

Формирование естественнонаучной грамотности учащихся на уроках физики и во внеурочное время

Учитель физики
Ахметшина Олеся Ядкаровна

Актуальность

Уровень развития науки и техники в государстве - это показатель уровня развития общества. Соответственно, государство предъявляет особые требования к уровню естественнонаучной грамотности выпускника школы

Естественнонаучная грамотность

Естественнонаучная грамотность - это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций:

- научно объяснять явления
- оценивать и планировать научные исследования
- научно интерпретировать данные и приводить доказательства

Естественнонаучная грамотность рассматривается как основная цель школьного естественнонаучного образования в большинстве стран.

Естественнонаучная грамотность - это не синоним естественнонаучных знаний и умений. Это знания и умения - в действии!

И не просто в действии, а в действии применительно к реальным задачам.

Три группы умений, характеризующие ЕНГ

Жизненная ситуация

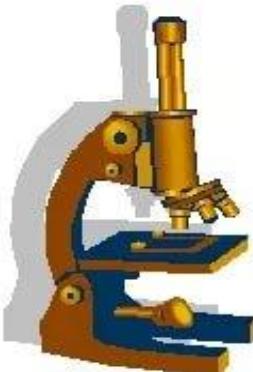
Реальная проблема

1. Объяснять
2. Исследовать
3. Интерпретировать данные и делать выводы

Уровни естественнонаучной грамотности

Объяснение явлений на основе их моделей, анализ результатов проведенных исследований, сравнение данных, научная аргументация своей позиции, оценка различных точек зрения.

Использование естественнонаучных знаний для объяснения отдельных явлений; выявление вопросов, на которые могла бы ответить наука, определение элементов научного исследования.



Воспроизведение простых знаний (терминов, фактов, правил), умение приводить примеры явлений и формулировать выводы при помощи основных естественнонаучных понятий.



Уровни естественнонаучной грамотности в России по результатам PISA-2018 года

В 2018 году 79% российских учащихся 15-летнего возраста достигли и превысили пороговый уровень естественнонаучной грамотности (второй уровень). Число российских учащихся, достигших наивысших уровней естественнонаучной грамотности (5-6 уровня) составило 3,1%. Приведенные данные показывают снижение процента учащихся, правильно выполнивших задания в 2018 году, по сравнению с 2015 годом.

Результаты PISA -2018 показывают, что пока не наблюдается положительных сдвигов в формировании естественнонаучной грамотности у российских школьников.

Дефициты в обучении физики в 7-9 классах

Методологические дефициты

- ▶ Нестандартная жизненная задача
- ▶ Экспериментальные или лабораторные исследования
- ▶ Анализ и интерпретация данных исследований
- ▶ Работа с реальным оборудованием
- ▶ Не развито умение распознать физическое явление. Не развито умение описать физическое явление научным языком с терминами физики
- ▶ Сложность в применении элементов теории погрешности при описании результатов опытов
- ▶ Сложности при работе с различными вариантами представления данных (графики, диаграммы, таблицы и пр.)
- ▶ Проблемы с планированием опыта и учебного исследования

Дефициты в обучении физики в 7-9 классах

Умение решать задачи

- ▶ Качественные задачи
- ▶ Количественные задачи
- ▶ Учебные проекты
- ▶ Чтение естественнонаучных текстов
- ▶ Ситуационность знаний
- ▶ Сложности в решении нестандартных задач, особенно если допускаются несколько вариантов решений
- ▶ Сложности в понимании необходимых этапов и постановки проектной работы или исследования
- ▶ Клиповое мышление, невнимательность при чтении, отсутствие связи предметов и жизненных ситуаций

Методический инструментарий

- компетентностные задания
- экспериментальные работы исследовательского типа
- анализ первичных научных данных
- не типичные учебные задачи по физике, близкие к реальным, проблемные ситуации, связанные с разнообразными аспектами окружающей жизни
- Фронтальные лабораторные работы составляют основу практической подготовки при обучении физике
- Предлагайте небольшие экспериментальные работы без инструкции
- При этом работа детей сразу приобретает действительно самостоятельный творческий характер. Каждый ученик работает в полную силу и выполняет максимальный объем работы в течение урока.
- Учебные занятия строятся так, чтобы предоставить возможность ученикам размышлять над своими знаниями и убеждениями, задавать вопросы, активно участвовать в процессе учения, что повышает их функциональную грамотность.
- Виртуальная лаборатория позволяет моделировать на компьютере физический процесс, изменять условия и параметры его проведения

Группы заданий

- «**Как узнать?**» Входящие сюда задания соответствуют компетенции, 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.
- «**Попробуй объяснить**» соответствует группе заданий, которые формируют умения объяснять и описывать явления, прогнозировать изменения или ход процессов . 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.
- «**Сделай вывод**» 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.

Типы заданий

На формирование знания учебного материала

1. Определите, истинно или ложно данное утверждение (схема и т.д.)
2. Найдите в тексте ключевые слова (слова – ориентиры)
3. Разбейте текст на смысловые части и дайте заголовок каждой из них
4. Найдите в тексте возможные ошибки
5. Найдите дополнительный материал к данному тексту по теме в популярной литературе, энциклопедии и т. д.

На формирование понимания изучаемого материала

- 1 Приведите примеры и контрпримеры к понятию, явлению, правилу
- 2 Прокомментируйте самостоятельное письменное выполнение, какого – либо задания
- 3 Прочитайте словами данную символическую информацию (чертеж, схему, таблицу, рисунок)
- 4 Перекодируйте известную словесную информацию (определение, понятие, правило и т.д.) в виде схемы, рисунка, таблицы и т.д.
- 5 Составьте вопросы по данному материалу, теме
- 6 Ответьте на вопросы, отражающие причинно – следственные связи: «Зачем», «Почему»

На развитие внимания

- 1 Продолжите предложенный текст
- 2 Задайте вопросы по данному тексту
- 3 Найдите ошибку в тексте, определении, схеме, таблице
- 4 Дан перечень некоторых объектов, понятий и т.д., расположите их в определенном порядке

На развитие мировоззрения

- 1 Приведите примеры объектов, процессов реальной действительности, описываемых данным свойством, явлением и т.д.
- 2 Составьте содержательную прикладную задачу на применение изученного материала.

На формирование умений и навыков

- 1 По условию задания установите, какие знания необходимо использовать для выполнения данного задания**
- 2 Выделите для себя из текста полезные новые знания**
- 3 Найдите ошибку в тексте, выявите ее сущность**
- 4 Ответьте на вопросы, связанные с действием и способом его осуществления: «Почему ...», «Как ...», «Каким образом ...».**

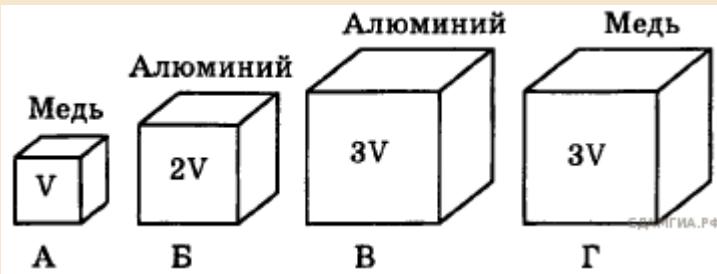
Тема «Сила трения», 7 класс

18 августа 1851 года император Николай I совершил первую поездку из Петербурга в Москву по железной дороге. Императорский поезд был готов к отправлению в 4 часа утра. Начальник строительства генерал Клейнмихель, чтобы подчеркнуть особую торжественность события, приказал первую версту железнодорожного пути покрасить белой масляной краской. Это было красиво и подчёркивало то обстоятельство, что императорский поезд первым пройдёт по нетронутой белизне уходящих вдаль рельсов. Пароход (так тогда называли паровоз) беспомощно буксовал на месте. Жандармы, подобрав полы шинели, бежали эту версту перед поездом и посыпали песком покрашенные рельсы.

- а) Что помешало движению императорского поезда?
- б) В чём причины трения?
- в) Зачем жандармы посыпали песком рельсы?

Критерий оценивания: 0 баллов - нет правильного ответа. 1 балл - указано физическое явление. 2 балла - указано физическое явление и дано объяснение с учетом этого явления.

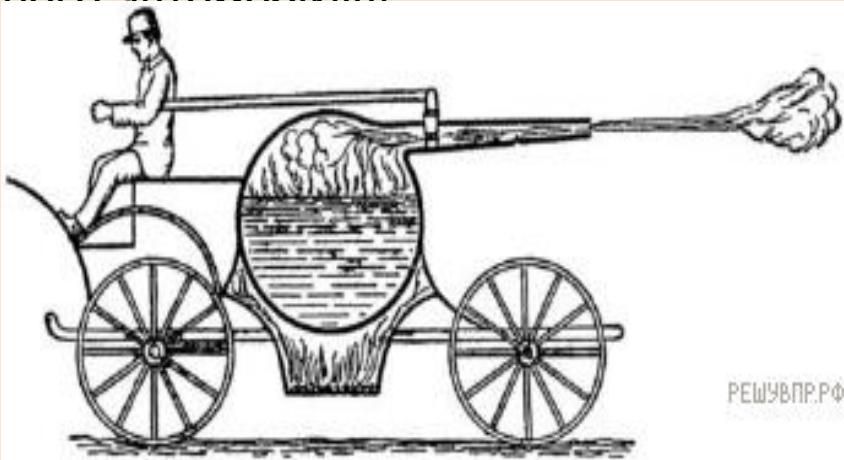
Понимание особенностей

Пример задания	Система оценивания
<p>Серёжа и Артём решили экспериментально проверить, зависит ли выталкивающая сила от плотности погруженного в воду тела.</p> <p></p> <p>Какие из указанных тел можно использовать для такой проверки?</p> <p>Выберите один ответ</p> <p>1) А и Г 2) Б и В 3) А и Б 4) В и Г</p>	<p><u>Ответ:</u> <u>4</u></p> <p><u>Критерии оценивания:</u> 0 баллов - нет правильного ответа 1 балл- ответ правильный</p>

Проводить учебное исследование

Пример задания	Система оценивания
<p>Иван поставил следующий опыт: два капилляра одинакового диаметра он опустил в одну и ту же жидкость. Капилляр (а) изготовлен из вещества, которое не смачивается этой жидкостью, а капилляр (б) - из вещества, которое смачивается. С какой целью Иван проводил этот опыт?</p> <p>А. Показать, что поведение жидкости зависит от формы капилляра.</p> <p>Б. Показать, что поведение жидкости в капилляре зависит от рода жидкости.</p> <p>С. Показать, что поведение жидкости в капилляре зависит от материала, из которого изготовлен капилляр.</p> <p>Д. Показать, что поведение жидкости в капилляре зависит от диаметра капилляра.</p>	<p><u>Ответ:</u> <u>С</u></p> <p><u>Критерии оценивания:</u> 0 баллов - нет правильного ответа 1 балл- ответ правильный</p>

Научное объяснение явления

Пример задания	Система оценивания
<p><u>Тема: "Двигатель внутреннего сгорания" 8 класс</u></p> <p>Один из первых проектов автомобиля принадлежит И. Ньютону. Котёл с трубкой для отвода пара размещается на тележке над огнём (см. рисунок). Вода закипает, пар выбрасывается назад, приводя тележку в движение в противоположном направлении. Какой принцип движения использовался в работе данного автомобиля?</p>  <p>РЕШУЩ.РФ</p>	<p><u>Ответ:</u> реактивное движение.</p> <p><u>Критерии оценивания:</u> 0 баллов - нет правильного ответа 1 балл- ответ правильный</p>

Интерпретация научной информации

Пример задания

Сейчас во многих современных домах устанавливают пластиковые окна. Традиционно, во все пластиковые окна ставится стеклопакет - изделие, состоящее из двух-трех стекол, разделенных между собой специальной дистанционной рамкой.

Стеклопакет - это прозрачная часть окна, занимающая большую часть оконной конструкции и именно от него во многом зависит уровень шумоизоляции и сохранения тепла в доме.

Говоря научным языком, под стеклопакетом подразумевается герметичное изделие из нескольких стекол , соединенных между собой по контуру герметиком, образующим замкнутую полость..



Правила успеха для формирования ЕНГ

1. Сначала познавательный интерес, а затем учение: интересно и полезно, занимательно и экспериментально.
2. Прежде вещество, а затем его строение - «от живого созерцания к абстрактному мышлению...»
3. Сначала практика: исследования, эксперименты, решение проблем, а затем теория.
4. Изучать физику в контексте: физика - жизнь - естествознание - неразрывно связанных понятия.
5. Нужны твёрдые знания и умения, чтобы связывать в единое представление различные типы восприятия: визуальный, аудиальный, кинестетический и мыслить.
6. Формулы и законы познавать с помощью расчётов.
7. Создавать ситуацию успеха в интегрированной познавательной деятельности.

Спасибо за внимание