



СБОРНИК  
ЭТАЛОННЫХ  
ЗАДАНИЙ



Естественно-научная  
грамотность

выпуск 1

УДК 373:5+5(075.3)  
ББК 2я721  
Е86

6+

Серия «Функциональная грамотность. Учимся для жизни» основана в 2020 году

*Рекомендовано Учёным советом ФГБНУ  
«Институт стратегии развития образования  
Российской академии образования»*

Научный руководитель серии *Г. С. Ковалёва*

**Авторы:**

*Г. С. Ковалёва, А. Ю. Пентин, Е. А. Никишова, Г. Г. Никифоров*

Издание выходит в pdf-формате

**Естественно-научная грамотность** : сборник эталонных заданий : выпуск 1 : учебное пособие : [издание в pdf-формате] / Г. С. Ковалёва, А. Ю. Пентин, Е. А. Никишова, Г. Г. Никифоров ; под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — 4-е изд., стер. — Москва ; Санкт-Петербург : Просвещение : Санкт-Петербургский филиал издательства «Просвещение», 2023. — 95, [1] с. : ил. — (Функциональная грамотность. Учимся для жизни).

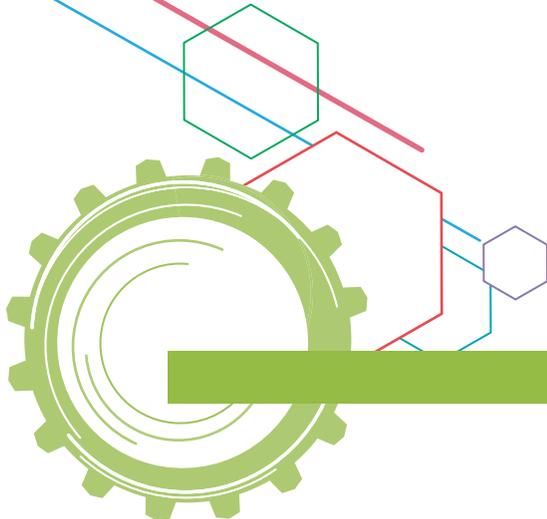
ISBN 978-5-09-097934-4. — Текст : электронный.

Пособие входит в серию «Функциональная грамотность. Учимся для жизни» и направлено на формирование умения применять в жизни знания, полученные в школе, для решения естественно-научных проблем. Пособие рассчитано на обучающихся 10—13 лет и содержит комплекс задач для самостоятельного или коллективного выполнения. К заданиям приводятся комментарии, предполагаемые ответы и критерии оценивания. Цифровое дополнение к пособию доступно бесплатно по ссылке <http://gotourl.ru/13650>. Комплекс интерактивных заданий познакомит учащихся со всеми компонентами функциональной грамотности.

УДК 373:5+5(075.3)  
ББК 2я721

ISBN 978-5-09-097934-4

- © ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», 2020
  - © АО «Издательство «Просвещение», 2020
  - © Художественное оформление.  
АО «Издательство «Просвещение», 2020
- Все права защищены



## ВВЕДЕНИЕ

### ЗАДАНИЯ НА ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНУЮ ГРАМОТНОСТЬ

Дорогие друзья, в этом пособии вы найдёте не совсем обычные задания. Это задания, в которых такие науки, как биология, физика, астрономия, география оказываются связаны между собой. Все задания относятся к большой области знаний, объединяющей все науки, изучающие природу — естествознанию, то есть в них ставятся вопросы из разных наук, изучающих природу.

Задания собраны в небольшие группы по темам или ситуациям, с которыми вы можете столкнуться в жизни, например, вопрос о том, чем питаются растения, или почему чай в термосе долго остаётся горячим. Эти группы заданий немного напоминают короткие сериалы, потому что каждое следующее задание — как бы новый поворот одного сюжета.

Выполняя такие задания, вы не только поймёте, как ставят перед собой вопросы учёные, изучающие природу, но и лучше узнаете окружающий мир.

Вопросы, связанные с естествознанием, могут возникать на каждом шагу. Вот несколько примеров.

Вы наверняка сталкивались с таким явлением, когда при прикосновении к какому-то предмету между вашей рукой и этим предметом проскакивает искра, а сами вы словно испытываете лёгкий удар током. Иногда в этих случаях мы говорим: «О, как я наэлектризовался!» Или: «Надо же, как я наэлектризовалась!» Мы без раздумий используем это слово,

но далеко не всегда понимаем, что на самом деле происходит и *почему*, собственно, мы наэлектризовались.

Вам прекрасно известно, что если руки сильно испачкались, то мыть их надо обязательно с мылом, одна вода вряд ли поможет. Но задумывались ли вы когда-нибудь, *почему* мыло способно оказывать такое волшебное действие?

Вы отлично знаете, что собака чувствует запахи в десятки раз лучше, чем человек. А, например, у медведей обоняние ещё сильнее, чем у собаки. Можно просто поверить в это, потому что так нам говорили родители или мы прочитали про это в Интернете, ну, а можно задаться вопросом: «*Как* люди об этом узнали?»

Как известно, Шерлок Холмс поражал окружающих способностью узнавать о таких вещах, о которых он, казалось бы, никак не мог знать. Его метод состоял в том, что, обобщая разные наблюдения и строя логические рассуждения, он приходил к правильному выводу. Сам он называл это дедуктивным методом. Например, знакомясь с доктором Ватсоном, он при первом же взгляде на него понял, что доктор недавно приехал из Афганистана, где в то время воевали англичане. Вот как описывает ход мыслей Шерлока Холмса писатель Конан Дойль: «Этот человек по типу — врач, но выправка у него военная. Значит, военный врач. Он только что приехал из тропиков — лицо у него смуглое, но это не природный оттенок его кожи, так как запястья у него гораздо блее. Лицо измождённое, — очевидно, немало натерпелся и перенёс болезнь. Был ранен в левую руку — держит её неподвижно и немножко неестественно. Где же под тропиками военный врач-англичанин мог натерпеться лишений и получить рану? Конечно же, в Афганистане».

Мы тоже часто применяем этот метод, только далеко не всегда об этом задумываемся. Например, гуляя с друзьями, вы, посмотрев на небо, говорите: «Наверное, минут через пятнадцать будет дождь». «Откуда ты знаешь? — спрашивают ребята. — Сейчас ведь солнце». Но вы и сами не сразу понимаете, какие наблюдения успели проанализировать, прежде чем сделать вывод. На самом деле вы видели облака на небе, видели, что они двигаются, и к тому же определили, в каком направлении, заметили, что облака разные, в основном свет-

лые, но одно, подальше, тёмно-тёмно синее, и перемещается это облако как раз в вашем направлении. Вы даже на глазок успели прикинуть, с какой скоростью движутся облака, и приблизительно оценить, когда тёмное облако окажется над вами. К тому же по опыту вы знаете, что обычно такие тёмные облака, а точнее тучи, приносят с собой дождь. Точно так же ученым часто приходится *проанализировать* множество наблюдений, измерений, известных фактов, объединить их с помощью умозаключений, а затем *сделать вывод*.

Все выше приведённые примеры можно свести к трём главным задачам. Первая задача — это ответить на вопрос *почему?* Иначе говоря, объяснить какое-то явление или факт. Например, почему я наэлектризовался или почему вода с мылом лучше смывает грязь, чем просто вода.

Вторая задача — ответить на вопрос *как?* То есть придумать способ для получения какого-то знания, поставить нужный эксперимент, провести исследование. Например, исследовать, насколько сильным обонянием обладает собака или другое животное.

Третья задача — *проанализировать данные* и, используя логические рассуждения, сделать разумный вывод. Например, проанализировав погодные условия, сделать вывод о вероятности дождя в ближайшее время.

Такие задачи постоянно решают учёные, которые занимаются естественными науками, изучают природу. Но такие же задачи, только попроще, может решать и каждый из вас, если вы готовы рассуждать, применяя те знания, которые получили в школе или самостоятельно.

Для начала мы немного потренируемся в решении этих задач на коротких вопросах в параграфе «Задания для разминки».

Также в пособии вы встретите текст на цветном фоне. Мы предлагаем вам решить дополнительные интересные задания в электронном формате. Отсканируйте qr-код или перейдите по ссылке <http://gotourl.ru/13650> и попробуйте свои силы в решении заданий по всем компонентам функциональной грамотности!



## Информация для родителей и учителей

Дорогие родители и учителя! Задания, которые включены в это пособие, относятся к так называемой *естественно-научной грамотности*. Наверняка кому-то из вас уже знакомо это понятие. Но кому-то пока и нет. Естественно-научная грамотность учащихся очень многих стран оценивается в международном исследовании с аббревиатурой PISA (по-русски это звучит как “Международная программа по оценке учебных достижений учащихся”), наряду с математической и читательской грамотностью. Результаты этого исследования, которое проводится раз в три года, внимательно изучаются в каждой стране, а затем используются для того, чтобы усовершенствовать, сделать более эффективной систему школьного образования.

Почему это международное исследование считается таким важным? В нём проверяются не просто знания и умения, которые школьники получили на уроках разных предметов, а то, как они могут применять эти знания и умения для решения реальных задач, возникающих в разных жизненных ситуациях. Фактически в исследовании PISA изучается и оценивается потенциал молодых людей каждой страны и всего мира, который понадобится для последующего решения уже не учебных задач, а *любых* проблем, важных для развития их стран.

Как же понимается естественно-научная грамотность в исследовании PISA и как её можно оценивать? Её определяют как способность и стремление человека участвовать в обсуждении и даже решении тех проблем, связанных с использованием достижений естественных наук и технологий, которые встают перед человеком и обществом. Но участие в их обсуждении или решении невозможно без обладания такими *компетенциями*:

- ▶ научно объяснять явления;
- ▶ понимать особенности естественно-научного исследования;
- ▶ анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Вот эти компетенции и можно проверять с помощью специальных заданий, которые, например, используются в PISA.

Однако в PISA оценивается естественно-научная грамотность учащихся, которым уже исполнилось 15 лет. К этому возрасту одни из них уже неплохо владеют этими компетенциями, другие похуже, а третьи не владеют совсем. Это зависит от многих факторов, но, наверное, больше всего от системы образования, от того, чему и как их учили в школе. Именно поэтому задания, которые вошли в это пособие, предназначены для ребят помладше, тех, кому от 11 до 13 лет. Если они с этого возраста будут как можно чаще применять знания, умения и сообразительность к решению реальных задач, то к 15 годам и к тому времени, когда станут взрослыми, они научатся это делать лучше.

Если вы прочитали Введение, адресованное ребятам, то, наверное, обратили внимание, что в нём немножко другими словами говорится о тех же самых компетенциях, из которых состоит естественно-научная грамотность: *объяснять, исследовать, анализировать данные*. Всё это предстоит делать ребятам при выполнении заданий. Надеемся, и вам будет интересно, как идут дела у ребят, или даже вы сами попробуете ответить на некоторые вопросы в заданиях из этого пособия. В этом случае в конце каждого задания вы найдёте комментарий, где говорится, на развитие какой именно компетенции нацелено задание и почему не стоит отказываться от его выполнения, даже если материал кажется слишком трудным или незнакомым.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАЗМИНКИ

### *Объясняем*

В первых двух заданиях вам предлагается *объяснить* явление или факт. Иногда кажется, что объяснение дать очень легко, а иногда — трудно. Бывает, что для объяснения достаточно просто вспомнить и применить какие-то знания, а бывает, что нужно проявить сообразительность или о чём-то догадаться. Если объяснить нужно какое-то природное явление, а не, к примеру, почему на тебя обиделась мама, то необходимо опираться на научные знания, а значит, это будет уже *научное объяснение*. Но самое сложное и интересное начинается, когда требуется сформулировать своё объяснение

так, чтобы его понял другой человек. Тогда объяснение, показавшееся поначалу простым, может даваться с трудом, поскольку необходимо найти подходящие слова и составить из них чёткие утверждения. Но бывает и наоборот. Объяснение, которое сразу не приходит вам в голову, вдруг как бы проступает из тумана, как только вы начинаете формулировать первые слова. Именно поэтому мы советуем записывать свои объяснения, даже если они кажутся очевидными. Вы можете сделать это на листке бумаги, набрать в мобильном телефоне или просто вписать их ниже прямо на этой странице. Потом можно сравнить ваши объяснения с ответом для данного задания, который вы найдёте в конце книжки.

### Задание 1

Если вы бывали в горах, то знаете: чем выше вы поднимаетесь на гору, тем прохладнее становится. На уроках географии вам тоже говорили, что при увеличении высоты над уровнем моря уменьшается температура и давление воздуха (атмосферное давление).

Объясните, почему так происходит.

При подъёме на гору атмосферное давление уменьшается, потому что

---

---

При подъёме на гору температура воздуха снижается, потому что

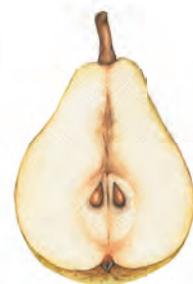
---

---

### Задание 2

Наверняка многие из вас любят фрукты и ягоды. Внутри каждого плода находятся семена этого растения.

Объясните, почему семена фруктовых и ягодных растений окружены вкусной мякотью.



**Объяснение:** \_\_\_\_\_

---

### ***Исследуем***

Следующие два коротких задания касаются исследования. Что включает в себя исследование? Во-первых, нужно понимать, зачем оно проводится, то есть какова его цель. Во-вторых, нужно решить, как идти к этой цели, то есть спланировать исследование. Ну а дальше нужно провести это исследование, иногда придерживаясь плана, а иногда и меняя его, если потребуется. Когда в результате наблюдений и измерений получены какие-то данные, то их анализируют и делают выводы. Само исследование может быть коротким и несложным, а порой может занимать годы. В наших коротких заданиях вам нужно будет определить цель описанного исследования и предложить способ его проведения.

### **Задание 3**

Представьте, что ваш товарищ взял две одинаковые пластиковые бутылки. Одну он наполнил обычной водой из-под крана, а другую — такой же водой, но в которой он предварительно развёл (растворил) довольно большое количество поваренной соли. Затем обе бутылки он положил в морозильную камеру холодильника, но прежде чем это сделать, убедился, что температура воды в обеих бутылках одинаковая. Пока бутылки лежали в морозильнике, он каждые полчаса открывал морозильник и разглядывал бутылки.

Как вы думаете, в чём состояла цель исследования, которое проводил ваш товарищ?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

---

### **Задание 4**

Вы посадили дома на подоконнике (или в лоджии) лук, но не знаете, каким количеством воды его поливать, чтобы он лучше рос.

Как бы вы спланировали исследование, которое даст ответ на этот вопрос?

## Содержание

Введение . . . . .	4
<b>Задания</b>	
Поведение собак . . . . .	13
Термос . . . . .	17
Чем питаются растения? . . . . .	21
Зеркальное отражение . . . . .	25
Почему птицы разные? . . . . .	30
Мячи . . . . .	36
Мир аквариума . . . . .	40
Антиграв и хватка осьминога . . . . .	50
Как растения пьют воду? . . . . .	56
Спутники . . . . .	60
<b>Ответы к заданиям и комментарии</b>	
Задания для разминки. . . . .	65
Поведение собак . . . . .	68
Термос . . . . .	71
Чем питаются растения? . . . . .	73
Зеркальное отражение . . . . .	75
Почему птицы разные? . . . . .	77
Мячи . . . . .	80
Мир аквариума . . . . .	82
Антиграв и хватка осьминога . . . . .	86
Как растения пьют воду? . . . . .	90
Спутники . . . . .	92