

«Естественно-научная грамотность как целевой ориентир в обучении»

Одной из задач в области воспитания в Кодексе об образовании Республики Беларусь является подготовка к самостоятельной жизни, профессиональному самоопределению, выбору профессии и труду, создание условий для социализации, саморазвития, самореализации личности обучающегося.

В Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года отмечается, что важной задачей системы общего среднего образования признается «формирование у школьников «мягких» («гибких») навыков (softskills), которые должны стать не просто качествами личности, а ее потребностями. К ним относятся навыки коммуникации (установление контакта, умение доносить свою точку зрения, общение), креативности (комплексная оценка ситуации или проблемы и ее эффективное решение), кооперации (умение работать в команде ради достижения цели), критического мышления (оценка информации и ее отбор для принятия правильного решения).

В настоящее время функциональная грамотность населения страны приобретает особое значение для ее устойчивого функционирования и развития. Обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые и компетентные личности, способные самостоятельно принимать ответственные решения, прогнозируя их возможные последствия, умеющие выбирать способы сотрудничества. Они должны отличаться мобильностью, динамизмом, конструктивностью, обладать развитым чувством ответственности за свою судьбу и судьбу страны.

С середины 1960-х годов в научный обиход вошло терминологическое сочетание «функциональная грамотность», под которой понимается способность личности на основе знаний, умений и навыков нормально функционировать в системе социальных отношений, максимально быстро адаптироваться в конкретной культурной среде. Естественно-научная грамотность является одной из составляющих функциональной грамотности, которая является основой для формирования культуры личности современного молодого человека. В связи с постоянно увеличивающимся влиянием достижений естественных наук, которые становятся фактором стратегического и технического престижа, обеспечивающим технологическую модернизацию любого государства, особое значение приобретает понятие естественнонаучной грамотности и приобретения ее в процессе получения образования. Под естественнонаучной грамотностью понимается способность и готовность индивидуума применять полученные в процессе обучения естественнонаучные знания в жизненных ситуациях. Очень часто учащиеся считают, естественные науки наименее важными для образования. Химия и физика также стали лидерами среди нелюбимых предметов. Во многом это может быть связано с тем, как преподают

естественнонаучные знания: как изолированные факты, не связанные с реальной жизнью. Их предлагают вы зубрить, а не понять. Хотя вокруг всё больше примеров того, что просто и увлекательно объяснить можно даже сложные физические теории: авторы тематических YouTube-каналов собирают миллионы подписчиков, рассказывая, как сделать катушку Теслы или что произойдет с человеком в космосе без скафандра. Мир быстро усложняется, и роль естественнонаучных знаний в нем растет вместе с использованием технологических инноваций.

ЕНГ необходима для того, чтобы понимать бытовые явления и грамотно (эффективно и безопасно) пользоваться повседневными сервисами, будь то микроволновка или облачный сервис хранения данных. Навыки, характерные для научного процесса – способность критически мыслить, выдвигать гипотезы, анализировать информацию, сопоставлять факты, делать логические выводы, – необходимы и в обычной жизни.

Они помогают принимать сложные решения: покупать гибридный автомобиль или нет, делать прививку от гриппа или отказаться от вакцинации, потреблять продукты с маркировкой ГМО или требовать их запрета. Эти навыки ценят и работодатели, причем независимо от сферы и профессии. Критическое мышление и способность принимать решения на основе анализа данных свидетельствуют об адаптивности и гибкости. В бизнесе эти качества особенно востребованы в условиях турбулентной экономики. Еще у людей науки можно поучиться мудрому отношению к ошибкам: для них это всегда часть опыта, не менее важная, чем успех эксперимента.

Наконец, естественнонаучные знания нужны для определения личной позиции по глобальным проблемам: изменению климата, истощению природных ресурсов, парниковому эффекту.

Это образование в интересах устойчивого развития: человек не сможет сознательно адаптировать свою жизнь под принцип экологичности, пока не поймет, что глобальное потепление действительно обусловлено антропогенным фактором. Зачем реже ездить на машине, если ты уверен, что вулканические выбросы CO₂ больше автомобильных?

Заметным трендом в образовательных системах разных стран становится междисциплинарный подход к изучению естественных дисциплин. Отчасти потому, что науки и сами все более смыкаются в развитии: невозможно создать новое лекарство без знаний на стыке медицины, химии и физики. Межпредметность изучения естественных наук вполне оправдана: только так можно увидеть явление со всех сторон и сформировать целостную картину мира. Таким образом, под «естественнонаучной грамотностью» мы предлагаем понимать интегральную характеристику личности; единство

знаний, умений и позитивной ценностной оценки достижений естественных наук, которое проявляется в способности и готовности личности использовать имеющиеся естественнонаучные знания для решения теоретических и практических задач, возникающих в ходе деятельности. Благодаря популяризаторам – людям науки, которые «переводят» естественнонаучные знания на доступный для понимания язык, – происходит бум интереса к научно-популярному контенту. Это касается очевидного ренессанса научно-популярной литературы: российские издательства переводят мировые бестселлеры об истории Вселенной и работе человеческого тела, которые расходятся большими тиражами. Создаются научные телеканалы, документальные научные-сериалы по заказу ведущих стриминговых сервисов. Кинопродюсеры привлекают ведущих физиков-теоретиков к работе над научной фантастикой, которая должна стать максимально реалистичной. Растет популярность и образовательных инициатив по естественным наукам, причем ориентированных не только на учащихся, но и на взрослых. Среди них: научно-просветительский портал «Всенаука», ежегодный фестиваль Geek Picnic, а в регионах – «Открытая лаборатория», серия лекций и тестов по проверке научной грамотности. По словам разработчиков проектов, их глобальная цель – популяризация науки и повышение уровня естественнонаучной грамотности индивидуумов. Отечественные ученые сделали множество открытий, благодаря которым появились новые лекарства, продукты для эффективного ведения сельского хозяйства.

Сегодня трудно представить жизнь современного человека без высоких технологий. Многие из них стали доступны человеку благодаря стремительному развитию химии, биологии, физики. Поэтому нам кажется важным сделать естественные науки привлекательными для молодежи. Чтобы каждый мог понять, что наука может быть бесконечно интересной, близкой и доступной. Эта ситуация – хорошая основа для дальнейшего усиления тренда «Модно быть умным» и убедительное доказательство, что естественные науки важны для жизни каждого из нас на этой, безусловно, круглой планете Земля.

В ГУО «Средняя школа №2 г. Столина с 2023 года реализуется инновационный проект «Внедрение модели формирования функциональной грамотности как основы социализации и профессионального самоопределения учащихся посредством индивидуализации образовательного процесса»

Педагоги школы используют практико-ориентированные задания на уроках математики, физики, биологии, географии, химии, трудового обучения и т.д. Чаще всего педагоги используют готовые задания, которые предлагаются в учебной литературе, разработаны самими педагогами. Для подготовки к НИКО использовались задания, которые предложены на сайте. Ищут

педагоги примеры заданий и в сети интернет. Наибольшее количество предлагают российские сайты. Для адаптации заданий к нашим программам Мы используем следующий алгоритм:

Алгоритм работы учителя по подбору заданий, формирующих ЕНГ

1. Изучить содержание открытых банков заданий.
2. Выбрать класс, для которого подбираем задание.
3. Выполнить анализ содержания раздела
4. Подобрать задания к конкретным темам программы для выбранного класса.
5. Сравнить с программой изучения предмета и скорректировать задания.
6. Спланировать контроль за формированием у учащихся ЕНГ.

Допустим мне надо подобрать задание для учащихся 7 класса по теме «Вегетативное размножение растений. Размножение растений видоизмененными побегами, черенками, отводками, делением куста, прививками»

«Иммунная система и ее роль в поддержании постоянства внутренней среды организма» II класса «Иммунная система и ее роль в поддержании постоянства внутренней среды организма.»

О прививках мы все знаем ещё с детства. Однако в середине XIX века даже великие учёные не могли объяснить их действие на живой организм. Первое научное объяснение прививкам смог дать французский учёный Луи Пастер, который провёл серию экспериментов. Учёный научился выращивать чистые культуры микробов куриной холеры, брал каплю ядовитого бульона и наносил на крошку хлеба. Цыплята, склевывавшие этот хлеб, через день погибали.

Его первый опыт по вакцинации не был запланирован и получился произвольным: Пастер случайно использовал культуру бактерий недельной давности. На этот раз, хотя цыплята и заболели, болезнь у них протекала в лёгкой форме, и все они вскоре выздоровели. Учёный решил сохранить этих цыплят для последующих экспериментов.

Для следующего (второго) опыта он приказал служителю принести столько же здоровых цыплят, сколько их было в первом опыте, и ввёл им, а также тем цыплятам, которые выжили раньше, по смертельной дозе культуры. На следующий день Пастер увидел, что цыплята, получавшие в первом опыте дозу ослабленной культуры, были здоровы, а цыплята, которые получили её впервые, погибли.

В третьем опыте Пастер опять приготовил культуру возбудителя куриной холеры, но сознательно её «состарил» и заразил новую партию цыплят. Все птицы при этом переболели куриной холерой в лёгкой форме, но потом заразить их не удавалось даже самыми «свежими» культурами. Так Пастер обосновал метод, позволяющий «тренировать» организм ослабленными возбудителями и проводить вакцинацию от многих болезней.

1. На какой из диаграмм правильно представлены результаты первого опыта Луи

Пастера?

1) 3)

2) 4)

Ответ: _____

2. Выберите все верные утверждения, соответствующие исследованиям Луи Пастера,

описанным в тексте.

1) Все цыплята в опытах Пастера болели куриной холерой.

2) Благодаря вакцинации можно добиться невосприимчивости к инфекционным болезням.

3) Для вакцинации Пастер использовал только «свежую» культуру холеры.

4) Все опыты Пастера оказались в значительной степени незапланированными учёным.

5) Вакцинацию лучше проводить «свежими» культурами.

Ответ: _____

Задание по химии и биологии:

Реклама: «Жевательная резинка «Дирол» с ксилитом и карбамидом – с утра и до вечера защищает ваши зубы от кариеса, обеспечивая им двойную защиту».

Справочные данные:

ксилит: $\text{HO}-\text{CH}_2-(\text{CHOH})_3-\text{CH}_2-\text{OH}$

карбамид: $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ – мочеви́на (амид угольной кислоты).

Кариес – это поражение зубов, как правило, под воздействием кислой среды, при котором происходит деминерализация и размягчение твёрдых тканей зуба с образованием дефекта в виде полости.

Вопросы к заданию

1. Оцените верность утверждений, заявленных в рекламе. Выполняет ли жевательная резинка функцию защиты зубов от кариеса? Аргументируйте свой ответ.

2. После употребления какой пищи использование жевательной резинки для предотвращения кариеса наиболее целесообразно? Почему?

3. Напишите 3–4 уравнения реакции, обосновывающие необходимость использования жевательной резинки «Дирол».

Оценка выполнения задания

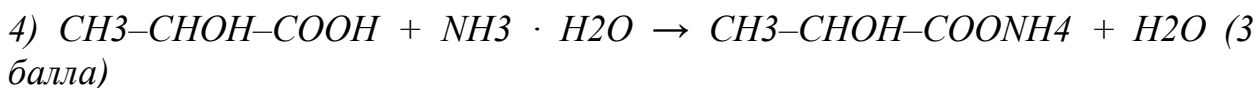
Ответ на вопрос 1. Реклама содержит частично верную информацию. В ответе указано, что жевательная резинка выполняет функцию механической очистки зубной поверхности и дёсен от налета, который впоследствии и способствует появлению кариеса.

Наличие карбамида обеспечивает частичную нейтрализацию образующейся повышенной кислотности. Ксилит играет роль заменителя сахара, так что защитной функции он не несёт, однако и не способствует появлению кариеса. (1 балл)

Ответ на вопрос 2. Кариес – заболевание зубов, вызываемое воздействием молочной кислоты, образующейся при брожении углеводов, содержащихся в остатках пищи, в местах скопления зубного налёта. При употреблении белковой пищи (например, мяса, рыбы, печени и др.) изменения среды в полости рта (в сторону кислотной) будут минимальными. (2 балла)

Ответ на вопрос 3. В ответе записаны 3(4) уравнения реакции: брожения глюкозы (или гидролиза сахарозы и брожения глюкозы); образования молочной кислоты; нейтрализации молочной кислоты продуктом гидролиза карбамида – гидратом аммиака

(первое уравнение реакции в ответе может отсутствовать):



Задание. «Каждый раз во время еды вы подвергаете свои зубы воздействию бактерий, вырабатывающих кислоту» – так утверждает реклама одной из жевательных резинок. Как можно прокомментировать это утверждение? (В полости рта постоянно присутствуют бактерии, вырабатывающие кислоту. Поэтому наши зубы постоянно, а не только во время еды, подвергаются действию кислоты. В этом и заключается ошибка рекламного текста. А «каждый раз во время еды» мы поставляем этим бактериям еще и углеводы, т.е. дополнительное сырьё для вырабатывания кислоты. Поэтому во время еды разрушительное действие бактерий усиливается).

Задание . Избыточное потребление сладостей способствует развитию кариеса. Как это можно объяснить с точки зрения разрушения зубной эмали – одной из серьезных причин кариеса? Можете ли вы предложить способ защиты зубов, позволяющий любителям сладостей потреблять их без ограничения? (Глюкоза, содержащаяся во всех сладостях, легко подвергается процессу молочнокислого брожения. Поэтому остатки сладкой пищи в полости рта превращаются в молочную кислоту, которая растворяет зубную эмаль. Любителям сладостей можно посоветовать полоскать рот раствором питьевой соды после каждого приема пищи).

Задание. Царевич Алексей, сын русского царя Николая II, страдал тяжелой формой гемофилии. Укажите причину возникновения гемофилии у царевича.

А. Унаследовал ген гемофилии от отца.

Б. Унаследовал ген гемофилии от матери.

В. Заразился гемофилией от сестры Анастасии.

Задание. В больницу обратился молодой человек с жалобой на резкое ухудшение зрения, хотя, по его мнению, причин для этого не было. Он вел обычный образ жизни: любил читать дома, в транспорте, добираясь до работы, в перерывах, иногда даже на ходу; Занимался спортом; Рационально питался. Однако врач быстро установил причину заболевания
Какие рекомендации мог дать ему врач?

Задание: Марина и Игорь жили с родителями на даче. Вечером произошла авария и отключили электричество. Мама сказала: «Холодильник до утра разморозится, надо спасать молоко». Когда Марина и Игорь поинтересовались, как спасать, мама ответила: «Будем сквашивать молоко в кисломолочный продукт, простоквашу. А помогут это сделать молочнокислые бактерии». Затем она достала из холодильника кувшин с молоком и положила в него несколько больших ложек сметаны.

1. Почему для получения кисломолочного продукта простокваши свежее молоко смешивают со сметаной? (В сметане есть молочнокислые бактерии)

2. Почему не желательно сквашивание молока без добавления кисломолочного продукта сметаны? (В молоке окажется слишком много разных бактерий)

Задание: Паша помогал маме полоть клубнику на даче, его сильно покусали мошки. К вечеру его руки и ноги покраснели и даже распухли. На следующий день всё прошло, но Паша не на шутку разозлился на этих мошек. Он даже сказал родителям: «Неужели нельзя придумать какое-нибудь средство, чтобы истребить всех мошек на Земле? Ведь от них один только вред и никакой пользы». Мама согласилась с Пашей, а вот папа почему-то засомневался и сказал, что если уничтожить всех мошек и комаров, то могут исчезнуть и некоторые растения.

1. Почему уничтожение всех мошек может привести к исчезновению некоторых растений? (Мошки опыляют растения, тем самым способствуют их размножению)
2. Как следует вести борьбу с мошками? (Умеренно использовать ядохимикаты для защиты человека и домашних животных)

Данные задания как нельзя лучше демонстрируют умения применять биологические знания на практике, и показывают связь биологии с жизнью.

Следующий тип заданий, направлен на развитие внимания.

Перепишите предложения, вставив, пропущенные слова (используйте слова – подсказки, приведенные в скобках). Вставленные слова подчеркните.

(12) Фотосинтез протекает в (хлоропластах, митохондриях). При этом углекислый газ (поглощается, выделяется), кислород (поглощается, выделяется), а органические вещества (расходуется, накапливаются) и масса растения (увеличивается, уменьшается). При фотосинтезе растение (накапливает, расходует) энергию, необходимую для его жизнедеятельности. Задайте вопросы по данному тексту.

Скажи мне – и я забуду, Покажи мне – и я запомню, Вовлеки меня – и я пойму. Лучшие понять явления, происходящие в природе, выяснить причинную связь этих явлений помогают практические работы и опыты, эксперименты. Например, очистка загрязненной воды с помощью фильтра, обнаружение крахмала в продуктах питания, развитие растения из семени. Фиксация полученных результатов может быть в виде схемы, таблицы, зарисовки результатов опыта. Практические работы позволяют формировать такие компетенции, как понимание особенностей естественнонаучного исследования (формулирование целей исследования, оценивание способов, описание основных этапов, выдвижение объяснительных гипотез, интерпретация данных, формулирование выводов).

Например, при изучении темы «Прорастание семян», мы проводим эксперимент с семенами гороха. Для эксперимента ребята помещают в одинаковые стаканы по 3 семени гороха, первый стакан просто ставят в теплое место, во второй стакан добавляют немного воды и ставят в теплое место, в третий стакан добавляют немного воды и ставят в холодильник, а четвертый стакан наливают полный водой и ставят в теплое место. В результате эксперимента ребята выясняют, что для прорастания семян необходимы: вода, тепло, воздух и живой зародыш.

Использование различных заданий на уроках возможно при индивидуальных и групповых методах работы. Их можно использовать при изучении нового материала и в качестве домашней работы. Самое главное, чтобы ученик пытался сам найти решение в данной ситуации, мог высказать предположение о происходящем процессе и сделать выводы. Задания ориентированы на активизацию учебной работы школьников, формирование

у них организованности, способности самостоятельно учиться, находить и использовать нужную информацию, работать в группах, парах, индивидуально, находить решения в нестандартных ситуациях.

(15) Ещё на внеурочных занятиях можно проводить исследование по решению проблемы большого количества мусора, который ежедневно накапливается в квартирах. Правильно ли мы выбрасываем мусор? Далее детьми выдвигаются гипотезы, как уменьшить количество мусора. Поднимаются такие практические вопросы, как раздельный сбор мусора. Куда можно отнести батарейки? Можно ли сдавать на переработку разбитое стекло? Что такое компост? К каким отходам относятся ватные палочки? В конце занятия дали вторую жизнь компьютерному диску, превратив его в подставку под горячее. Тем самым, показав один из способов решения проблемы мусора. С точки зрения формирования естественнонаучных компетенций объяснили применение естественнонаучного знания для общества.

Обязательным условием развития функциональной грамотности является наличие творческого домашнего задания. Это могут быть эссе, составление памяток, рекомендаций, проведение домашнего эксперимента, работа с таблицами и многое другое в зависимости от уровня подготовки обучающихся.

В процессе решения задач по формированию и развитию естественнонаучной грамотности посредством исследовательской деятельности, педагогу необходимо уйти от позиции носителя информации к позиции консультанта (тьютора).

Внеурочная деятельность является логическим продолжением учебного процесса, в нее входит работа кружков, элективных, факультативных занятий. В рамках внеурочной деятельности предполагается поэтапное развитие различных умений, составляющих основу функциональной грамотности.

Предлагаемые задания носят интегративный характер. Рассматриваемые процессы, явления, факты складываются в многофакторные системы. Задания предполагают решение комплексной проблемы, в которую входит множество разнородных подпроблем (подзадач). Компоненты комплексной проблемы связаны друг с другом как прямыми, непосредственными, так и отдаленными отношениями и связями. В этом случае решение подпроблем по отдельности становится невозможным. Поиск оптимального решения проблемы в рамках задания актуализирует знания сразу многих научных и практических областей.

Пример сервисов, которые помогают использовать задания для формирования естественно-научной грамотности:

Республиканские сервисы

<https://adu.by/images/2023/11/diagn-instrum-est-nauch-gramotn.pdf>

<https://adu.by/ru/pedagogam/natsionalnoe-issledovanie-kachestva-obrazovaniya-niko.html>

Российские сервисы:

<https://www.youtube.com/watch?v=jOtcyrmIrPc>

<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov>

http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/khimiya_metodika.pdf

https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/khimiya_metodika_11.pdf

http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/biologiya_metodika.pdf

https://shop.prosv.ru/estestvenno-nauchnaya-gramotnost-zhivye-sistemy-trenazhyor-7-9-klassy15101?utm_source=%D1%83%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C.club&utm_medium=product-slider&utm_campaign=formirovaniye-estestvenno-2023-07-17

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=28803>

https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/biologiya_metodika_11.pdf

http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/biologiya_metodika.pdf

https://doc.fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti/9_klass/9_klass_10_var.pdf

Заместитель директора по учебной работе ГУО «Средняя школа №2 г. Столина»
Л.Т. Горегляд

Предлагаемые задания носят интегративный характер. Рассматриваемые процессы, явления, факты складываются в многофакторные системы. Задания предполагают решение комплексной проблемы, в которую входит множество разнородных подпроблем (подзадач). Компоненты комплексной проблемы связаны друг с другом как прямыми, непосредственными, так и отдаленными отношениями и связями. В этом случае решение подпроблем по отдельности становится невозможным. Поиск оптимального решения проблемы в рамках задания актуализирует знания сразу многих научных и практических областей.

Существенной особенностью информации, сопутствующей каждой задаче и заданию в целом, является ее мозаичность, фрагментарность с наличием информационных лакун и/или с информационной избыточностью (шумом). Предлагаемая ситуация имеет, как правило, неполное описание, неисчерпывающее представление. Формулировки задач, логически выстроенные в структуре задания, определяют ракурс для рассмотрения представленных фактов и требуют их сопоставления, отбора и интерпретации в процессе его выполнения. Решение отдельной задачи предполагает обнаружение учеником недостающих элементов для восстановления полной информационной картины и связано с переструктурированием заданного информационного поля.

Перечисленные особенности заданий, направленных на развитие и оценивание функциональной грамотности, демонстрируют их многокритериальный характер и обуславливают необходимость поиска системы ориентиров их разработки.

В процессе анализа заданий международных исследований, а также в ходе опытно-экспериментальной работы по разработке заданий, направленных на развитие и оценивание естественно-научной грамотности, нами выделены их инвариантные структурные компоненты:

1. развиваемые компетенции;
2. тип естественно-научных знаний;
3. концепты;
4. контексты;
5. когнитивный уровень;
6. дидактические единицы;
7. формат вопроса.

Перечисленные компоненты можно рассматривать в качестве критериальной базы разработки заданий и оценивания результатов их выполнения.

Характеристики каждого компонента выступают в качестве соответствующих показателей. Рассмотрим последовательно содержание каждого компонента.

Развиваемые компетенции

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, а также его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям [4].

Характеристики естественно-научной грамотности совпадают с теми компетенциями, которые проверяются в рамках международного сравнительного проекта «PISA». Сформированность естественно-научной грамотности у обучающегося характеризуется наличием следующих компетенций:

1. описание, объяснение и прогнозирование естественно-научных явлений;
2. понимание научных исследований;
3. интерпретация научной аргументации [3].

Каждая компетенция может быть детализирована через ряд общеучебных умений, которые рассматриваются в качестве стержневых для становления естественно-научной грамотности. Перечисленные компетенции выступают в качестве целевых установок при разработке заданий по развитию и оцениванию естественно-научной грамотности и определяют их специфичность в сравнении с традиционными учебными заданиями.

Тип естественно-научных знаний

Достижение базового уровня естественно-научной грамотности обучающимися связано с умением обучающихся оперировать знаниями и справляться с разными ситуациями и проблемами, которые могут быть представлены в следующих содержательных сферах:

- понятия и принципы естественных наук;
- естественно-научные методы исследования и мышления;
- представления об особенностях естественно-научного познания;
- представления о взаимоотношениях между естествознанием, техникой и обществом (понимание достижений естественных наук в социальном, экономическом и экологическом контекстах);

– совокупность взглядов и ценностных решений, касающихся понимания естественных наук и самой природы как необходимых условий существования человека.

Концепты

Содержательное поле каждого задания определяется концептом. Концепт выступает в качестве интегратора биологических, химических, физических понятий, законов и принципов, освоенных обучающимся ранее [5]. Применение концептов в качестве системообразующих элементов содержания позволяет определить место, рассматриваемого в рамках задания, процесса, явления, объекта в структуре как естественно-научного, так и гуманитарного знания [6]. Концепт богаче по своему содержанию, чем одноименное понятие, которое ограничено его научным определением. Он включает в процесс осмысления наряду с энциклопедическими, фоновыми знаниями, личным опытом обучающихся и ценностные аспекты естественно-научного познания, способствующие пониманию роли естественных наук для развития человеческого общества. Концептами при разработке заданий, направленных на достижение естественно-научной грамотности, могут выступать «Структура и функции», «Информация и связь», «Самоорганизация», «Система» и др. Концептный подход к структурированию содержания создает условия для разработки системы заданий на основе межпредметного взаимодействия.

Контексты

При составлении заданий важную роль играет их контекст. В каждом из заданий описывается жизненная ситуация, как правило, близкая и понятная учащемуся, которая может быть соотнесена с категориями «здоровье», «технологии», «опасности и риски» и др. Ситуация, отражающая личностный, местный или глобальный контекст, требует от обучающегося осознанного выбора модели поведения и соотнесения собственных ценностных установок с общечеловеческими ценностями. Указание контекста проблемной ситуации позволяет обучающемуся сориентироваться в рамках содержательного поля концепта, облегчить работу по выявлению личных ценностей и смыслов по отношению к рассматриваемой проблеме и присвоению этих ценностно-смысловых ориентиров. Отметим, что контекстность обуславливает логику и содержание задач, составляющих основу задания.

Когнитивный уровень

Когнитивный уровень характеризует сложность задач, нацеливает обучающегося на актуализацию знаний, умений, навыков необходимых для решения проблемы в рамках задания.

Задачи низкого когнитивного уровня ориентируют обучающихся опираться на знания повседневного содержания и базовые процедурные знания для распознавания научного объяснения, интерпретации данных; использовать базовые или повседневные естественно-научные знания, чтобы распознать адекватный вывод из простого набора данных; продемонстрировать базовые познавательные умения для распознавания вопросов, которые могут изучаться естественно-научными методами.

Средний когнитивный уровень задачи потребует от обучающихся использовать более сложные или более абстрактные естественно-научные идеи или понятия для объяснения комплексных явлений, событий и процессов на основе комплекса причинно-следственных связей; применить различные способы исследования предложенного им вопроса с научной точки зрения.

Высокий когнитивный уровень задачи предполагает демонстрацию обучающимися способности применять более сложные знания, связанные с научным познанием, для того чтобы дать оценку различным способам проведения экспериментов и обосновать свой выбор, а также способность использовать теоретические знания для интерпретации информации или формулирования прогнозов; при интерпретации данных и использовании научных доказательств обучающимся потребуется отличать относящуюся к теме информацию, опираться на знания, полученные ими, в том числе вне школьной программы.

Дидактические единицы

Уточнение дидактических единиц в рамках конкретной задачи позволяет установить соответствие с обязательными элементами содержания образования, представленными в федеральных государственных образовательных стандартах основного и среднего общего образования.

Формат вопроса

В заданиях по естественно-научной грамотности используются задачи следующих типов:

- открытого типа с кратким или развернутым ответом;
- закрытого типа с выбором одного правильного ответа из 4–5 предложенных альтернатив;
- комбинированного.

Большинство задач в задании (около 80%) – открытого типа с кратким ответом.

Разработанная система критериев и показателей оформляется в табличной форме как паспорт задания. Паспортизация каждой задачи, входящей в задание, обеспечивает внутреннюю связь и логику развертывания его содержания. При этом паспорт выступает не только как набор сведений о задании или универсальный идентификатор. Многоаспектность критериев позволяет представить комплексное описание задачи, включающее сведения о показателях (индикаторах) деятельности обучающихся. Таким образом, паспортизация на основе выявленных компонентов позволяет объединить статические (условно постоянные) и динамически изменяющиеся характеристики. К статическим характеристикам можно отнести формат задачи, дидактические единицы, контексты. Динамическими составляющими паспорта выступают сведения о концепте, когнитивном уровне и виде деятельности, которые могут изменяться в процессе освоения учебной дисциплины и обогащения личного опыта учащегося. Паспорт задания отражает логические связи между его различными компонентами и характеристиками.

Заключение

Выделим наиболее значимые функции паспорта задания. В первую очередь паспорт позволяет проводить мониторинг динамики развития отдельных компонентов и в целом естественно-научной грамотности. Проведение исследования и анализа данных об эффективности применяемых технологий и методов на основе предлагаемого паспорта задания позволяет устанавливать причинно-следственные связи между различными условиями, влияющими на процесс развития естественно-научной грамотности, т. е. реализует аналитическую функцию. Доступность показателей для обучающихся дает возможность управлять процессом развития естественно-научной грамотности у обучающихся через информирование обучающихся о целях. Осмысление учащимся компонентов паспорта задания создает условия для мотивации обучающихся и выступает в качестве основы для рефлексии своей деятельности.

Разработанная система ориентиров, сфокусированная в паспорте задания, обеспечивает согласование критериев функциональной грамотности и содержания образовательной деятельности обучающихся и может выступать системообразующим основанием разработки содержания и структуры заданий для развития и оценивания функциональной грамотности обучающихся.

<https://adu.by/images/2023/11/diagn-instrum-est-nauch-gramotn.pdf>

<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov>

http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/khimiya_metodika.pdf

https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/khimiya_metodika_11.pdf

<https://adu.by/ru/pedagogam/natsionalnoe-issledovanie-kachestva-obrazovaniya-niko.html>

http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/biologiya_metodika.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=jOtcyrmlrPc>

https://shop.prosv.ru/estestvenno-nauchnaya-gramotnost-zhivye-sistemy-trenazhyor-7-9-klassy15101?utm_source=%D1%83%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C.club&utm_medium=product-slider&utm_campaign=formirovaniye-estestvenno-2023-07-17

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=28803>

https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/biologiya_metodika_11.pdf

http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/biologiya_metodika.pdf

https://doc.fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti/9_klass/9_klass_10_var.pdf

На сегодняшний день главными функциональными качествами личности являются способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, инициативность, умение выбирать профессиональный путь, готовность обучаться в течение всей жизни.

(2) Согласно такому представлению о функциональной грамотности, уровнем сформированности естественнонаучной грамотности учитываются следующие умения учащихся:

- использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях;
- выявлять вопросы, на которые может ответить естествознание;
- выявлять особенности естественнонаучного исследования;
- делать выводы на основе полученных данных;
- формулировать ответ в понятной для всех форме.
- уметь описывать, объяснять и прогнозировать естественнонаучные явления;

- уметь интерпретировать научную аргументацию и выводы, с которыми они могут встретиться в средствах массовой информации;
- понимать методы научных исследований;
- выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов (представлены на слайде).

(16) Также формированию естественнонаучной грамотности способствуют акции. В прошлом году наш лицей принял участие в муниципальных акциях ко Всемирному дню иммунитета и Всемирному дню борьбы со СПИДом. Данные акции были направлены на повышение осведомленности жителей о важности и особенностях работы иммунной системы.

(17) Решая с учащимися задания по естественнонаучной функциональной грамотности, мы столкнулись с рядом проблем:

1. невнимательность при чтении вопросов;
2. трудности с описанием и объяснением естественнонаучных явлений;
3. сложности при интерпретации данных и использовании научных доказательств для получения выводов.

Поэтому наша задача, как педагогов, через содержание учебного материала, через построение урока найти то направление, которое приведет к достижению хорошего уровня функциональной естественнонаучной грамотности. Важно искать современные и интересные новому поколению ситуации: работа с различными видами карт, подсчет ударов пульса, посадка дерева или кустарника. Эти ситуации наглядно показывают применение естественнонаучных знаний в жизни. (18)

Пункты в проект решения:

1. Продолжить изучение педагогического опыта по формированию функциональной - грамотности школьников.
2. На заседаниях ШМО разработать рекомендации по формированию функциональной грамотности школьников при преподавании учебных предметов на всех уровнях обучения.
3. Педагогам активно внедрять в учебно-воспитательный процесс технологии, обеспечивающие формирование функциональной грамотности учащихся.
4. Создать банк заданий, отвечающих формированию функциональной грамотности, для использования на уроках.
5. Использовать различные ресурсы (в том числе РЭШ) для развития функциональной грамотности обучающихся.
6. **Естественнонаучная грамотность**
7. Под естественнонаучной грамотностью понимают **способность ребёнка формировать мнение о проблемах, связанных с естественными науками**. Для этого важны навыки интерпретации научных данных, умение спланировать и провести исследование, объяснить явления природы и технологии, найти доказательства.
8. Для проверки уровня естественнонаучной грамотности используют задания с картами (например, сейсмической активности) и предложением эти карты проанализировать. Или, например, объяснить, что изображено на серии картинок при помощи научных понятий (например «атомы» и «молекулы»).