**Решение контекстных задач для развития естественнонаучной грамотности.**

Рындина Л.Д., учитель биологии, химии вкк,

Чудина Е.А., учитель географии, экологии, вкк

МБОУ СОШ сп «Село Новый Мир»

Комсомольского района, Хабаровского края.

Естественнонаучная грамотность это способность человека занимать активную жизненную позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовностью интересоваться естественнонаучными идеями, использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений.

Если в концентрированном виде формулировать цель естественнонаучного образования в основной школе, то её можно определить как формирование естественнонаучной грамотности учащихся. Естественнонаучная грамотность – это не только образовательная, но и гражданская характеристика, которая в большой мере отражает уровень культуры общества, включая его способность к поддержке научной и инновационной деятельности. Можно утверждать, что для осуществления технологической модернизации РФ естественнонаучная грамотность населения необходима в той же мере, в какой нужны и сами профессионалы — учёные, конструкторы, инженеры. К сожалению, как показывают результаты международного исследования PISA, именно с формированием естественнонаучной грамотности большинства школьников наша система образования пока справляется неудовлетворительно.

Сравнивая компетентности естественнонаучной грамотности и метапредметные образовательные результаты ФГОС, получаем новое обобщённое качество по сравнению с чисто предметными знаниями и умениями, поэтому и достижения этих результатов можно ожидать лишь при использовании общих подходов в преподавании естественнонаучных предметов.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетентности, определяющие естественнонаучную грамотность | Требования ФГОС ООО к результатам образования |
| Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования (метода познания) | Приобретение опыта применения методов познания. Предметный результат изучения физики.Приобретение опыта использования методов изучения веществ. Предметный результат изучения химииПриобретение опыта использования биологической науки. Предметный результат изучения биологии |
| Умение объяснять или описывать естественнонаучные явления на основе научных знаний, а также умение прогнозировать изменения. | Умение создавать, применять и преобразовывать знаки, символы, модели (метапредметный результат образования  |
| Умение использовать научные доказательства и имеющиеся данные для получения выводов, их анализа и оценки достоверности. | Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы (метапредметный результат образования) |

В свою очередь, владение метапредметными естественнонаучными умениями (применять исследовательские процедуры, объяснять явления с помощью моделей, делать выводы на основе анализа данных) позволяет более успешно решать и чисто предметные задачи. В естественнонаучном цикле предметов наблюдается очень тесная межпредметная связь, что позволяет создавать компетентностно-ориентированные и контекстные задачи (задания). В соответствии с этими тремя основными компетенциям можно выделить три общих группы заданий. Эти группы можно подвести под условные рубрики, названия которых, если их формулировать на доступном школьникам языке, содержат побудительный, мотивирующий смысл для ученика.

Например, одна из групп заданий может называться «Как узнать?». Входящие сюда задания соответствуют первой из компетенций, относящейся к методам научного познания, то есть способам получения научных знаний. В этих заданиях ученику может быть предложено, найти способы установления каких-то фактов, определения (измерения) физической величины, проверки гипотез; наметить план исследования предлагаемой проблемы.

Рубрика «Попробуй объяснить» соответствует группе заданий, которые формируют умения объяснять и описывать явления, прогнозировать изменения или ход процессов (вторая из компетенций). Эти умения базируются не только на определённом объёме научных знаний, но и на способности оперировать моделями явлений, на языке которых, как правило, и даётся объяснение или описание.

Рубрика «Сделай вывод» соответствует третьей компетенции и включает задания, которые формируют умения получать выводы на основе имеющихся данных. Эти данные могут быть представлены в виде массива чисел, рисунков, графиков, схем, диаграмм, словесного описания. Анализ этих данных, их структурирование, обобщение позволяют логическим путём прийти к выводам, состоящим в обнаружении каких-то закономерностей, тенденций, к оценкам и так далее. Эти умения не совпадают, как может показаться, с умениями объяснять явления, поскольку в большей степени опираются на формальные, логические действия, тогда как объяснение (включая «генерирование» модели) – это в значительной степени эвристическое действие.

На протяжении ряда лет учащиеся российских школ показывают низкий уровень естественнонаучной грамотности при выполнении компетентностно-ориентированных заданий, предложенных в международных исследованиях РISA. Решение таких контекстных задач требует не столько знаний и умений, формированию которых в отечественной школе уделяется должное внимание, сколько применения их в конкретных жизненных ситуациях. Подчас, для решения той или иной проблемы требуются знания из разных областей.

Контекстная задача (задание) – это задача мотивационного характера, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, коррелирующая с имеющимся социокультурным опытом учащихся. В процессе решения задачи от учащихся требуется осуществить анализ, осмысление и объяснение этой ситуации и/или выбор способа действия в ней, а ответом к задаче является разработанный способ решения проблемы.

- Что же такое контекст?

- Какие определения и словосочетания можно составить со словом КОНТЕКСТ? (контекстное меню, в контексте истории, контекстные синонимы, контекстные антонимы и т.д.). Любое из определений контекста и словосочетаний с этим словом так или иначе отражает некоторую связь между объектом и его окружением.

Различают контекст внутренний (индивидуально-психологические особенности, знания и опыт) и внешний (характеристики определенной ситуации).

Особенностями таких заданий являются:

1) наличие в формулировке задания контекста, на первый взгляд не относящегося к существу проверяемого элемента знаний

2) наличие в формулировке задания проблемы, относящейся к определённой сфере деятельности человека, которую предстоит решить учащемуся в процессе выполнения задания;

3) большой объем сведений, представленных в виде иллюстраций (таблиц, фотографий, графиков, схем, рисунков и др.), которые дополняют условия задания, являясь по сути их составляющей;

4) наличие нескольких вопросов к одному текстуальному фрагменту.

Чтение текста контекстных задач понимается как деятельность, имеющая значение не только для развития мыслительных операций учащегося, но и для приобретения им жизненного опыта. В них содержатся вопросы и проблемы, с которыми ученик сталкивается в своей повседневной жизни, литературных или исторических источниках, либо они соответствуют его профессиональным интересам и найдут применение в дальнейшем обучении.

При составлении контекста задачи можно опираться на уже произошедшее событие или предположить (смоделировать) ситуацию, которая может произойти.

При разработке контекстных задач необходимо учитывать несколько принципов.

1. *Принцип доступности*, который подразумевает, что для выполнения таких заданий не требуется фактических знаний за пределами программного материала. Необходимо оценить уровень развития ключевых компетенций школьников на основе той базы знаний, которая заложена в образовательный стандарт.
2. *Принцип актуальности* практически реализуется при использовании материалов СМИ или научно-познавательной литературы. Обращение к новостям науки, анализу текущих событий в мире с точки зрения изучаемого предмета позволяет избежать искусственности заданий, что существенно влияет на рост мотивации при работе над ними.
3. *Принцип учета возрастных особенностей учащихся*. Предполагаемое задание должно быть интересно школьнику, актуализировать имеющий у него личностный опыт, а не вызывать скуку, описывая надуманную ситуацию.

В школьном образовании достаточно предметов, по мнению учащихся являющихся не обязательными и неинтересными для изучения. Как показывает практика, к таковым они относят те предметы, в которых считают изучаемый материал излишне сложным (научным и излишне теоретизированным) и малополезным им для практической жизни. В этой связи важно показать прикладное значение научных знаний, шире применять задания, которые не только формируют предметную область знаний, но и развивают его личностные качества.

Реальная ситуация, на основе которой можно составить контекстную задачу: «Вы с группой школьников летите в Токио или какую-нибудь другую азиатскую столицу».

Какой вопрос вы могли бы задать детям, относительно этой ситуации?

* Какую одежду взять с собой в зависимости от времени года и погоды? – география.
* Какие достопримечательности вы можете осмотреть? – иностранный язык.
* Какое туристическое агентство выбрать? Сравнить цены и услуги – математика.
* Может ли быть такое: из Хабаровска вы вылетели в 12 ч дня, в Токио прилетели в 14 ч. 35 мин., если время полета составило 2 часа 35 минут? – география.
* Какие правила поведения в аэропорте нужно соблюдать, в самолете? Техника безопасности? – ОБЖ.
* Стоимость телефонных звонков родителям – экономика и т.д.

В контекстных задачах в качестве «яркого пятна» могут быть использованы сказки и легенды, фрагменты из художественной литературы, случаи из истории, науки, культуры и повседневной жизни, шутки, словом, любой материал, способный заинтриговать и захватить внимание учащихся, конечно же, связанный с темой урока. Иногда оба приѐма сплетаются и получается «два в одном».

Задачи с художественным содержанием представляют возможности для моделирования ситуаций, помогают глубже понять окружающий мир, формируют абстрактное мышление, развивают образное и логическое мышление, позволяют выйти за границы учебника.

На уроке по изучению свойств сероводорода предлагается учащимся прослушать стихотворение:

Ю. Кузнецова «Тайны Чёрного моря».

Трясся Крым двадцать восьмого года,

И вставало море на дыбы,

Испуская, к ужасу народа,

Огненные серные столбы.

Всё прошло.

Опять гуляет пена,

Но с тех пор всё выше,

всё плотней

Сумрачная серная геенна

Подступает к днищам кораблей.

Что автор называет гиеной в стихотворении? А затем назвать тему урока и цели. В ходе урока ещё раз предлагается вернуться к строкам этой поэзии и составить уравнение реакции, описанной в стихотворении.

На уроке биологии в 8 классе. Болезнь и исцеление Ильи Муромца (былина):

«Говорят ему калики перехожия:

- Ростени теперь росправь свои-ти ножки резвыя,

Ты сойди теперь со печки они понесут тебя,

Понесут тебя, удержат ножки резвыя».

Ответ (определить межпредметность, является ли задача контекстной).

Судьба не баловала Илью легкими победами. Его останки носят следы многих ранений, прижизненных переломов ребер.

Судя по результатам, которые дала экспертиза, у человека, чью мумию исследовали, была болезнь костей, конкретно – защемление седалищного нерва. Кроме того, у Ильи были увеличены руки (ладони), что говорит о могучей силе мужчины. (Смирнов, историк)

«Держи голову в холоде, живот – в голоде, а ноги – в тепле!» – этот мудрый совет великого полководца Александра Суворова поможет победить не только военного противника, но и болезнь. Особенно актуален этот принцип для жителей России сейчас, когда суровые морозы резко сменились потеплением и количество воды на улицах увеличивается таянием снега и обильными дождями.

Почему нельзя допускать промокания ног? Что поможет предупредить недуг?

|  |  |
| --- | --- |
| Почему нельзя допускать промокания ног? | Что поможет предупредить недуг?  |
| Грибковые заболевания Респираторные инфекцииБолезни почек и мочевыводящих путейБолезни нижних конечностей | Переобуться. Сделать массажПринять ваннуПодкрепиться. |

Класс Птицы. Почему утка мало погружается в воду при плавании? (возможные вопросы от учащихся).

У утки части тела, погруженные в воду (грудь и брюшная сторона), покрыты густым пухом, который сверху прикрыт плотно сомкнутыми кроющими перьями. Слой пуха и перьев содержит воздух, который играет важную роль в плавучести птиц. На теле образуется своеобразный «воздушный пузырь», что делает тело лёгким на воде. Средняя плотность тела утки оказывается меньше плотности воды. Широкая брюшная сторона не позволяет телу опрокидываться набок.

Некоторые крупные морские птицы часто сопровождают суда, следуя за ними часами, а то и сутками. При этом обращает на себя внимание тот факт, что эти птицы преодолевают путь совместно с судами с малой затратой энергии, летя большей частью с неподвижными крыльями. За счёт какой энергии перемещаются в этом случае птицы?

При работе двигателя судна выделяется тепловая энергия. Потоки нагретого двигателем воздуха из-за конвекции поднимаются вверх. Эти потоки и поддерживают птиц.

Физика и география. В пустой стакан положили лёд. Лёд постепенно тает, и стакан заполняется водой. Наконец на поверхности воды остаётся одна льдинка. Где вода холоднее на дне или поверхности?

До изобретения надёжных электрических термометров обычно использовались ртутные и спиртовые, но не везде. Например, в Антарктиду брали в основном спиртовые термометры. Почему?

Ртуть замерзает при температуре -39°С. Поэтому ртутным термометром бессмысленно пользоваться при температурах ниже этой. А спирт замерзает при температуре -117°С, а такой низкой температуры на Земле пока не наблюдалось.

Физика и математика. Русская народная сказка «Курочка Ряба».

«Жили старик со старухой, и была у них курочка Ряба. Снесла курочка яичко: яичко не простое. Золотое».

Какую массу имело бы обыкновенное куриное яйцо, будь оно полностью золотым? Объем яйца определите экспериментально.

Решение: Объём куриного яйца определили с помощью мензурки. Он оказался равным

V= 52см3. Зная, что плотность золота

ρ= 19,3г/см3, вычислим массу золотого яйца.

m = ρ.V= 19,3 г/см3 . 52см3 ≈ 1000г = 1 кг

Ответ: m = 1 кг

Оцените с точки зрения астрономии эти строчки.

Шесть раз менялась Луна,

Давно окончена война. (М. Лермонтов «Песнь ингелота»)

Сколько времени прошло?

Этот листочек календаря

Особенным кажется почему – то

24 декабря, день прибавился на минуту.

Вчера еще солнце щурило глаз

Так, словно, было на всех надуто

И вдруг улыбнулось, и день сейчас

Семь часов и одна минута. (Э. Асадов «24 декабря») Оцените с точки зрения астрономии эти строки.

«Алгоритмизированный» вариант творческого поиска:

1. Определив тему предстоящего урока, подумайте, что в этой теме ученикам уже может быть известно.

2. Определите, что в содержании темы будет для учеников новым.

3. Подумайте, в чем может заключаться личностная значимость тех новых знаний, которые приобретут ученики на предстоящем уроке, то есть сформулируйте для себя ответы на вопросы: почему я считаю нужным, важным для учащихся приобретение ими этих знаний? Какой интерес они могут представлять для них?

4. Сформулируйте ответы на все предыдущие вопросы обобщенно – в виде личностно значимой проблемы. Ее формулировка также будет иметь характер вопроса, но теперь уже заданного как бы от лица учеников.

5. Вспомните или придумайте какую-либо жизненную ситуацию, анализируя которую или действуя в которой, ученики сами смогут осознать и сформулировать ту личностно значимую проблему, которую вы наметили как отправную точку для вхождения в новую тему.

6. Составьте текст – описание данной ситуации, то есть опишите условие контекстной задачи.

7. Сформулируйте задание, требующее анализа ситуации или осуществления соответствующих ситуации действий.

8. Оцените качество и предполагаемую эффективность полученной контекстной задачи с двух позиций: – во-первых, способствует ли она встрече с проблемой, соответствующей программной теме урока; – во-вторых, содержит ли данная задача ориентиры для получения учениками ответа на вопрос о личностной значимости новых знаний и умений.

- Какие возможности развиваются при использовании контекстных задач?

Коммуникативный потенциал – коммуникативные навыки и умения.

Творческий потенциал – креативность в продуктивной деятельности, развитое воображение и умение творчески мыслить.

Психофизиологический потенциал – психологическое, физическое здоровье, высокий уровень развития сенсомоторной координации.

Личностный потенциал – положительный образ «Я», эмоционально-положительная адекватная самооценка, благополучие внутреннего мира.

Эмоционально-волевой потенциал – произвольность, знания и присвоение основных моральных эталонов и норм, сформированность волевых качеств.

Интеллектуальный потенциал – интеллектуальное развитие, наличие познавательной потребности, мотивации, интеллектуальной работоспособности, сформированность предпосылок к учебной деятельности.

Используемая литература:

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли. Пособие для учителя. (Стандарты второго поколения) / под.ред. А.Г. Асмолова. - М. Просвещение, 2010. - 152 с.
2. В.С. Елагина, Т.В. Уткина «Биофизические задачи на уроках биологии», Биология в школе №3, 2009
3. Г. П. Петросян «Законы физики и организм человека». Биология в школе №3, 1990г.
4. Добротин Д.Ю. Контекстные и компетентностно-ориентированные задания в контрольно-оценочной деятельности по химии. // Материалы сборника III международной научно-практической конференции «Современное образование: мировые тенденции и региональные аспекты». Республика Беларусь, г. Могилев: МГОИРО, 2017. - с.16-19.
5. Лях В.П. Использование литературных материалов при обучении физике (http://vpl54.narod.ru/index.html).
6. М. М. Шалашова. Использование контекстных задач для оценивания компетенций учащихся // Химия в школе. - 2009. - №4. – С. 24-28.
7. Пентин А.Ю. От задачи формирования естественно-научной грамотности к необходимым компетентностям учителей естественно-научных дисциплин.
8. Пентин А.Ю. Разработка компетентностно-ориентированных заданий по оцениванию читательской грамотности на основе естественно-научных текстов. – Методист, 2011, № 4.
9. С. В. Панькова Из опыта формирования химической компетенции // Химия в школе. - 2009. - №4. – С. 29-32.