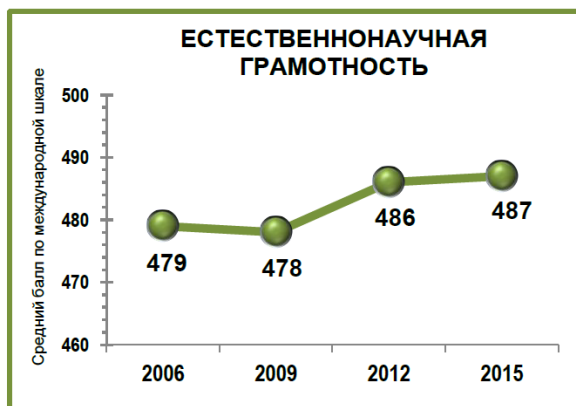


ЕСЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Естественнаучная 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.



Средний балл российских учащихся по естественнонаучной грамотности за период с 2006 года по 2015 год практически не изменился (наблюдается лишь незначительное повышение среднего балла российских учащихся по естественнонаучной грамотности на 8 баллов). В 2015 году РФ заняла 30-34 место среди 70 стран-участниц.

Три группы умений, характеризующих естественнонаучную грамотность:

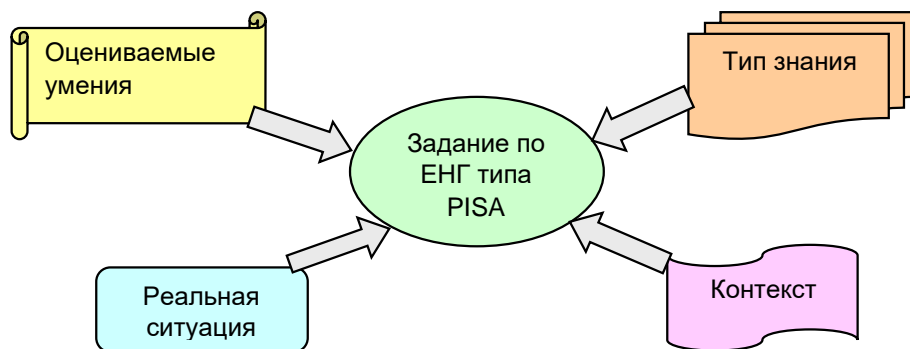
- **Объяснение или описание естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозирование изменений.**
- **Распознавание научных вопросов и применение методов естественнонаучного исследования.**
- **Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.**

Модель заданий по оцениванию естественнонаучной грамотности

Задания, как правило, основаны на проблемном материале, включающем текст, графики, таблицы и связанные с ними вопросы. В свою очередь, каждый из вопросов в составе этих заданий классифицируется по следующим категориям:

- умение, на оценивание которого направлен вопрос;
- тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в вопросе;
- контекст;
- познавательный уровень (или степень трудности) вопроса.

Эти задания нацелены на проверку умений, характеризующих естественнонаучную грамотность, но при этом должны основываться на **ситуациях, которые можно назвать жизненными, реальными или просто интересными ребятам.**



ТИПЫ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

- **Содержательное знание**, знание научного содержания, относящегося к физическим системам (физика и химия), живым системам (биология) и наукам о Земле и Вселенной (география, геология, астрономия).
- **Процедурное знание**, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур.

КОНТЕКСТЫ

Контекст – тематическая область, к которой относится описанная в вопросе (задании) проблемная ситуация. Контексты в PISA:

- **здоровье;**
- **природные ресурсы;**
- **окружающая среда;**
- **опасности и риски;**
- **связь науки и технологий.**

При этом каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трех уровней: личностном (связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями), местном/национальном или глобальном (в котором рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира).

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ

Трудность любого вопроса – это сочетание его собственной интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объема знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Выделяются следующие познавательные уровни:

- **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.

PISA 2015

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 пчёл, очень важно понимать, что такое синдром гибели пчелиных семей, однако этот синдром может оказывать влияние не только на пчёл. Люди, изучающие птиц, также заметили его влияние. Подсолнух служит источником пищи и для пчёл, и для некоторых видов птиц. Пчёлы питаются нектаром подсолнуха, а птицы – его семенами.

Учитывая эту связь, объясните, почему исчезновение пчёл может привести к сокращению популяции птиц.

СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Пчелиным семьям по всему миру угрожает опасное явление. Оно называется «синдром гибели пчелиных семей». Оно состоит в том, что пчёлы покидают свой улей. Отделившись от улья, пчёлы погибают, и таким образом синдром гибели пчелиных семей уже вызвал гибель десятков миллиардов пчёл. Учёные считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей.



Для правильного ответа на этот вопрос учащиеся должны дать объяснение, в котором говорится о том, что цветы не смогут образовывать семена без опыления. Умение, которое требуется для ответа на этот вопрос, относится к группе «научное объяснение явлений», а именно, учащимся надо вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания.

Группа умений Научное объяснение явлений

Тип знания Содержательное знание: живые системы

Контекст Окружающая среда; местный/национальный

Познавательный уровень Средний

Формат вопроса С открытым ответом

Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 2 / 5

Прочитайте текст "Воздействие имидаклоприда", расположенный справа. Выберите в выпадающих меню правильное завершение предложения.

Опишите проведённый учёными эксперимент, дополнив следующее предложение.

Учёные изучили влияние

Выберите

на

Выберите

СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ
Воздействие имидаклоприда

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

Учёные провели эксперименты, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых ульях они в течение трёх недель добавляли в пищу пчёл инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций инсектицида, 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 экспериментов отражены на следующем графике:



Правильный ответ состоит в том, что ученые изучали влияние *концентрации имидаклоприда в пище на гибель пчелиных семей*, и такой ответ указывает на то, что учащийся правильно идентифицирует независимые и зависимые переменные в данном эксперименте.

Группа умений Применение методов естественнонаучного исследования

Тип знания Процедурное знание

Контекст Окружающая среда; местный/национальный

Познавательный уровень Средний

Формат вопроса Со сложным множественным выбором ответа

Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 3 / 5

Прочитайте текст "Воздействие имидаклоприда", расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Какой из приведённых ниже выводов соответствует результатам, показанным на графике?

- Семьи, подвергшиеся воздействию большего количества имидаклоприда, обычно гибнут быстрее.
- Семьи, подвергшиеся воздействию имидаклоприда, гибнут в течение 10 недель после воздействия.
- Воздействие имидаклоприда в количестве, меньшем 20 мкг/кг, не вредит семьям.
- Семьи, подвергшиеся воздействию имидаклоприда, не проживают дольше 14 недель.

СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ
Воздействие имидаклоприда

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

Учёные провели эксперименты, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых ульях они в течение трёх недель добавляли в пищу пчёл инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций инсектицида, 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 экспериментов отражены на следующем графике:



Правильный ответ состоит в том, что ученые изучали влияние *концентрации имидаклоприда в пище на гибель пчелиных семей*, и такой ответ указывает на то, что учащийся правильно идентифицирует независимые и зависимые переменные в данном эксперименте.

Группа умений Применение методов естественнонаучного исследования

Тип знания Процедурное знание

Контекст Окружающая среда; местный/национальный

Познавательный уровень Средний

PISA 2015

Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 4 / 5

Прочитайте текст "Воздействие имидаклоприда", расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

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

СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Воздействие имидаклоприда

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

Учёные провели эксперименты, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых ульях они в течение трёх недель добавляли в пищу пчёл инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций инсектицида, 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 экспериментов отражены на следующем графике:

Число недель	0 мкг/кг	20 мкг/кг	400 мкг/кг
10	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
14	0%	25%	50%
16	0%	25%	50%
18	0%	25%	100%
20	25%	75%	100%
22	25%	100%	100%

В правильном ответе указывается, что должна существовать какая-то другая естественная причина для гибели изучаемых пчелиных семей или что ульи в контрольной группе не были надежно защищены от воздействия инсектицида.

Группа умений Научное объяснение явлений

Тип знания Содержательное знание: живые системы

Контекст Окружающая среда; местный/национальный

Познавательный уровень Средний

Формат вопроса С открытым ответом

PISA 2015

Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 5 / 5

Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Учёные предлагают две дополнительные причины гибели семей:

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

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

В ульях были обнаружены яйца другого организма.

В клетках пчёл были обнаружены инсектициды.

В клетках пчёл была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчёлам.

В ульях были обнаружены мёртвые пчёлы.

Здесь третий вариант является правильным выбором: В клетках пчёл была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчёлам.

Группа умений Научное объяснение явлений

Тип знания Содержательное знание: живые системы

Контекст Окружающая среда; местный/национальный

Познавательный уровень Средний

Формат вопроса С простым множественным выбором ответа