
Развитие функциональной грамотности в рамках предметного обучения



Камзеева Елена Евгеньевна,
вед. эксперт Академии Минпросвещения России,
к. ф.-м. н.,
kamzeeva@mail.ru

Функциональная грамотность

«Функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений».

А.А. Леонтьев

PISA — это программа международного мониторингового исследования способности 15-летних учащихся применять полученные знания и умения для решения широкого диапазона **реальных жизненных задач**, возникающих в различных сферах и контекстах, а также выявления факторов, объясняющих различие в результатах стран. Основные направления функциональной грамотности (PISA): «читательская грамотность», «математическая грамотность», «естественно-научная грамотность»

Задания PISA:

- ✓ строятся на практико-ориентированном контексте,
- ✓ направлены на решение проблем,
- ✓ могут содержать избыточную или недостаточную информацию,
- ✓ предполагать неоднозначность или неопределенность решения.

Основные и инновационные направления исследования PISA

<https://www.oecd.org/pisa/>

Читательская грамотность

Математическая грамотность

Естественно-научная грамотность



Инновационные направления

Финансовая грамотность

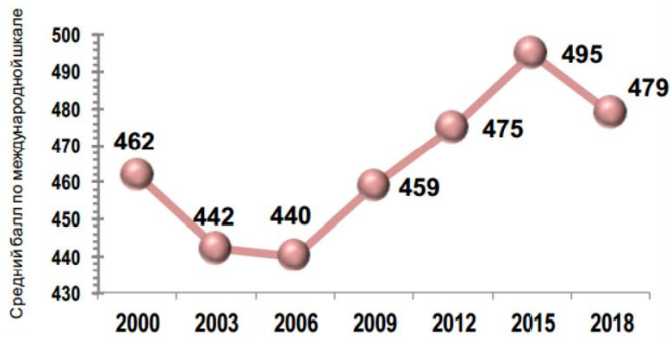
Решение проблем

Глобальные компетенции

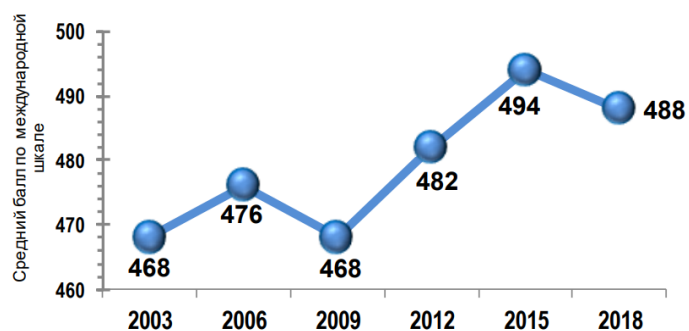
Креативное мышление

Проводится в компьютерной форме

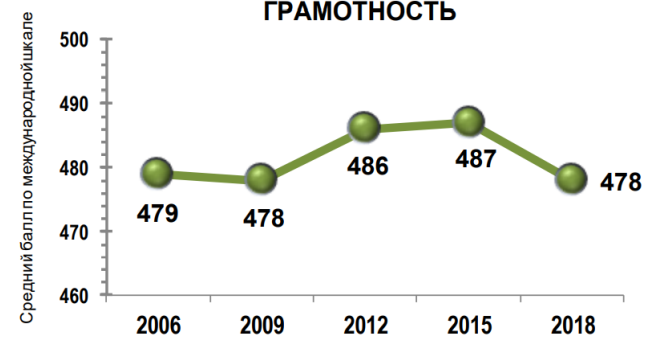
ЧИТАТЕЛЬСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ



ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ



Читательская грамотность (PISA)

Читательская грамотность - способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни. Компетенции (умения):

- Находить и извлекать информацию
- Интегрировать и интерпретировать информацию
- Осмысливать и оценивать содержание и форму текста
- Использовать информацию из текста

Блог Рецензия на книгу Новости Науки
www.novostinauki.com/Polineziyskie_krysy_Rapanui

НОВОСТИ НАУКИ

Уничтожили ли полинезийские крысы деревья на Рапануи?

Майкл Кимбол, репортёр отдела науки

Книга Джареда Даймонда «Коллапс» вышла в 2005 году. В этой книге описано поселение на острове Рапануи (также известном как Остров Пасхи).

Вскоре после публикации книга вызвала противоречивые отклики. Многие учёные ставили под сомнение предложенную Даймондом версию произошедшего на Рапануи. Они соглашались с тем, что гигантские деревья исчезли до того, как европейцы впервые прибыли на остров в XVIII веке, но не принимали версию Джареда Даймонда о том, что послужило причиной их исчезновения.

Недавно учёные Карл Липо и Терри Хант опубликовали новую версию. Они считают, что полинезийские крысы съели семена деревьев, не дав тем самым вырасти новым деревьям. Они уверены, что крысы были случайно или намеренно завезены на остров в каноэ, в которых на Рапануи приплыли первые поселенцы.

Исследования показали, что численность популяции крыс может удваиваться каждые 47 дней. А это огромное число крыс, которым нужно чем-то питаться. Чтобы подтвердить свою версию, Липо и Хант указывают, что на остатках пальмовых орехов видны следы крысиных зубов. Они, конечно же, соглашаются с тем, что и люди сыграли свою роль в уничтожении лесов на Рапануи. Однако они уверены, что полинезийская крыса была ещё большим виновником среди всех рассматриваемых факторов.



Рецензия на книгу «Коллапс»

Новая книга Джареда Даймонда «Коллапс» несёт в себе ясное предупреждение о последствиях разрушения окружающей среды. В этой книге автор описывает несколько цивилизаций, которые погибли, сделав неверный выбор и причинив вред окружающей среде. Один из самых будоражащих примеров, описанных в книге, – Рапануи.

Автор пишет, что Рапануи был заселён полинезийцами после 700 года н.э. Они построили процветающее общество, которое, возможно, насчитывало 15 000 человек. Они создали моаи, знаменитые статуи, и использовали доступные им природные ресурсы для перемещения этих гигантских моаи в разные части острова. Когда в 1722 году первые европейцы высадились на Рапануи, моаи всё ещё стояли, но деревья уже исчезли. Население сократилось до нескольких тысяч человек, борющихся за выживание. Даймонд пишет, что жители Рапануи расчистили землю под поля и для других целей, а также чрезмерно охотились на многие виды морских и наземных птиц, живших на острове. Он предполагает, что сокращение природных ресурсов привело к гражданским войнам и распаду общества на Рапануи.

Главный урок этой замечательной, но пугающей книги заключается в том, что в прошлом люди сделали выбор в пользу разрушения своей окружающей среды, полностью вырубая деревья и охотясь на животных до их полного истребления. С оптимизмом автор указывает на то, что мы можем сделать другой выбор и не повторить их ошибок сегодня. Книга хорошо написана, и её стоит прочитать каждому, кто обеспокоен проблемами окружающей среды.


Блог
www.blogprofessora.com/fieldwork/Rapanui

Блог Профессора

Дата: 23 мая, 11:22

Глядя из окна этим утром, я вижу пейзаж, который успела полюбить, пока жила на Рапануи, известном также в некоторых странах как Остров Пасхи. Зелёные трава и кусты, голубое небо, а на заднем плане – ныне уже не действующие вулканы.

Мне немного грустно при мысли о том, что это моя последняя неделя на острове. Моя исследовательская работа завершена, и я возвращаюсь домой. Сегодня я ещё прогуляюсь по холмам и попрошаюсь с моаи, изучению которых я посвятила последние девять месяцев. Вот фотография некоторых из этих огромных статуй.



Если вы следили за моим блогом в этом году, то знаете, что жители Рапануи создали моаи сотни лет назад. Все эти впечатляющие моаи были созданы в одной каменоломне в восточной части острова. Некоторые из них весят тысячи килограммов, но жители Рапануи смогли переместить их далеко от каменоломни без использования кранов или какого-либо иного тяжёлого оборудования.

Долгие годы археологи не знали, как удалось переместить эти массивные статуи. Это оставалось загадкой до 1980-х годов, когда группа археологов и жителей Рапануи продемонстрировали, что моаи могли транспортировать и поднять с помощью изготовленных из растений канатов, деревянных колесиков и мостков, сделанных из больших деревьев, которые некогда в изобилии росли на острове. Загадка моаи была разгадана.

Однако оставалась другая загадка. Что случилось с этими растениями и большими деревьями, с помощью которых перемещали моаи? Как я уже сказала, глядя из окна, я вижу траву, кусты и пару небольших деревьев, но ничего, чем можно было бы воспользоваться для перемещения этих гигантских статуй. Это захватывающая головоломка, и я посвящу ей свои будущие записи и лекции. Ну, а пока вы можете, если хотите, сами заняться этой загадкой. Советую начать с книги Джареда Даймонда, которая называется «Коллапс». Хороший вариант – прочитать сначала эту рецензию на «Коллапс».

Математическая грамотность (PISA)

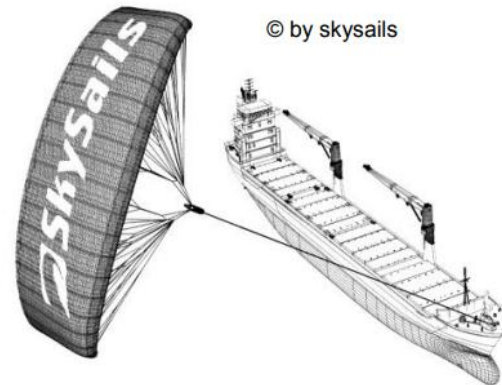
Математическая грамотность - это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира. Она помогает людям понять роль математики в мире.

- **формулировать ситуацию математически**
- **применять математические понятия, факты, процедуры**
- **интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты**
- **рассуждать** (над формулированием, над решением, над результатом)

ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ

Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.

Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.



Вопрос 4: ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0,42 зедра за литр хозяева корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом.

Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20%.

Название: «Новая волна»

Тип: фрахтовое судно (сдаётся в наём)

Длина: 117 метров

Ширина: 18 метров

Грузоподъёмность: 12 000 тонн

Максимальная скорость: 19 узлов

Расход дизельного топлива за год без использования кайта: примерно 3 500 000 литров



Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов.

Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покроет стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

Содержание:

область «Количество»

Вид деятельности:

«Формулировать» (создать модель решения)

Уровень сложности:

высший

Результат российских учащихся: 16%

Средний результат учащихся стран ОЭСР: 15%

Максимальный результат: 47%

Естественнонаучная грамотность (PISA)

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- Научно объяснять явления
- Понимать основные особенности естественно-научного исследования
- Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов

Энергосберегающий дом
Введение

Данная симуляция позволяет вам изучить то, как различные цвета крыши влияют на потребление энергии. Часть солнечного излучения, падающего на крышу, будет отражаться. Часть солнечного излучения будет поглощаться и нагревать дом.

В симуляции дом потребляет энергию как для отопления, так и для охлаждения, чтобы в помещениях поддерживалась комфортная температура 23°C, независимо от температуры наружного воздуха.

Чтобы увидеть, как работают различные элементы управления в этой симуляции, выполните следующие шаги.

1. Выберите **цвет крыши**.
2. Выберите **температуру наружного воздуха**.
3. Нажмите на кнопку "Выполнить", чтобы увидеть, что происходит с потреблением энергии. Результаты будут отображены в таблице.

Примечание: Потребляемая энергия измеряется в ватт-часах. Ватт-час равен одному ватту мощности, подаваемому в течение часа.

Энергосберегающий дом
Вопрос 2 / 4

► Как выполнить симуляцию

Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос выберите нужный вариант в выпадающем меню, выделите данные в таблице, а затем запишите объяснение вашего ответа.

Когда температура наружного воздуха 10°C, какова разница в потреблении энергии между домом с белой крышей и домом с чёрной крышей?


При 10°C дом с белой крышей потребляет энергии, чем дом с чёрной крышей.

★ Выберите в таблице две строки данных для подтверждения вашего ответа.

Объясните разницу в потреблении энергии, описав то, что происходит с солнечным излучением, когда оно падает на крыши этих двух разных цветов.

Потребление энергии

Ватт-часы



Цвет крыши

Температура воздуха в помещении 23°C
Температура наружного воздуха (°C) 0 10 20 30 40

Выполнить

Температура наружного воздуха (°C)	Цвет крыши	Потребление энергии (в ватт-часах)

Функциональная грамотность как составляющая требований ФГОС к результатам освоения образовательных программ

Познавательные
УУД
(требования к
метапредметным результатам)

- базовые логические действия (классификация, обобщение, сравнение, причинно-следственные связи, анализ...)
- базовые исследовательские действия (выдвижение гипотез, планирование опыта, формулирование выводов по результатам исследования...)
- работа с информацией (поиск и отбор, анализ и интерпретация, оценка надежности, представление...)

ФГ = мотивация к деятельности
(требования к личностным
результатам)
+
освоение компетенций
(требования к предметным и
метапредметным результатам)



Компетенции ЧГ (через требования ФГОС к предметным и метапредметным результатам)

Познавательные УУД

- Работа с информацией (поиск и отбор, анализ и интерпретация, оценка надежности, представление...)

Коммуникативные УУД

- Выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах

Русский язык и литература (предметные результаты)

- Совершенствование различных видов устной и письменной речевой деятельности)
- Извлечение информации из различных источников, осмысление и оперирование ею, смысловый анализ текста
- ...

Обществознание (предметные результаты)

- Овладение смысловым чтением текстов обществоведческой тематики

Биология, физика, химия (предметные результаты)

- Поиск, преобразование, представление информации научного содержания...

Читательская грамотность - способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.
Компетенции (умения):

- **Находить и извлекать информацию**
- **Интегрировать и интерпретировать информацию**
- **Осмысливать и оценивать содержание и форму текста**
- **Использовать информацию из текста**

Работа учителя по формированию/оцениванию функциональной грамотности обучающихся

Профессиональные умения педагога –

- понимать, что проверяет то или иное задание; разрабатывать/подбирать задания на функциональную грамотность и системно использовать их в предметном обучении в качестве логичного продолжения цепочки учебных заданий;
- организовывать различные виды деятельности в процессе обучения для достижения комплекса планируемых результатов (предметных, метапредметных, функциональной грамотности);
- выстраивать межпредметные связи и участвовать в командной работе учителей-предметников в вопросах формирования ФГ школьников.

Инструменты по развитию функциональной грамотности

УМК, методические материалы

Банки заданий по ФГ

- Открытый банк заданий PISA - [Электронный ресурс]. – URL: [PISA Test - PISA \(oecd.org\)](http://PISA Test - PISA (oecd.org)); [Электронный ресурс].
- Открытый банк заданий ИСРО РАО [Электронный ресурс]. – URL: [Банк заданий \(instrao.ru\)](http://Банк заданий (instrao.ru))
- Банк заданий по функциональной грамотности издательства «Просвещение» [Электронный ресурс]. – URL: [Банк заданий по функциональной грамотности \(prosv.ru\)](http://Банк заданий по функциональной грамотности (prosv.ru))
- Открытый банк заданий ФИПИ по естественнонаучной грамотности [Электронный ресурс]. – URL: [Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности \(fipi.ru\)](http://Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (fipi.ru))

Открытый банк КИМ ГИА (ФИПИ)

Работа по развитию читательской грамотности

- Реализация принципа непрерывности формирования читательской грамотности «всегда, везде, во всём»
- Использование различных типов текстов и различных источников

Информационный блок (фрагмент параграфа учебника, дополнительный материал)

Нахождение и извлечение информации из текста

Кто...? Когда...? Как называется...? Выберите на основании текста верное/ошибочное утверждение... Расположите в хронологической последовательности...



Интеграция и интерпретация информации

Почему...? Проведите сравнение... Какова основная мысль фрагмента...? Что объясняет приведенная в тексте иллюстрация или описанный опыт? Поясните следующую фразу из текста...



Оценка текста и применение информации из текста

Каким может быть продолжение истории...? Приведите примеры/доказательства достоверности информации, основываясь на собственном опыте... Подтвердите или опровергните ту или иную точку зрения...

Работа по развитию читательской грамотности.

Пример: урок физики по теме «Сила тяжести» (7 класс)

$$F_{\text{тяж}} = gm$$

Вы знаете, что сила тяжести является гравитационной силой, т. е. зависит от массы тела, на которое она действует. Причём зависимость эта является прямой пропорциональной. Коэффициентом пропорциональности между силой тяжести и массой тела является ускорение свободного падения. И тогда формулу для вычисления силы тяжести можно записать следующим образом:

$$F_{\text{тяж}} = gm.$$



Сила тяжести, действующая на альпиниста, меняется с высотой незначительно. Так, на вершине Эвереста она уменьшается всего лишь на 0,2%

Чему равна эта сила? Для разных тел эта сила будет различна. Для тела массой 1 кг она будет равна 9,8 Н, или приблизительно 10 Н. Много это или мало? На кусок туалетного мыла массой 100 г Земля действует с силой примерно 1 Н. Положив такой кусок мыла на руку, вы можете ощутить действие силы в 1 Н.

Поскольку сила тяжести — это проявление закона всемирного тяготения, то она зависит от расстояния между планетой и телом. Чем больше расстояние от центра Земли, тем меньше сила тяжести. Чем больше высота, на которой находится тело, тем меньше действующая на него сила тяжести. Эта зависимость становится ощутимой на больших высотах. Так как масса тела постоянна, от расстояния до поверхности Земли зависит ускорение свободного падения.

- 1) Как называется коэффициент пропорциональности между силой тяжести и массой тела?
- 2) Какова природа силы тяжести?
- 3) Выберите верные утверждения:
 - ✓ Сила тяжести прямо пропорциональна массе тела.
 - ✓ Сила тяжести не зависит от высоты, на которую поднято тело.
 - ✓ Масса тела по мере подъема на горную вершину уменьшается.
 - ✓ На тело массой 1 кг вблизи поверхности Земли действует сила тяжести в 1 Н.
- 4) Какая сила тяжести действует на мяч массой 200 г?
- 5) Можно ли на основании текста утверждать, что на высоте, равной половине высоты Эвереста, сила тяжести, действующая на альпиниста, уменьшается на 0,1%? Обоснуйте ответ.

Компетенции ЕНГ (через требования ФГОС к предметным, метапредметным и личностным результатам)

Биология, физика, химия
(требования к предметным результатам)

- распознавать/описывать/объяснять/использовать явления и процессы (биологические, физические, химические) в учебных ситуациях и окружающем мире...
- владение основами методов научного познания (наблюдение, измерения, эксперимент, моделирование)...
- поиск, преобразование, представление информации научного содержания...

Познавательные
УУД
(требования к метапредметным результатам)

- базовые логические действия (классификация, обобщение, сравнение, причинно-следственные связи, анализ...)
- базовые исследовательские действия (выдвижение гипотез, планирование опыта, формулирование выводов по результатам исследования...)
- Работа с информацией (поиск и отбор, анализ и интерпретация, оценка надежности, представление...)

Готовность обучающихся
руководствоваться системой
ценностей
(требования к личностным результатам)

- ценности научного познания (современная система научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, овладение основными навыками исследовательской деятельности)
- личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды...

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- **Научно объяснять явления**
- **Понимать основные особенности естественно-научного исследования**
- **Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов**

Работа по развитию естественно-научной грамотности



Работа по развитию естественно-научной грамотности. Пример: урок физики по теме «Сила тяжести» (7 класс)

Изучение явлений

			
Санки разгоняются с неровной горки	Парашютист с неизменной скоростью движется к поверхности земли	Ракета стартует с Земли	Бревна плывут по течению прямого участка равнинной реки

Каким образом в приведенных примерах проявляется действие силы тяжести?
(распознавание и описание явления в жизненных ситуациях)

Почему реки текут?



Летом Серёжа успел побывать на трёх реках. Он заметил, что все эти реки имели разную скорость течения. Например, одна из рек была горная, и у неё было самое быстрое течение, а другая река неторопливо текла по равнине. «А почему вообще у всех рек есть течение, то есть вся вода в ней движется в каком-то одном направлении?» – задумался Серёжа.

1. Какова основная причина того, что река течёт?



Русло реки может где-то сужаться, а где-то расширяться. Например, русло может сузиться там, где река течёт между скалистыми берегами. Обычно при сужении русла у реки ускоряется течение.

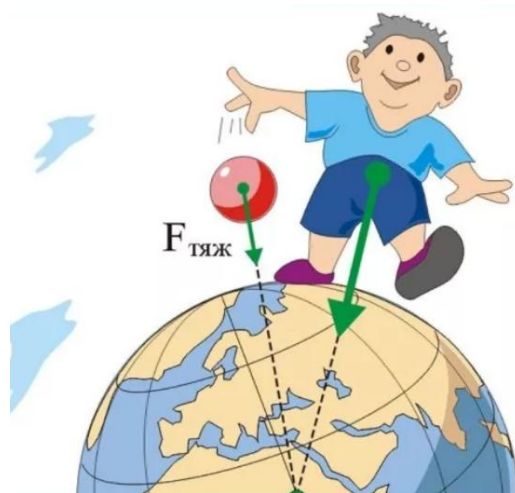
4. Почему при сужении русла у реки обычно ускоряется течение?

Работа по развитию естественно-научной грамотности. Пример: урок физики по теме «Сила тяжести» (7 класс)

Применение метода научного познания

Учебные опыты:

- ✓ измерение силы тяжести
- ✓ исследование зависимости силы тяжести от массы
- ✓ исследование независимости ускорения свободного падения от формы или массы тела (опыт с трубкой Ньютона)
- ✓ определение ускорения свободного падения (9 класс)



Серёжа решил провести следующий эксперимент. На выбранном участке реки он сначала опустил на поверхность воды щепку в самом глубоком месте и стал с секундомером следить за её движением относительно берега. Потом он проделал то же самое на мелководье.

3. Что хотел узнать Серёжа из этого опыта?

Время движения щепки на выбранном участке было незначительным, поэтому Сергей сомневался в точности измерения времени и, соответственно, в точности определения скорости.

Для более точного определения скорости течения воды в данном месте ребята предложили два разных способа:

- 1) Увеличить путь, проходимый щепкой.
- 2) Повторить измерения на выбранном участке несколько раз, найти среднюю величину для времени и уже потом посчитать скорость.

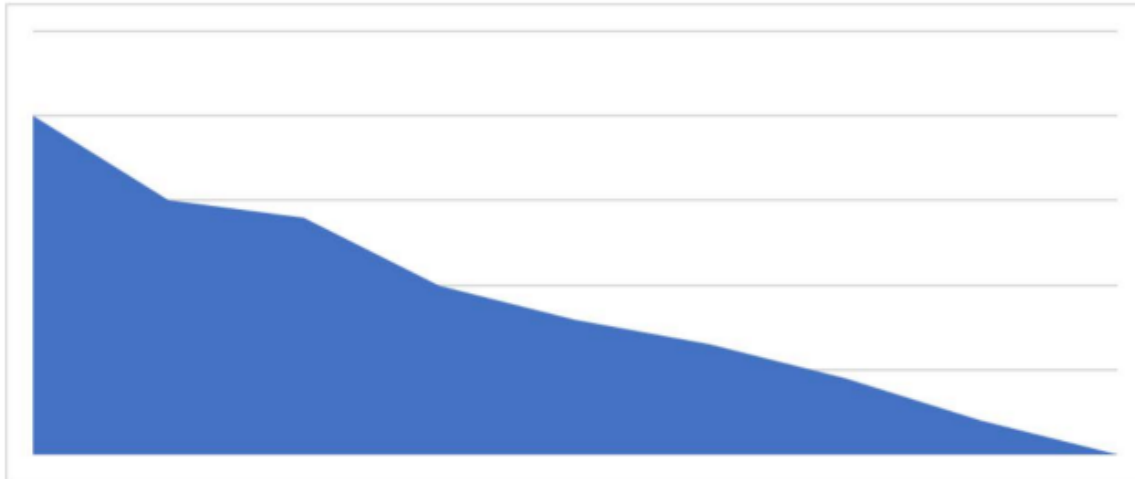
Какой способ Вы считаете верным и почему?

Работа по развитию естественно-научной грамотности. Пример: урок физики по теме «Сила тяжести» (7 класс)

Интерпретация данных и формулирование выводов



Серёжу заинтересовало, от чего зависит скорость течения реки. Он прочитал, что каждую реку можно описывать с помощью графика, который называется **профилем реки** (см. рисунок).



По горизонтальной оси такого графика откладывается длина реки, а по вертикальной оси – высота местности, по которой течёт река.

2. Ниже в одном и том же масштабе показаны профили трёх рек, на которых побывал Серёжа.



Река А

Река В

Река С

Впишите в окошки ниже обозначения профилей эти трёх рек в порядке возрастания средней скорости течения реки.

Самое медленное течение

Самое быстрое течение

Развитие функциональной грамотности в рамках предметного обучения



Камзеева Елена Евгеньевна,
вед. эксперт Академии Минпросвещения России,
к. ф.-м. н.,
kamzeeva@mail.ru