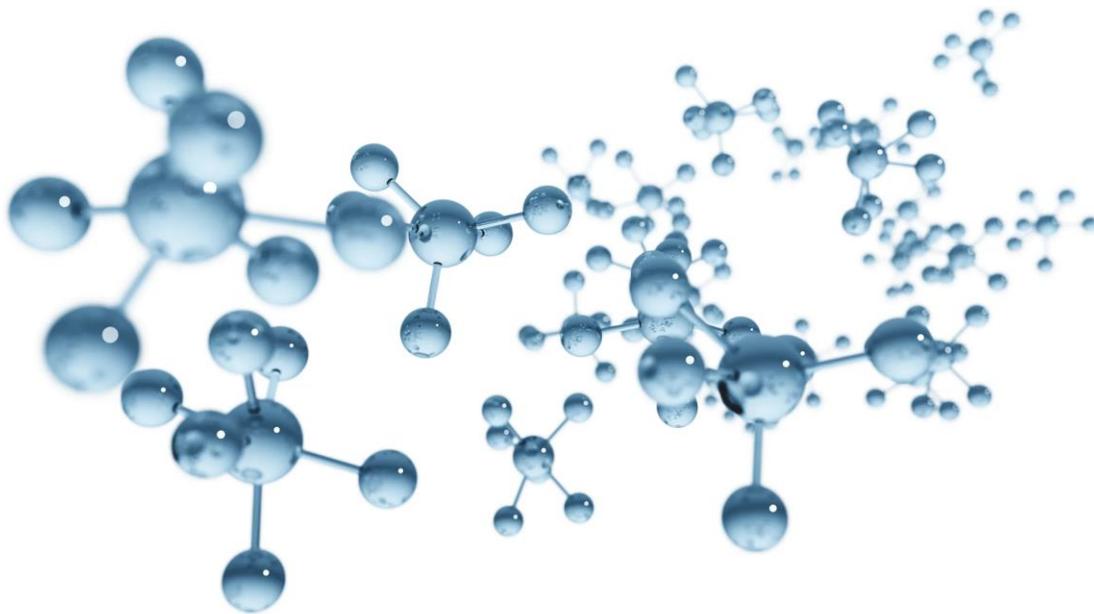


**STEM-исследования как основа для развития функциональной грамотности учащихся при изучении учебных предметов естественнонаучного цикла с использованием межпредметных связей**

Занько Ольга Леонидовна,  
Ананьева Анастасия Юрьевна,  
учителя химии и биологии,  
Денисенко Наталья Николаевна,  
заместитель директора по учебной работе  
государственного учреждения образования  
«Гимназия № 14 г. Гомеля»,  
[Natalidenisenko.1969@mail.ru](mailto:Natalidenisenko.1969@mail.ru)  
+ 375 (29) 6782712



В современном, быстро меняющемся мире, функциональная грамотность становится одним из базовых факторов, способствующих активному участию людей в социальной, культурной, политической и экономической деятельности, а также обучению на протяжении всей жизни.

Функциональная грамотность – тот уровень образованности, который может быть достигнут учащимися за время обучения в школе и предполагает способность человека решать стандартные жизненные задачи в различных сферах деятельности на основе преимущественно прикладных знаний, т.е. способствует формированию социализации личности.

Обозначив одним из приоритетных направлений образовательной деятельности социализацию личности ребенка, учитель работает над проблемой формирования функциональной грамотности обучающихся. Индивидуальные, познавательные и творческие потребности реализуются через проектно-исследовательскую деятельность, которая направлена на выработку самостоятельных исследовательских умений и является одним из методов развивающего обучения. По мнению А. А. Леонтьева, доктора психологических и филологических наук, «функционально грамотный человек – это человек, который способен использовать постоянно все приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [1, с.35]. Задачи учебных программ состоят не только в передаче объема знаний и определении уровня освоения школьных программ, а также в формировании способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях.

Выделяют несколько видов функциональной грамотности:

- математическая и финансовая;
- читательская;
- естественнонаучная;

- креативное мышление;
- глобальные компетенции;
- компьютерная.

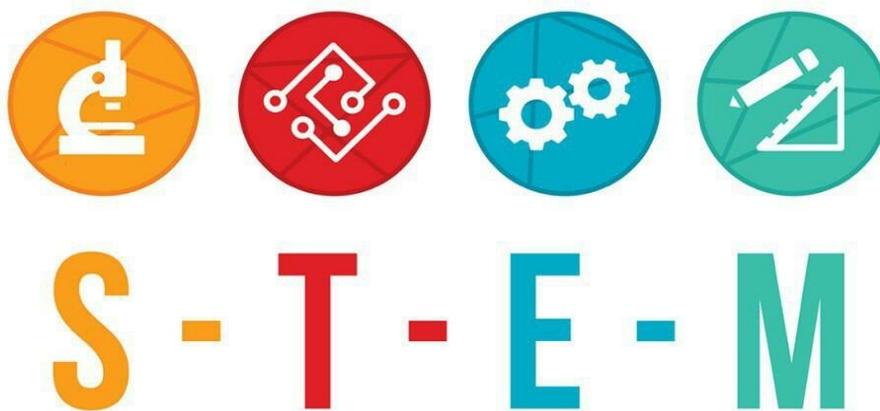
Все виды грамотности направлены на формирование ключевых компетенций обучающихся, которые позволяют школьникам решать сложные задачи: критическое мышление, креативность, коммуникативность, сотрудничество в решении проблем. То как учащиеся решают задачи в новых изменяющихся условиях – формирует следующие черты характера: любознательность, инициативность, приспособляемость, социальная и культурная осведомленность, упорство, лидерство.

### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ ШКОЛЬНИКА С РАЗВИТОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТЬЮ

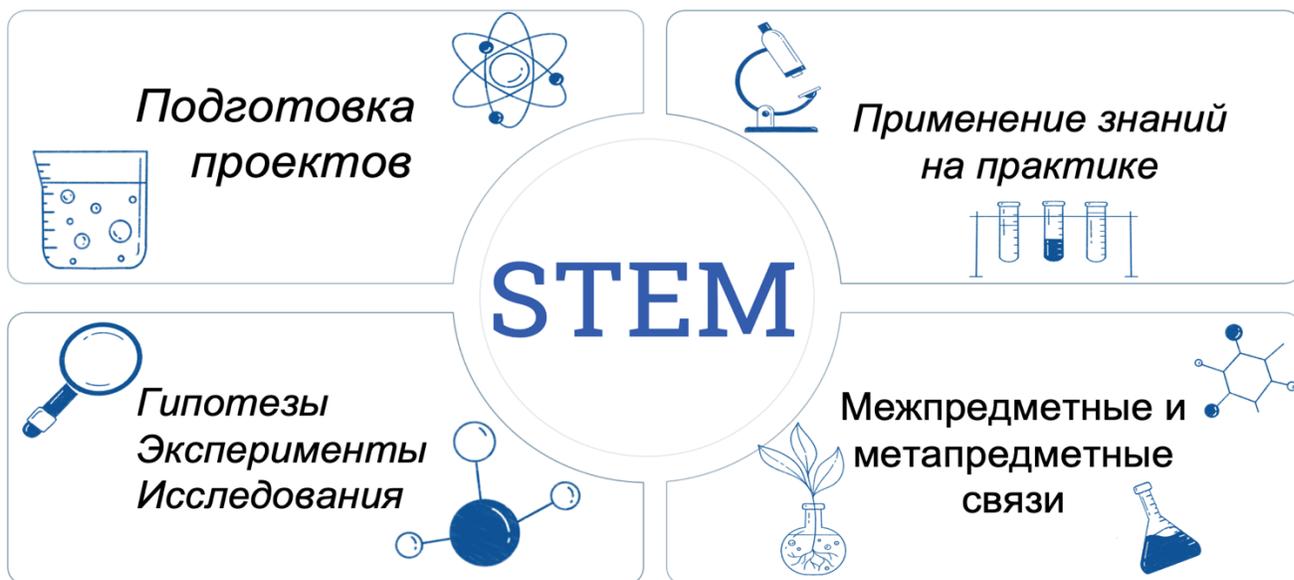


Одним из эффективных приемов, направленных на формирование функциональной грамотности учащихся, является STEM-исследование.

STEM-исследование – это инновационная методика, которая позволяет проводить полноценное планомерное исследование, включающее в себя использование естественных наук совокупно с инженерией, технологией и математикой. STEM-исследование основывается на применении междисциплинарного и прикладного подходов, на интеграции в единую схему исследования четырёх направлений [2, с.286].



STEM-исследование организовывается в образовательном процессе с элементами межпредметных и метапредметных связей, благодаря чему у учащихся складываются представления о возможности интеграции наук.



Знания, полученные во время каждого учебного занятия, подкрепляются примерами из повседневной жизни. При планировании таких уроков педагоги гимназии работают с тремя видами межпредметных временных связей: предшествующими, сопутствующими и перспективными. Предшествующие межпредметные связи – это связи, когда учащиеся при изучении материала курса опираются на ранее полученные знания по другим предметам. Сопутствующие межпредметные связи – это связи, учитывающие тот факт, что ряд вопросов и понятий изучаются как по естественнонаучным дисциплинам, так и по другим. Перспективные межпредметные связи используются, когда изучение материала опережает его применение в других предметах. При изучении вопроса в области применения веществ составляются опорные схемы, в центре которых находится объект исследования, а от него вопросы межпредметных дисциплин, которые помогают рассмотреть объект с разных сторон.

Рассмотрим один из примеров: существует такой эксперимент, когда учащиеся делают клей из молока и экспериментально доказывают его прочность; знакомятся с физическими, химическими и биологическими свойствами молока и полученного из него клея; работают над приобретением исследовательских

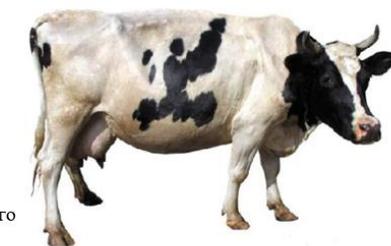
навыков; объясняют какие физические силы действуют на физический объект, прикрепленный этим клеем, и подтверждают математическими расчетами.

При разработке проекта перед учащимися стояли следующие вопросы:

? Какие вещества входят в состав молока?

? Что из себя представляет казеин и какова его биологическая роль?

? Опишите применение казеина?



? С помощью каких химических веществ можно провести реакции получения казеинового клея из молока?

? Оцените физические свойства полученного клея в сравнении с другими видами клея. Какие параметры можно измерить?

? Рассчитайте экономическую выгоду данного проекта.

Из приведенного примера видно, что при использовании STEM-исследования не даются конкретные ответы, их необходимо находить самостоятельно. Это позволяет учащимся, опираясь на собственный опыт, формулировать выводы, применять на практике полученные знания, предлагать собственный (или групповой) взгляд на проблему.

➤ **Рассмотрим еще несколько примеров STEM-исследования.**

STEM-исследования по теме «Углерод». Всем известно, что одна из аллотропных модификаций углерода, которая нашла широкое применение в жизни человека – графит. Учащиеся вначале изучают особенности строения графита, затем его физические и химические свойства, и приходят к тому, что, если графит обработать раствором кислоты или нагревать при высокой температуре, его структура изменяется, и в результате получается интеркалированный графит. Изучая области его применения, выясняют преимущества интеркалированного графита над обычной формой и приходят к тому, что можно создать материал на его основе, который образует пористый каркас из кокса. Нанесение покрытия не предотвращает возгорание, а лишь образует пористую структуру, дающую задымление, из-за которого срабатывают

пожарные извещатели. Результатом чего является сокращение времени (до 3 мин) для приезда пожарной службы. Так же учащиеся рассчитывают стоимость веществ, используемых для получения вспененного огнезащитного материала. При выполнении данного проекта у учащихся развиваются различные виды функциональной грамотности:

- ✓ читательская грамотность – учащийся работает с большим объемом научной литературы, в процессе чтения анализирует и выделяет главные аспекты необходимые для исследования;
- ✓ математическая грамотность – используя предшествующие и сопутствующие межпредметные связи, учащийся выполняет расчеты и работает с преобразованием формул;
- ✓ естественнонаучная грамотность – сам проект объединяет в себе такие естественнонаучные предметы как: биология, физика и химия;
- ✓ финансовая грамотность – немаловажной составляющей любого проекта является экономическое обоснование, в результате учащиеся знакомятся с базовыми понятиями и учатся принимать решения для улучшения собственного финансового благополучия.

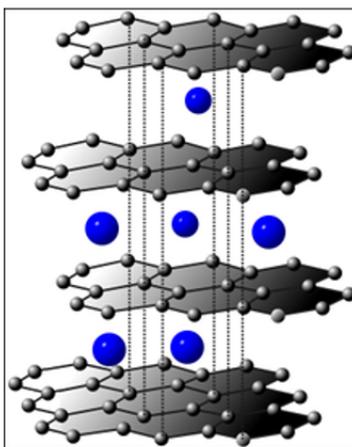
? Опишите химические и физические свойства графита, а также его строение?

? Как различные вещества влияют на процесс горения?

? Рассмотрите схему установки электрохимической ячейки?

? Опишите применение графита?

? Какова практическая значимость этого проекта?



? С помощью каких химических реакций можно получить интеркалированный графит?

? Опишите физические свойства интеркалированного графита и сравните таковые со свойствами других вспениваемых материалов?

? С помощью каких параметров можно оценить огнезащитные свойства полученного материала?

? Рассчитайте экономическую выгоду данного проекта.

Данный проект был отмечен дипломом III степени на XXV республиканском конкурсе работ исследовательского



характера (конференция) учащихся по астрономии, биологии, информатике, математике, физике, химии. Ознакомиться более подробно с данным проектом вы можете, перейдя по QR – коду.

STEM–исследования по теме «Этилен и его свойства». Вопрос защиты окружающей среды рассматривают многие естественнонаучные дисциплины. Изучая литературу, учащиеся останавливаются на проблеме загрязнения окружающей среды таким полимером как микропластик, раскрывая один из вопросов, устанавливают, что он содержится в чайных пакетах. Работая над решением проблемы: «Как избавиться от микропластика пакетированного чая?» - приходят к новой идее - созданию чайных пластинок. Через STEM-исследования планируют научно-исследовательскую работу.

? Изучите проблему загрязнения окружающей среды пластиком?

? Как можно решить эту проблему?

? Из чего делают чайные пакетики?

? Оцените физические и органолептические свойства полученных чайных пластинок?



? Какие вещества содержатся в чае?

? Как количественно определить их содержание?

? Какие вещества могут быть использованы для создания чайных пластинок?

? Рассчитайте экономическую выгоду данного проекта.

Данный проект был отмечен дипломом III степени на XXVI республиканском конкурсе работ исследовательского характера (конференция) учащихся по астрономии, биологии, информатике, математике, физике, химии. Ознакомиться более подробно с данным проектом вы можете перейдя, по QR – коду.



STEM-исследование по теме «Полисахариды. Целлюлоза». Одной из важных экологических проблем современного мира является очистка водной поверхности от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. Такие загрязнения нарушают экосистемы вплоть до экологических катастроф, последствия которых

могут быть губительным для всего живого. В поисках решения этой проблемы учащиеся устанавливают, что одним из дешевых, качественных и эффективных сорбентов может быть кора березы. Предлагаемая технология позволяет использовать кору не только в качестве сорбента, но и в дальнейшем как дешевое альтернативное топливо, поскольку кора березы является отходами деревообрабатывающей промышленности. Путем STEM-исследования посредством межпредметных связей учащиеся находят идеи по использованию данных сорбентов для решения актуальных проблем импортозамещения дорогостоящих сорбентов.

? Чем опасно загрязнение водоёмов нефтью и нефтепродуктами?

? Какими способами можно предотвратить эту проблему?

? Дайте характеристику растению береза повислая (Betula Pendula)?

? Что из себя представляет нефть? Какие ее физические и химические свойства?



? Что такое сорбент, процесс сорбции?

? С помощью каких параметров можно оценить качество полученного сорбента?

? Смоделируйте самостоятельно загрязнение водной поверхности?

? Рассчитайте экономическую выгоду данного проекта.

Ознакомиться с проведенными исследованиями и полученными результатами вы можете перейдя по QR-коду. Данная работа была отмечена дипломом I степени на Гомельской областной научно-практической конференции учащихся по естественнонаучным и социально-гуманитарным направлениям «Поиск».



Таким образом, использование STEM-исследований на уроках естественнонаучного цикла и во внеурочной деятельности, способствуют развитию функциональной грамотности обучающихся. Данные задания позволяют изменить характер преподавания (педагог становится партнером учащихся в решении проблем, сочетаются разные формы работы учащихся: индивидуальная, парная и групповая), помогают формировать читательскую, естественнонаучную, математическую и финансовую грамотность, делают занятия более

содержательными и интересными для учащихся и учителя, способствуют развитию личностных качеств учащихся и их профессиональному самоопределению.

Известно, что учитель часто на своем профессиональном пути, непосредственно, сталкивается с организацией учебно-исследовательских работ. Некоторые воспринимают это как проблему и не видят или не ищут ее решения, однако STEM-исследования – это отличный способ реализовать научно - исследовательскую работу учащихся и рассмотреть ее со всех областей межпредметных дисциплин.

### **Список использованной литературы**

1. Леонтьев, А.А. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева // М.: Баласс. – 2003. - С. 35.
2. Хамитова Л.Б. Создание STEM-проектов для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся путем интеграции естественно-математических предметов с целью формирования научного мышления / Л.Б. Хамитова, Г.К. Нусипжанова // Международный научный журнал «Молодой ученый». – 2022. - №11. – С.286

