

Тема: Главный фактор повышения естественнонаучной грамотности школьников - составление и использование заданий (PISA) с учётом принципов: «естественнонаучная грамотность».

Педагог-исследователь, учитель биологии

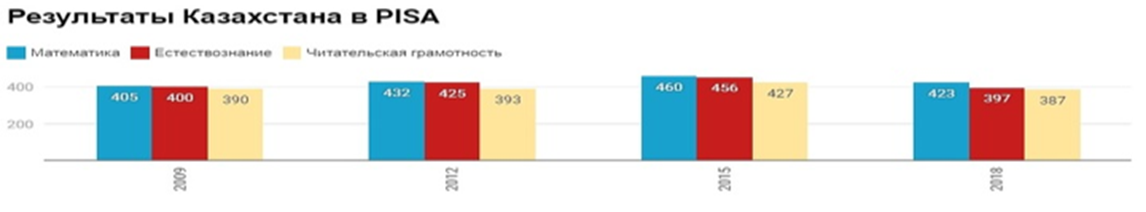
КГУ ООШ №3 г. Жанаозен

Алдарова Ултай Искаковна

2022год

PISA – «Международная программа по оценке образовательных достижений учеников». Она представляет собой мероприятие, которое проводят для оценки уровня школьного образования и соответствия знаний современных детей.

Объектами анализа мероприятий в рамках PISA являются подростки пятнадцати лет, которые недавно получили среднее школьное образование – уже не дети, но еще не взрослые. Республика Казахстан четырежды принимала участие в международном исследовании на функциональную грамотность школьников.



С 2009г государство демонстрировало рост, а в 2018г показало снижение.

Опыт первого участия в 2009 для страны оказался большим испытанием. Тогда в общем рейтинге из 69 стран Казахстан занял 59 место.

В 2012 результаты оказались немного лучше. Общий результат – 45 место в рейтинге из 65 стран-участниц.

В 2015 показатели Казахстана в рейтинге стали неожиданно высокими (средний балл – 460). Но как оказалось, из-за нарушения в маркировке заданий и принципа пропорционального подбора результаты страны не были засчитаны. На последнем оценивании, в 2018 году, Казахстан был 69 среди 77 стран.

На сегодняшний день наша основная задача – подготовить учащихся к PISA и поднять показатели Казахстана с 69 места на 30 в мировом рейтинге.

Исследование PISA проводится раз в три года, но пандемия все испортила, и мероприятие, которые были запланированы на 2021 год, было перенесено на следующий 2022год.

Основное направление исследования цикла Pisa-2022 – математическая грамотность, в виде дополнительного предмета добавили креативное мышление. Почему именно оно вошло в международное оценивание 2022 года? Очень просто: в современном мире ценится нестандартный творческий подход во всех областях деятельности.

**Актуальность:** Решение заданий, составленных с учётом требований программы исследования функциональной грамотности учащихся PISA, способствуют формированию естественнонаучной компетентности.

**Проблема:** каким образом задания могут помочь определить владение учащимися естественнонаучной грамотностью?

**Объект:** процесс формирования естественнонаучной компетентности.

**Предмет:** естественнонаучная грамотность школьников.

**Цель:** составление заданий для определения уровня сформированности естественнонаучной грамотности у учащихся.

**Гипотеза:** уровень естественнонаучной грамотности школьников можно повысить, используя в учебном процессе задания, составленные с учётом требований программы исследования функциональной грамотности учащихся PISA

**Задачи:**1. проанализировать имеющийся теоретический материал, раскрывающий понятие естественнонаучная компетентность.

2. проанализировать задания по программе PISA.

3.Составить задания для определения уровня естественнонаучной грамотности у учащихся 7-9 классов.

**Практическая значимость**: данные тестовые логические задания можно использовать учителям-предметникам на уроках математики, литературы и естественнонаучных предметов для подготовки учащихся к олимпиадам, и участию в исследовании по программе PISA.

**Средство оценки естественнонаучной грамотности.**

Специальные задания, нацеленные 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.

При ответе на задания в формате PISA учащиеся должны проявить себя в разных когнитивных областях.

Первая область «Знание» касается способности ученика вспоминать, распознавать, описывать и приводить примеры фактов, понятий и процедур, что необходимо для прочного фундамента в естественных науках.

Вторая область «Применение» фокусируется на использовании этих знаний для сравнения, противопоставления и классификации объектов или материалов; соотнесении научных знаний с конкретным контекстом; создании объяснений и решении практических задач.

Третья область «Рассуждение» включает использование доказательств и понимания науки для анализа, синтеза и обобщения, причем часто в незнакомых ситуациях и сложных контекстах.

**ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ**

ЗАДАНИЕ №1. КАРИЕС ЗУБОВ

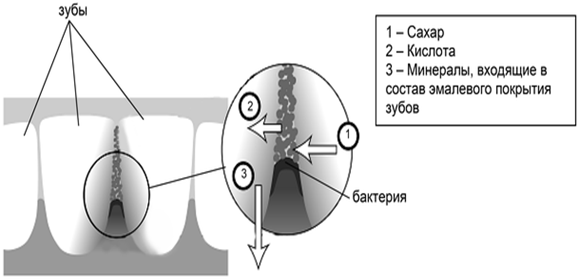
Бактерии, живущие у нас во рту, являются причиной кариеса зубов. Кариес стал проблемой с начала 18 века, когда сахар стал доступным благодаря увеличению его производства из сахарного тростника.

В настоящее время мы многое знаем о кариесе. Например:

• Бактерии, которые являются причиной кариеса, питаются сахаром.

• Сахар превращается в кислоту.

• Кислота повреждает поверхность зубов.

• Чистка зубов помогает предотвратить кариес

Вопрос 1:

Какова роль бактерий при кариесе зубов?

A. Бактерии вырабатывают эмаль.

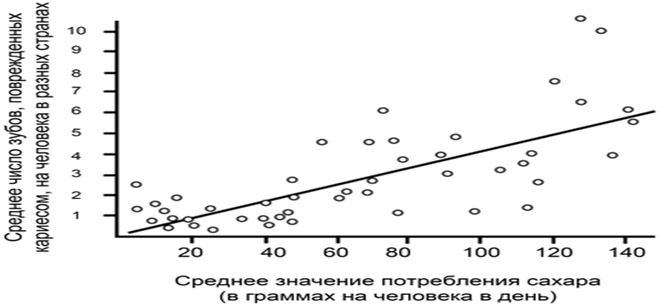
B. Бактерии вырабатывают сахар.

C. Бактерии вырабатывают минералы.

**D. Бактерии вырабатывают кислоту.**

Вопрос 2: КАРИЕС ЗУБОВ

На графике показано потребление сахара и число случаев кариеса в разных странах.



Каждая страна на графике представлена точкой. Какое из следующих высказываний подтверждается данными, приведенными на графике?

A. В некоторых странах люди чистят зубы чаще, чем в других странах.

**B. Чем больше люди едят сахара, тем более вероятно, что у них будет кариес.**

C .В последние годы во многих странах увеличилась частота заболеваний кариесом.

D. В последние годы во многих странах потребление сахара увеличилось.

**Решение.** Из графика видно, что высокому среднему значению потребления сахара соответствует высокое среднее число зубов, поврежденных кариесом. Иными словами, чем больше люди едят сахара, тем более вероятно, что у них будет кариес.

**Правильный ответ: B.**

**Комментарий.** Вывод справедлив только в том случае, если предполагается зависимость кариеса от сахара, и эта зависимость не следует напрямую из графика. Например, высокое потребление сахара при частой чистке зубов после приёма пищи не будет приводить к высоким показателям по кариесу.

Вопрос 3: КАРИЕС ЗУБОВ

В некоторой стране среднее число поврежденных кариесом, зубов, приходящихся на одного человека, достаточно высокое.

Можно ли получить ответы на следующие вопросы, касающиеся проблемы кариеса зубов в этой стране, путем проведения научных экспериментов? Обведите «Да» или «Нет» для каждого вопроса.

|  |  |
| --- | --- |
| **Можно ли получить ответы на следующие вопросы, касающиеся проблемы кариеса зубов, путем проведения научных экспериментов?** | Да или Нет? |
| Какое влияние на проблему кариеса зубов окажет добавление соединений фтора в водопроводную воду? | **Да** / Нет |
| Сколько должно стоить посещение зубного врача? | Да / **Нет** |

**Решение.** Количество фтора в водопроводной воде — объективно измеряемая величина, также как и количество зубов, поврежденных кариесом. Поэтому с помощью научного эксперимента можно установить наличие или отсутствие влияния одной величины на другую.

Стоимость посещения зубного врача зачастую устанавливается субъективно. Поэтому научный эксперимент не даст каких-нибудь объективных результатов. Ответ: да, нет.

**Комментарий**. Вслед за школьником мы вынуждены отвечать на тот вопрос, который задан. В то же время необходимо отметить, что вопрос поставлен принципиально неверно. Уместно говорить о том, что невозможно придумать научный эксперимент, устанавливающий стоимость посещения врача. В частности потому, что эксперимент позволяет выявить зависимость одних величин от других. Вопрос же «Сколько должно стоить…» не является вопросом об исследовании какой-либо зависимости.

ЗАДАНИЕ №2. МЫШИНАЯ ОСПА

Существует много вирусов оспы, которые являются причиной заболеваний оспой у животных. Каждый вирус обычно заражает только один вид животных. Один из журналов сообщил, что один ученый использовал метод генной инженерии для модификации ДНК мышиной оспы. Измененный вирус убивает всех мышей, которые им заражены.

Ученый заявил, что исследование модифицированных вирусов необходимо для того, чтобы контролировать вредителей, которые портят пищу человека. Критики данного исследования говорят о том, что может произойти утечка вирусов из лаборатории, и тогда ими могут заразиться другие животные. Также вызывает беспокойство то, что модифицированный вирус оспы для одного вида животных может заразить другие биологические виды, особенно человека.

Люди заражаются вирусом оспы, который называется вирусом натуральной оспы. Натуральная оспа убивает большинство людей, которые ей заражены. Хотя люди думают, что эта болезнь ликвидирована, образцы вируса натуральной оспы хранятся в лабораториях всего мира.

Вопрос 1: МЫШИНАЯ ОСПА

Критики обеспокоены тем, что вирусом мышиной оспы могут быть заражены другие живые существа, а не только мыши. Какое из следующих утверждений лучше всего объясняет причину их беспокойства?

A. Гены вируса натуральной оспы и гены модифицированного вируса мышиной оспы идентичны.

**B. Мутация ДНК мышиной оспы может привести к заражению этим вирусом других животных.**

C. Мутация может привести к тому, что ДНК мышиной оспы станет идентичной

ДНК натуральной оспы.

D. Количество генов вируса мышиной оспы такое же, как и в других вирусах оспы.

**Решение.** В тексте сказано, что каждый вирус оспы обычно заражает только один вид животных. Это не исключает возможности заражения мышиной оспы других животных, а появление мутаций ДНК вируса увеличивает эту возможность.

Вопрос 2: МЫШИНАЯ ОСПА

Один из критиков исследования был обеспокоен тем, что модифицированный вирус мышиной оспы может оказаться за пределами лаборатории и стать причиной исчезновения некоторых видов мышей.

Возможны ли следующие последствия при исчезновении некоторых видов мышей? Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

|  |  |
| --- | --- |
| **Возможны ли следующие последствия при исчезновении некоторых видов мышей?** | Да или Нет? |
| Некоторые пищевые цепи могут быть нарушены. | **Да** / Нет |
| Домашние коты могут умереть от недостатка пищи. | Да / **Нет** |
| Количество растений, семенами которых питаются мыши, может временно возрасти | **Да** / Нет |

**Решение.** Все живые организмы являются частями пищевых цепей. Поэтому при исчезновении некоторых видов мышей приведёт к тому, что некоторые пищевые цепи будут нарушены. Также при исчезновении некоторых видов мышей уменьшится количество съеденных ими семян растений, поэтому растения могут дать большее число потомков из-за чего их численность может временно возрасти. Мыши не являются основной пищей домашних котов. Исчезновение некоторых видов мышей не приведёт к умиранию домашних котов от недостатка пищи.

**Ответ: Да, Нет, Да в указанном порядке**.

Вопрос 3: МЫШИНАЯ ОСПА

Одна организация пытается вывести такой вирус, который делал бы мышей бесплодными (т.е. неспособными размножаться). Такой вирус мог бы помочь контролировать количество мышей.

Предположим, усилия этой организации увенчались успехом. Нужно ли провести исследование, чтобы получить ответы на следующие вопросы перед тем, как использовать этот вирус? Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

|  |  |
| --- | --- |
| **Нужно ли получить ответы на следующие вопросы перед тем, как использовать этот вирус?** | Да или Нет? |
| Какой самый лучший способ распространения вируса? | **Да** / Нет |
| Как скоро у мышей выработается иммунитет к вирусу? | **Да** / Нет |
| Окажет ли вирус воздействие на другие виды животных? | **Да** / Нет |

**Решение**. На все эти вопросы нужно получить ответ. Знание лучшего способ распространения вируса позволит использовать его более эффективно и предсказуемо. Если у мышей очень быстро появляется иммунитет к вирусу, то использовать такой вирус не рационально. А если он оказывает воздействие на другие виды животных, тогда вообще не следует использовать такой вирус.

**Ответ: Да, Да, Да в указанном порядке.**

Вопрос 1: ГОРЯЧАЯ РАБОТА

Петр ремонтирует старый дом. Он оставил в багажнике своей машины бутылку воды, несколько гвоздей и деревянный брусок. После того, как машина три часа простояла на солнце, температура внутри нее достигла 40ºC.Что произошло с предметами в машине? Обведите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

|  |  |
| --- | --- |
| **Произошло ли следующее с предметами в машине?** | **Да или Нет?** |
| Температура всех предметов стала одинаковой. | **Да** / Нет |
| Спустя некоторое время вода начала кипеть. | Да / **Нет** |
| Спустя некоторое время гвозди накалились докрасна. | Да / **Нет** |

**Решение.** Температуры тел, находящихся в контакте, стремятся выровняться. Предметы, лежащие в багажнике, контактировали с нагретым воздухом, поэтому за три часа их температуры стали одинаковыми. Поэтому ответ на первый вопрос — да. Для того чтобы вода начала кипеть при атмосферном давлении, её нужно нагреть до температуры 100 ºC; гвозди накаляются докрасна при температуре около 800 ºC. Температуры 40 ºC недостаточно, чтобы вода закипела, а гвозди накалились докрасна.

Вопрос 2: ГОРЯЧАЯ РАБОТА

Петр налил себе чашку кофе, температура которого была около 90ºC, и чашку холодной минеральной воды, температура которой около 5ºC. Обе чашки одинаковые и объем напитков тоже одинаковый. Температура в комнате, где находился Петр, была около 20ºC. Какой, вероятнее всего, будет температура кофе и минеральной воды через 10 минут?

**A 70ºC и 10ºC**; B 90ºC и 5ºC; C 70ºC и 25ºC; D 20ºC и 20ºC

**Решение.** Температура кофе начнёт понижаться, а температура минеральной воды — повышаться, поэтому вариант B невозможен. Воздух с температурой 20 ºC не может нагреть минеральную воду до температуры 25 ºC, поэтому вариант C также невозможен. Домашний опыт показывает, что за 10 минут чашка с жидкостью (с чаем, кофе, какао, молоком и пр.), температура, которой была около 90 ºC, не успевает остыть до комнатной температуры. Вариант D невозможен. **Остаётся вариант A.**

Вопрос 3: КУРЕНИЕ ТАБАКА

Табачный дым вдыхают в легкие. Смола от дыма оседает в легких, и это нарушает их нормальную деятельность. Что из перечисленного является функцией легких?

A. Доставлять насыщенную кислородом кровь ко всем частям вашего тела.

**B. Насыщать вашу кровь кислородом, которым вы дышите.**

C. Очищать вашу кровь, уменьшая до нуля количество углекислого газа.

D. Превращать молекулы углекислого газа в молекулы кислорода

Решение. Функцией лёгких является насыщение крови вдыхаемым кислородом. Доставлять насыщенную кислородом кровь ко всем частям вашего тела — функция кровеносной системы. Лёгкие никогда не уменьшают концентрацию углекислого газа в крови до нуля, в крови всегда присутствует углекислота. Превращать молекулы углекислого газа в молекулы кислорода могут фотосинтезирующие организмы (например, растения), но отнюдь не лёгкие.

Вопрос 4: КУРЕНИЕ ТАБАКА

Курение табака увеличивает риск заболевания раком легких и некоторыми другими болезнями. Увеличивается ли риск заболевания следующими болезнями при курении табака? Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

|  |  |
| --- | --- |
| **Увеличивается ли риск заболевания следующими болезнями при курении?** | **Да или Нет?** |
| Бронхит | **Да** или Нет |
| ВИЧ-инфекция или СПИД | Да или **Нет** |
| Ветряная оспа | Да или **Нет** |

**Решение.** Из перечисленных болезней к заболеваниям лёгких относится только бронхит. Значит, при курении увеличивается риск заболевания бронхитом и не изменяется риск заболевания ВИЧ-инфекцией и ветряной оспой. **Ответ: да, нет, нет.**

Вопрос 5: КУРЕНИЕ ТАБАКА

Некоторые люди используют никотиновый пластырь, чтобы помочь себе бросить курить. Пластырь прикрепляется на кожу и выделяет никотин в кровь. Это помогает ослабить желание курить

и избавляет от симптомов, связанных с прекращением курения. Чтобы исследовать эффективность никотинового пластыря, была случайным образом сформирована группа из 100 курильщиков, которые хотят бросить курить. Эта группа исследовалась в течение шести месяцев. Эффективность никотинового пластыря определялась числом людей из группы, которые в конце исследования не начали снова курить.

Какой из следующих планов эксперимента является наилучшим?

A. Все люди в группе носят пластыри.

B. Все носят пластыри, кроме одного человека, который пытается бросить курить, не используя пластырь.

C. Люди сами выбирают, будут ли они пользоваться пластырем, чтобы бросить курить.

**D. Случайно выбранная половина людей использует пластыри, а другая половина не использует их.**

**Решение.** Для проверки эффективности никотинового пластыря нужно создать две группы людей, одна из которых будет его использовать, а другая — нет. Для уменьшения погрешности эксперимента каждая из двух групп должна набираться случайным образом и быть как можно больше. Последнее достигается делением общей группы пополам. Таким образом, наилучшим является план эксперимента, когда случайно выбранная половина людей использует пластыри, а другая половина не использует их.

**Правильный ответ: D.**

**Заключение.**

Значимость международных исследований, в том числе PISA, крайне высока, ведь, проводя подобные во всем мире, каждая страна будет знать свой уровень, плюсы и минусы в определенных сферах, а значит, будет, к чему стремиться. Исследование PISA-2022 поможет улучшить систему образования и покажет, в какую сторону сделать упор в школах.  
 Проанализировав имеющийся теоретический материал по программе PISA, раскрывающий естественнонаучную компетентность и практические задания, способствующие сформированности у школьников важных умений: поиск информации, уметь анализировать и интерпретировать научные данные, проводить оценочные расчеты, предлагаю краткие рекомендации:  
необходимо все задания, которые были в PISA, внедрять в учебные программы школ.   
разработать подобные задачи и материалы для программы обновленного содержания образования;  
- в связи с обновлением компьютерного парка в школах, старые компьютеры не списывать, а передавать нуждающимся детям;  
- тотальная интернетизация и цифровизация образования.  
 Одним из путей̆ решения является обеспечение доступа всех школ к широкополосному интернету в качестве основного и дополнительного образования.

Дорогие педагоги! В последнее время именно качество обучения и воспитания все более определяет уровень развития стран и становится стратегической областью, обеспечивающей их безопасность и потенциал за счет подготовки подрастающего поколения. Своей самоотверженностью, неустанным трудом, постоянным творческим поиском вы закладываете основы завтрашнего дня. Спасибо вам за преданность профессии! Желаю вам здоровья, творческого вдохновения и успехов!