**Формирование математической грамотности и глобальных компетенций средствами химии и биологии.**

Математическая грамотность – это способность учащегося формулировать,

применять и интерпретировать математику в различных контекстах. Она включает

математическое мышление и использование математических понятий, процедур,

знаний и инструментов, которыми описываются, объясняются и предсказываются.

В настоящее время, математика широко применяется в разных областях знаний, в том числе в химии. Математика для химиков – это, в первую очередь, полезный инструмент решения многих химических задач. Очень трудно найти какой-либо раздел математики, который совсем не используется в химии. Функциональный анализ и теория групп широко применяются в квантовой химии, теория вероятностей составляет основу статистической термодинамики, теория графов используется в органической химии для предсказания свойств сложных органических молекул, дифференциальные уравнения – основной инструмент химической кинетики, методы топологии и дифференциальной геометрии применяются в химической термодинамике.

**Использование математических знаний на уроках химии.**

* решение задач на вычисление массовой и объемной доли элемента, вещества в растворе или смеси;
* составление химических формул,
* изучение строения и состава атома,
* определении степени окисления химического элемента;
* решении задач по формулам и уравнениям химических реакций;
* чтении и анализе графиков, диаграмм, таблиц

**В результате решения ситуационных и практико-ориентированных задач, учащиеся.**

* знакомятся с заданиями нестандартного характера,
* повышают математическую функциональную грамотность:
* расширяют свои знания,
* развивают образное мышление,
* находят взаимосвязь между различными явлениями,
* учатся объяснять причины наблюдаемых природных явлений,
* познают проявления химических закономерностей.

Для выполнения заданий требуется относительно небольшой объем знаний и умений, которые необходимы для математически грамотного современного человека. Эти задания можно использовать по усмотрению учителя

* Как игровой момент на уроке;
* Как проблемный элемент в начале урока;
* Как задание – «толчок» к созданию гипотезы для исследовательского проекта;
* Как задание для смены деятельности на уроке;
* Как модель реальной жизненной ситуации, иллюстрирующей необходимость изучения какого-либо понятия на уроке;
* Как задание, устанавливающее межпредметные связи в процессе обучения;
* Некоторые задания заставят сформулировать свою точку зрения и найти аргументы для её защиты;
* Можно собрать задания одного типа и провести урок в соответствии с какой то образовательной технологией;
* Можно все задачи объединить в группы и создать свой элективный курс по развитию математического мышления;

Способы интеграции математики и биологии являются внеурочная деятельность, олимпиадные задания, необычные практико-ориентированные задания на обобщающих уроках, предметных неделях. Одним из таких способов может стать - математические минутки в начале или в конце урока. Предлагаю ряд заданий по формированию функциональной математической грамотности, которые можно использовать при изучении материала на уроках биологии.

Тема «Фотосинтез» При фотосинтезе из 6 молекул углекислого газа и 6 молекул воды образуется 1 молекула глюкозы и 6 молекул кислорода. А) Сколько молекул углекислого газа и воды нужно для образования 3 молекул глюкозы. Б) Сколько молекул кислорода образуется при фотосинтезе, если образовалось 4 молекулы глюкозы.

Тема «Дыхание» В процессе дыхания, при разложении одной молекулы глюкозы выделяется 2870 кДж энергии. Сколько молекул глюкозы разложилось во время дыхания, если при этом образовалось11480к Дж энергии?

Тема «Класс Двудольные» Из 1000 растений разных видов, произрастающих в одном сообществе. К семейству злаковые относятся -18% видов, розоцветных – 60%, лилейных - 5%, крестоцветных -10% , ивовых – 7%. Определите, сколько растений относится к классу Двудольные?

Тема «Цветок и его строение» Вольфия бескорневая – самое маленькое цветущее растение, диаметр его цветка примерно равен 0.5 мм. Сколько таких цветков поместится на ногте человека площадью 1.5 см2?

Тема «Молекулярная биология» 1.Ген содержит 1500 нуклеотидов. В одной из цепей содержится 150 нуклеотидов А, 200 нуклеотидов Т, 250 нуклеотидов Г и 150 нуклеотидов Ц. Сколько нуклеотидов каждого вида будет в цепи ДНК, кодирующей белок? Сколько аминокислот будет закодировано данным фрагментом ДНК? 2.Гемоглобин крови человека содержит 0.34 % железа. Определите молекулярную массу железа. 3. Альбумин сыворотки крови человека человека имеет молекулярную массу 684000.Определите количество нуклеотидов ДНК, которые кодируют этот белок и длину гена.

Тема «Размножение» Молодой учёный изучал ответ тли (Aphididae) на различные длины волны света. Эти насекомые размножаются партеногенезом. Они могут давать крылатое или бескрылое потомство, в зависимости от многих условий окружающей среды, таких как температура, влажность, длина светового дня, интенсивность света, количество пищи, качество и длина волны света. В данном эксперименте тлей выращивали на растениях настурции, которые освещали светом, пропущенным через красный, жёлтый, синий или серый (использовался как контроль) светофильтр. В таблице приведено количество крылатых тлей в процентах по дням наблюдения. Цвет света|Дни 7 14 21 28 Синий 10,0 10,4 9,2 8,7 Жёлтый 5,7 6,0 6,1 5,8 Красный 4,5 5,3 4,7 4,2 Серый 7,2 8,0 7,5 7,3 Внимательно рассмотрите таблицу и ответьте на вопрос: при каком свете число крылатый тлей было наибольшим?

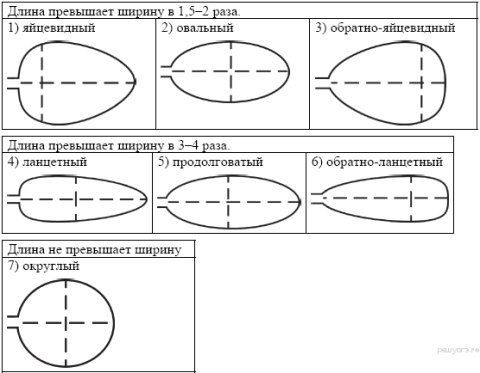
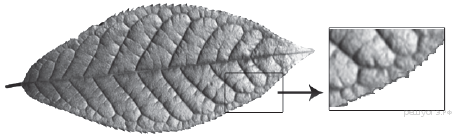
Тема «Энергетическая ценность. Обмен веществ» 1.Белки выполняют множество важных функций в организмах человека и животных: обеспечивают организм строительным материалом, являются биологическими катализаторами или регуляторами, обеспечивают движение, некоторые транспортируют кислород. Для того чтобы организм не испытывал проблем, человеку в сутки необходимо 100–120 г белков. Продукты Содержание белков, г/100 г продукта Продукты Содержание белков, г/100 г продукта Сыр твёрдый 20,0 Хлеб 7,8 Мясо курицы 20,5 Мороженое 3,3 Треска 17,4 Варёная колбаса 13,0 Простокваша 5,0 Сливочное масло 1,3 Сметана 3,0 Творог нежирный 18,0 Используя данные таблицы, рассчитайте количество белков, которое человек получил во время ужина, если в его рационе было: 20 г хлеба, 50 г сметаны, 15 г сыра и 75 г трески. Ответ округлите до целых. 2. Человек выпил чашку крепкого кофе, содержащую 120 мг кофеина, который полностью всосался и равномерно распределился по крови и другим жидкостям тела. У исследуемого человека объём жидкостей тела можно считать равным 40 л. Рассчитайте, через какое время (в часах) после приёма кофеин перестанет действовать на этого человека, если кофеин перестаёт действовать при концентрации 2 мг/л, а концентрация его снижается за час на 0,23 мг. 3. Человек принял лекарство, содержащее 300 мг действующего вещества. Данное лекарство практически полностью абсорбируется из ЖКТ: 90% метаболизируется в печени. Из них выводится с мочой преимущественно в виде метаболитов 70%, 30% выводится через кишечник в виде метаболитов. Сколько мг действующего вещества выходит через кишечник в виде метаболитов?

Тема: «Экосистемы» 1. Правило гласит: «Не более 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Рассчитайте величину энергии (в кДж), которая переходит на уровень пеночки при чистой годовой первичной продукции экосистемы, составляющей 3 500 000 кДж

**Тема: Семя, его строение и значение. *Лабораторная работа №1 «Изучение строения семян однодольных и двудольных растений»*** Рассмотрите сухое и набухшее семя фасоли. Измерьте линейкой длину и ширину этих семян. Какое семя больше? Заполните таблицу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Длина** | **Ширина** | **Объяснение** |
| Набухшее семя |  |  |
| Сухое семя |  |  |
| Во сколько раз больше? |  |  |
| На сколько % увеличилась длина семени фасоли после набухания? |  | |

**Тема: Лист, его строение и значение** Определите тип листа по отношению его длины к ширине, полученный ответ округлите до десятых.



Вывод: после внедрения математических минуток на уроки биологии у детей развиваются навыки применения математических действий в определенных ситуациях, повышается мотивация изучения биологии и математики. Развиваются навыки вычисления процентов, работы с таблицами, графиками, диаграммами. Ребята осознают важность изучения математики, прослеживая ее тесную связь с другими науками.

В чем выражается сформированность глобальных компетенций у учащихся?

· критическое и логическое мышление;

· изобретательский и креативный подход в решении задач;

· умение выстраивать коммуникацию, сотрудничать;

· работать в команде.

**В ИНДОНЕЗИИ ОТКРЫТ НОВЫЙ ВИД ОРАНГУТАНОВ  
Задание 1 / 5**

*Воспользуйтесь текстом «В Индонезии открыт новый вид орангутанов», расположенным справа.* *Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.*

В социальной сети обсуждали открытие нового вида орангутанов и угрозу их исчезновения. Пользователи высказали разные мнения об этом.  
  
Какие из мнений совпадают с мнением профессора Крютцена о необходимости сохранить среду, в которой обитает этот вид орангутанов?

*Отметьте****все****верные варианты ответа.*

|  |
| --- |
| Человечество еще не до конца исследовало труднодоступные места Земли, мы не знаем, кто или что скрывается там. |
| Нарушая среду обитания животных, мы должны понимать, что они могут исчезнуть. |
| Если нужно вырубать леса для выживания человека, то придется пожертвовать некоторыми видами животных. |
| Открыли новый вид обезьян, мы должны сохранить его для потомков. |
| Мы все знаем про орангутанов, этот вид не уникальный, его открытие ничего не дает науке. |

Новый вид орангутанов открыла в Индонезии международная

группа учёных в 1997г.



Новый вид орангутанов назвали Тапанули по имени округа на севере острова Суматра, где изолированно обитают 800 особей.

«Это поразительно: открыть новый вид человекообразных обезьян в наше время!» – говорит один из исследователей, профессор Микаэль Крютцен. «Все силы теперь должны быть направлены на сохранение природной среды, в которой живут эти обезьяны», – подчеркнул он. Учёные считают, что если не принять мер для сохранения лесов на севере Суматры, то орангутаны могут исчезнуть в течение нескольких десятилетий.

**Спасем орангутанов**

Воспользуйтесь текстом «Гидроэлектростанция Батанг Тору в горах Суматры», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Строительство ГЭС вызывает споры у местных жителей. Часть из них считают, что это принесёт пользу для развития района, другие категорически против.

Объясните, почему одна часть местных жителей положительно, а другая часть отрицательно относится к строительству ГЭС Батанг Тору.

Запишите свои ответы.

Объясните положительное отношение:

Объясните отрицательое отношение:

**ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ БАТАНГ ТОРУ В ГОРАХ СУМАТРЫ**

Гидроэлектростанция Батанг Тору сократит выбросы углекислого газа примерно на 1,6 млн тонн в год, что эквивалентно посадке 12,3 млн деревьев. А строительство плотины и водохранилища затронет площадь территории от 70 до 100 км2.

ГЭС Батанг Тору обеспечит 15 % потребностей Северной Суматры в электроэнергии и даст возможность развивать в этом районе новые отрасли хозяйства.

Экологи говорят, что, помимо орангутанов Тапанули, в этом районе обитают другие животные, находящиеся под угрозой исчезновения: суматранский тигр, суматранский орангутан и др.

Некоторые местные жители поклялись бороться с проектом. Они выходили на демонстрации против строительства ГЭС.

**ответ:** Объяснение положительного отношения части местных жителей может быть связано:

- с экологичностью ГЭС по сравнению с другими типами электростанций (ГЭС сократит выбросы вредных веществ в атмосферу);

- с возможностью развивать хозяйство района, строить новые предприятия;

- с возможностью получить новые рабочие места;

- с возможностью осуществлять связь с более развитыми частями острова.

Объяснение отрицательного отношения части местных жителей может быть связано:

- с уничтожением среды обитания редких животных этой местности;

- с возможным вымиранием редких животных;

- с невозможностью сохранить традиционный уклад жизни (охотиться).

Степень овладения данной функциональной грамотностью выражается

o в способности ученика критически рассматривать с различных точек зрения вопросы и ситуации глобального характера и межкультурного взаимодействия и эффективно действовать в этих ситуациях;

o осознавать, каким образом культурные, религиозные, политические, расовые и иные различия могут оказывать влияние на суждения, взгляды и мировоззрение;

o вступать в открытое, уважительное и эффективное взаимодействие с другими людьми на основе разделяемого всеми уважения к человеческому достоинству.