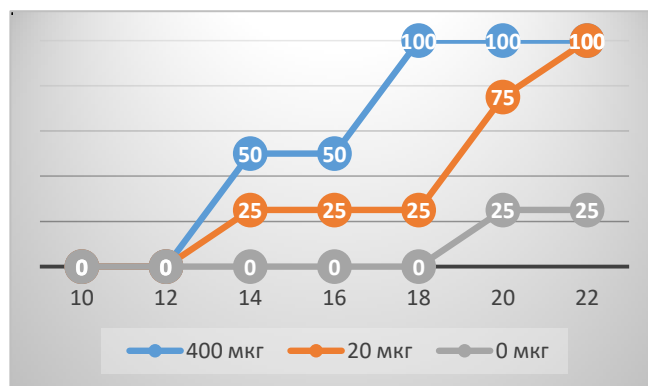
Прочитайте текст «Воздействие имидаклоприда», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.	СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ Воздействие имидаклоприда
---	---

Посмотрите на результаты 20-ти недель эксперимента для ульев, которые ученые не подвергали воздействию имидаклоприда (0 мкг/кг). Что эти результаты говорят о причинах гибели исследуемых семей?

Ученые считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей. Одна из возможных причин – инсектицид под названием имидаклоприд, из-за которого пчелы могут терять способность ориентироваться вне улья.

Ученые провели эксперимент, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых они в течение трёх недель добавляли в пищу пчел инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций имидаклоприда, измеряемых в микрограммах инсектицида на килограмм пищи (мкг/кг). Некоторые ульи совсем не подвергались воздействию инсектицида.

Ни одна из семей не погибла сразу же после воздействия инсектицида. Тем не менее, к 14-й неделе некоторые ульи опустели. Результаты эксперимента отражены на следующем графике.



Учащиеся должны предложить гипотезу о причине гибели пчелиных семей в контрольной группе. Правильный ответ показывает, что должна существовать какая-то другая естественная причина для гибели пчелиных семей для исследуемых семей или что ульи в контрольной группе не были должным образом защищены от воздействия.

Номер вопроса	CS600Q04
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – система	Содержание – Живая
Контекст	Местный / Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Форма вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 5/5

Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Ученые предлагают две дополнительные причины гибели семей:

- Вирус, поражающий и убивающий пчел
- Муха-паразит, которая откладывает яйца в телах пчел.

Какой из приведенных ниже результатов исследования поддерживает предположение, что пчелы погибают из-за вируса?

- В ульях были обнаружены яйца другого организма.
- В клетках пчел были обнаружены инсектициды.
- В клетках пчел была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчелам.
- В ульях были обнаружены мертвые пчелы.

Учащиеся должны использовать соответствующие научные знания о вирусных инфекциях, чтобы объяснить явление, описанное в вопросе. Правильный ответ – третий вариант: В клетках пчёл была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчёлам.

Номер вопроса	CS600Q05
Компетенция	Научное объяснение явлений.
Знание – система	Содержание - Живая
Контекст	Местный / Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Форма вопроса	С выбором одного правильного ответа – Балл определяется компьютерной программой

Задание 613. Ископаемые виды топлива. Обзор задания.

Задание исследует связь между сжиганием ископаемых видов топлива и уровнем CO₂ в атмосфере. Стимульный материал включает схему, иллюстрирующую углеродные циклы в окружающей среде и короткий текст, описывающий стратегии снижения количества CO₂, выбрасываемого в атмосферу, таблицу, сравнивающую характеристики этанола и нефти, когда они используются как топливо, и, график, иллюстрирующий результаты математической модели, которая рассчитывает улавливание и хранение углерода на трёх различных глубинах океана.

Задание CS613 Ископаемые виды топлива

Вопрос №1

PISA 2015

Ископаемые виды топлива

Вопрос 1 / 4

Прочитайте текст «Ископаемые виды топлива», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Использование биотоплива не так сильно влияет на уровень CO_2 в атмосфере, как использование ископаемых видов топлива. Какое из приведённых ниже утверждений лучше всего объясняет, почему?

- ☐ Биотопливо при горении не выделяет CO_2 .
- ☐ Растения, используемые для производства биотоплива, пока они растут, поглощают CO_2 из атмосферы.
- ☐ По мере сгорания биотопливо поглощает часть CO_2 из атмосферы.
- ☐ CO_2 , выделяемый электростанциями на биотопливе, имеет иные химические свойства, чем CO_2 , выделяемый электростанциями на ископаемом топливе.

ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Многие электростанции сжигают топливо на основе углерода и выделяют углекислый газ (CO_2). CO_2 , выбрасываемый в атмосферу, оказывает негативное влияние на глобальный климат. Инженеры используют различные стратегии, чтобы уменьшить количество CO_2 , выбрасываемого в атмосферу.

Одна из таких стратегий заключается в сжигании биотоплива вместо ископаемого топлива. В то время как ископаемое топливо образуется из давно умерших организмов, биотопливо образуется из растений, которые жили и умерли недавно.

Другая стратегия предполагает улавливание части CO_2 , выделяемого электростанциями, и хранение её глубоко под землей или в океане. Эта стратегия называется "улавливание и хранение углерода".

The diagram illustrates the carbon cycle for fossil fuels and biofuels. It shows CO_2 being used in photosynthesis by crops to produce biofuel. Biofuel is then used in power plants, releasing CO_2 back into the atmosphere. Fossil fuels are also used in power plants, releasing CO_2 , which is then captured and stored in the ocean.

Учащиеся должны использовать соответствующее содержание естественнонаучного знания, чтобы объяснить, почему использование растительного биотоплива не влияет на атмосферные уровни CO_2 так сильно, как сжигание ископаемых видов топлива.

Второй вариант – правильный ответ: *Растения, используемые для производства биотоплива, пока они растут, поглощают CO_2 из атмосферы.*

Номер вопроса	CS613Q01
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Физическая
Контекст	Глобальный - Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа - Балл определяется компьютерной программой

Задание CS613 Ископаемые виды топлива
Вопрос №2

Задание CS613 *Ископаемые виды топлива*
Вопрос №3

PISA 2015

Ископаемые виды топлива
Вопрос 3 / 4

Прочитайте текст «Улавливание и хранение углерода», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Используйте данные графика, чтобы объяснить, как глубина влияет на эффективность долгосрочного хранения CO_2 в океане.

ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА
Улавливание и хранение углерода

Улавливание и хранение углерода предполагает улавливание части CO_2 , выделяемого электростанциями, и его хранение в таком месте, откуда он не может быть снова выделен в атмосферу. Одно из возможных мест хранения CO_2 – это океан, так как CO_2 растворяется в воде.

Ученые разработали математическую модель для расчёта доли CO_2 , которая будет оставаться на хранении в океане после того, как CO_2 закачают в океан на три разные глубины (800 метров, 1500 метров и 3000 метров). Модель предполагает, что CO_2 был закачан в океан в 2000 году. Приведённый ниже график показывает результаты данной модели.

Год	глубина 800 м	глубина 1500 м	глубина 3000 м
2000	100	100	100
2050	70	95	100
2100	45	85	98
2150	30	75	95
2200	20	65	90
2250	15	55	85
2300	12	48	80
2350	10	42	75
2400	8	38	70
2450	7	35	65
2500	6	32	60

Учащиеся должны интерпретировать данные, представленные на графике, чтобы сделать общий вывод, что закачивание углекислого газа на большую глубину в океане обеспечивает более эффективное хранение, чем закачивание на меньшую глубину.

Номер вопроса	CS613Q03
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание - Система	Процедура
Контекст	Глобальный - Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

Источники:

1. Примеры заданий по исследованиям PISA: <http://www.oecd.org/pisa/test/>
2. ФИОКО. Результаты региональной оценки по модели PISA – 2020. Республика Калмыкия.

3. Козленко А.Г. , главный методист издательства «Физикон». Вебинар 2. Структура тестовых материалов PISA. Классификация тестовых материалов. Изменения в спецификации.
4. Программа ОЭСР «Международная оценка образовательных достижений учащихся» -2015. Открытые задания PISA.