


учитель будущего

Функциональная естественнонаучная грамотность

- Чаусова Ольга Владимировна
- Кандидат физико-математических наук
- Доцент кафедры математики и естественнонаучных дисциплин

Естественнонаучная грамотность (исследование PISA)

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



Модель естественнонаучной грамотности исследования PISA-2015

От учащихся требуется продемонстрировать компетенции в определенном контексте

Контексты

Личные, местные/национальные и глобальные проблемы, как современные, так и исторические, которые требуют понимания вопросов науки и технологии.

Компетенции

Способность научно объяснять явления, применять методы естественнонаучного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Знания и отношение определяют результаты учащихся

Отношение

Отношение к науке, которое характеризуется интересом к науке и технологиям, пониманием ценности научного изучения вопросов, там, где это необходимо, и осведомленностью о проблемах окружающей среды, а также осознанием важности их решения.

Знания

Понимание основных фактов, идей и теорий, образующих фундамент научного знания. Такое знание включает в себя знание о природе и технологиях (знание содержания), знание о методах получения научных знаний (знание процедур), понимание обоснованности этих процедур и их использования (методологическое знание).

Результаты PISA по естественнонаучной грамотности

учитель будущего

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	590 ▲	1
2.	Сингапур	551 ▲	2
3.	Макао (Китай)	544 ▲	3
4.	Эстония	530 ▲	4-5
5.	Япония	529 ▲	4-6
6.	Финляндия	522 ▲	5-9
7.	Республика Корея	519 ▲	6-10
8.	Канада	518 ▲	6-10
9.	Гонконг (Китай)	517 ▲	6-11
10.	Тайвань	516 ▲	6-11
11.	Польша	511 ▲	9-14
12.	Новая Зеландия	508 ▲	10-15
13.	Словения	507 ▲	11-16
14.	Великобритания	505 ▲	11-19
15.	Нидерланды	503 ▲	12-21
16.	Германия	503 ▲	12-21
17.	Австралия	503 ▲	13-20
18.	США	502 ▲	12-23
19.	Швеция	499 ▲	14-24
20.	Бельгия	499 ▲	16-24
21.	Чехия	497 ▲	17-26
22.	Ирландия	496 ▲	18-26
23.	Швейцария	495 ▲	18-28
24.	Франция	493 ▲	21-28
25.	Дания	493 ▲	21-28
26.	Португалия	492	21-29
27.	Норвегия	490	23-29
28.	Австрия	490	23-30
29.	Латвия	487	26-30
30.	Испания	483 ▼	29-32
31.	Литва	482 ▼	30-33
32.	Венгрия	481 ▼	29-34
33.	Российская Федерация	478 ▼	30-37
34.	Люксембург	477 ▼	32-36
35.	Исландия	475 ▼	33-37
36.	Хорватия	472 ▼	33-40
37.	Беларусь	471 ▼	34-40
38.	Украина	469 ▼	35-42
39.	Турция	468 ▼	36-41
40.	Италия	468 ▼	36-42
41.	Словакия	464 ▼	39-42
42.	Израиль	462 ▼	38-43
43.	Мальта	457 ▼	42-44
44.	Греция	452 ▼	43-45
45.	Чили	444 ▼	44-47
46.	Сербия	440 ▼	45-49
47.	Кипр	439 ▼	45-48
48.	Малайзия	438 ▼	45-50
49.	ОАЭ	434 ▼	47-52
50.	Бруней-Даруссалам	431 ▼	49-53
51.	Иордания	429 ▼	49-56
52.	Молдавия	428 ▼	49-55
53.	Таиланд	426 ▼	50-58
54.	Уругвай	426 ▼	51-57
55.	Румыния	426 ▼	49-60
56.	Болгария	424 ▼	50-59
57.	Мексика	419 ▼	55-62
58.	Катар	419 ▼	56-60
59.	Албания	417 ▼	57-63
60.	Коста-Рика	416 ▼	56-63
61.	Черногория	415 ▼	58-63
62.	Колумбия	413 ▼	58-64
63.	Республика Северная Македония	413 ▼	60-63
64.	Перу	404 ▼	63-67
65.	Аргентина	404 ▼	63-68
66.	Бразилия	404 ▼	64-67
67.	Босния и Герцеговина	398 ▼	65-70
68.	Баку (Азербайджан)	398 ▼	66-70
69.	Казахстан	397 ▼	67-70
70.	Индонезия	396 ▼	67-70

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
71.	Саудовская Аравия	386 ▼	71-73
72.	Ливан	384 ▼	71-74
73.	Грузия	383 ▼	71-74
74.	Марокко	377 ▼	73-74
75.	Косово	365 ▼	75-76
76.	Панама	365 ▼	75-77
77.	Филиппины	357 ▼	76-77
78.	Доминиканская Республика	336 ▼	78
	Территории		
79.	Московская область	485	-
80.	Республика Татарстан	464 ▼	-

Результаты PISA по естественнонаучной грамотности



Результаты PISA по естественнонаучной грамотности



Познавательные уровни

низкий

1

2

средний

3

4

высокий

5

6

1 уровень

1

335

Учащиеся, достигшие 1 уровня, могут использовать повседневные содержательные и процедурные знания, чтобы распознавать объяснение простого научного явления. При поддержке они могут выполнять по заданной процедуре исследования не более чем с двумя переменными. Они способны видеть простые причинно-следственные или корреляционные связи и интерпретировать графические и другие визуальные данные, когда для этого требуются умения низкого уровня. Они могут выбрать лучшее научное объяснение для представленных данных в знакомых ситуациях, относящихся к личному, местному и глобальному контекстам.

2 уровень

2

410

Учащиеся, достигшие 2 уровня, могут опираться на знания повседневного содержания и базовые процедурные знания для распознавания научного объяснения, интерпретации данных, а также распознать задачу, решаемую в простом экспериментальном исследовании. Они могут использовать базовые или повседневные естественнонаучные знания, чтобы распознать адекватный вывод из простого набора данных. Они демонстрируют базовые познавательные умения, распознавая вопросы, которые могут изучаться естественнонаучными методами.

3 уровень

3

484

Учащиеся, достигшие 3 уровня, могут опираться на не очень сложные знания для распознавания или построения объяснений знакомых явлений. В менее знакомых или более сложных ситуациях они могут строить объяснения, используя подсказки. Опираясь на элементы содержательных или процедурных знаний, они способны выполнить простой эксперимент для ограниченного круга задач. Учащиеся, достигшие 3 уровня, способны провести различие между научным и ненаучным вопросами и привести доказательства для научного утверждения.

4 уровень

4

559

Учащиеся, достигшие 4 уровня, могут использовать более сложные или более абстрактные знания, которые им либо предоставлены, либо они их вспомнили, для объяснения достаточно сложных или не совсем знакомых ситуаций и процессов. Они могут проводить эксперименты, включающие две или более независимые переменные, для ограниченного круга задач. Они способны обосновать план эксперимента, опираясь на элементы знаний о процедурах и методах познания. Учащиеся, достигшие 4 уровня, могут интерпретировать данные, относящиеся к не слишком сложному набору данных, или в не вполне знакомых контекстах, получать выводы, вытекающие из анализа данных, приводя обоснование своих выводов.

5 уровень

5

Учащиеся, достигшие 5 уровня, могут использовать абстрактные естественнонаучные идеи или понятия, чтобы объяснить незнакомые им и более сложные, комплексные, явления, события и процессы, включающие в себя несколько причинно-следственных связей. Они могут применять более сложные знания, связанные с научным познанием, для того, чтобы дать оценку различным способам проведения экспериментов и обосновать свой выбор, а также способны использовать теоретические знания для интерпретации информации или формулирования прогнозов. Учащиеся, достигшие 5 уровня, могут оценить различные способы исследования предложенного им вопроса с научной точки зрения и видеть ограничения при интерпретации данных, включая источники погрешностей и неопределенностей в научных данных.

633

6 уровень

6

Учащиеся, достигшие 6 уровня, могут опираться на целый ряд взаимосвязанных естественнонаучных идей и понятий из области физики, биологии, географии и астрономии и использовать знания содержания, процедур и методов познания для формулирования гипотез относительно новых научных явлений, событий и процессов или для формулирования прогнозов. При интерпретации данных и использовании научных доказательств они способны отличать относящуюся к теме информацию от не относящейся и способны опираться на знания, полученные ими вне обычной школьной программы. Они могут различать аргументы, которые основаны на научных данных и теориях, и аргументы, основанные на других соображениях. Учащиеся, достигшие 6 уровня, могут дать оценку альтернативным способам проведения сложных экспериментов, исследований и компьютерного моделирования и обосновать свой выбор.

708

Познавательные уровни

Низкий

- Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

Средний

- Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.

Высокий

- Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы.

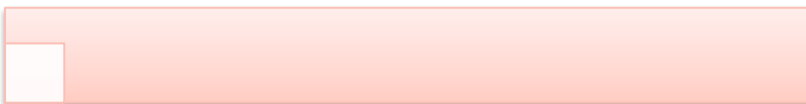
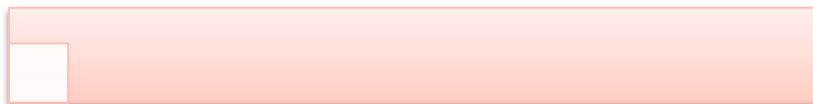
Результаты PISA по естественнонаучной грамотности



Типы научного знания

Содержательное знание

Процедурное знание



- «Физические системы»
- «Живые системы»
- «Науки о Земле и Вселенной»

- Знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур



Контексты

Здоровье

Природные
ресурсы

Окружающая
среда

Опасности и
риски

Связь с
наукой и
технологией

Контексты

Личностный

Местный / национальный

Глобальный

Результаты PISA по естественнонаучной грамотности



Компетенции

Научно объяснять явления

Понимать основные особенности естественнонаучного исследования

Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов

Компетенции: научное объяснение явлений

учитель будущего

<p>Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления</p>	<p>Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.</p>
<p>Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления</p>	<p>Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление</p>
<p>Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления</p>	<p>Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.</p>
<p>Объяснять принцип действия технического устройства или технологии</p>	<p>Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.</p>

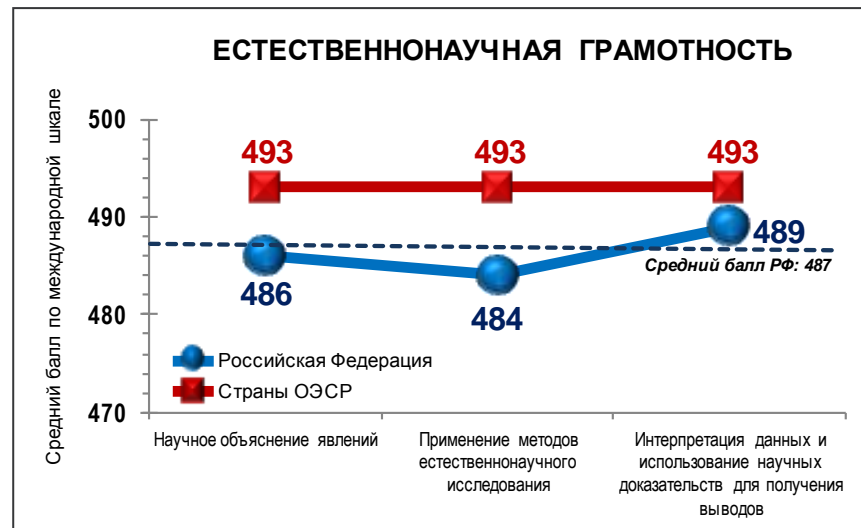
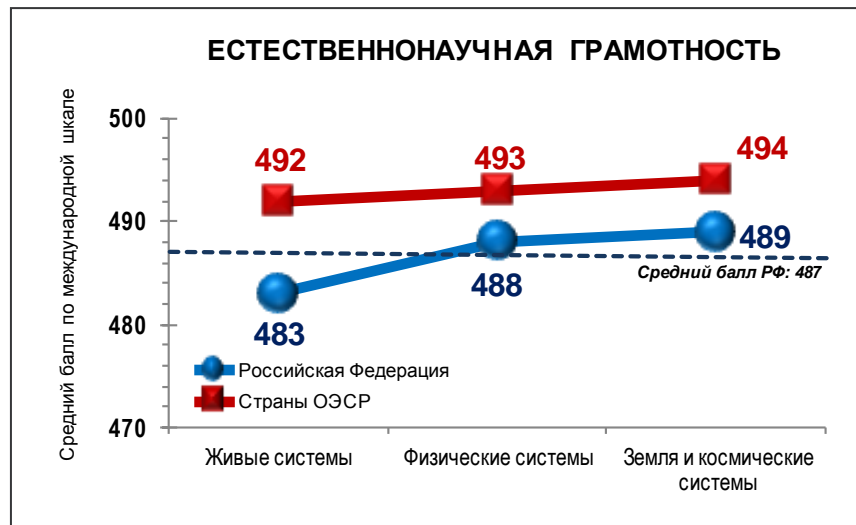
Компетенции: Понимание особенностей естественнонаучного исследования

<p>Распознавать и формулировать цель данного исследования</p>	<p>По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.</p>
<p>Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса</p>	<p>По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.</p>
<p>Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки</p>	<p>Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.</p>
<p>Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений</p>	<p>Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.</p>

Компетенции: Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов


<p>Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы</p>	<p>Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.</p>
<p>Преобразовывать одну форму представления данных в другую</p>	<p>Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.</p>
<p>Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах</p>	<p>Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.</p>
<p>Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников</p>	<p>Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах.</p>

Результаты российских 15-летних учащихся по естественнонаучной грамотности



Естественно-научная грамотность и ФГОС основного общего образования

Компетенции ЕНГ	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
Научное объяснение явлений, включая: применение естественнонаучных знаний для объяснения явлений; использование и создание объяснительных моделей; и др.	Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач (метапредметный результат образования).



Естественно-научная грамотность и ФГОС основного общего образования

Компетенции ЕНГ	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
<p>Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования, включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвигание объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; предложение или оценка способов научного исследования данного вопроса.</p>	<p>Овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы (общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»).</p> <p>Приобретение опыта применения научных методов познания (предметный результат изучения физики). Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (предметный результат изучения химии). Приобретение опыта использования методов биологической науки (предметный результат изучения биологии).</p>

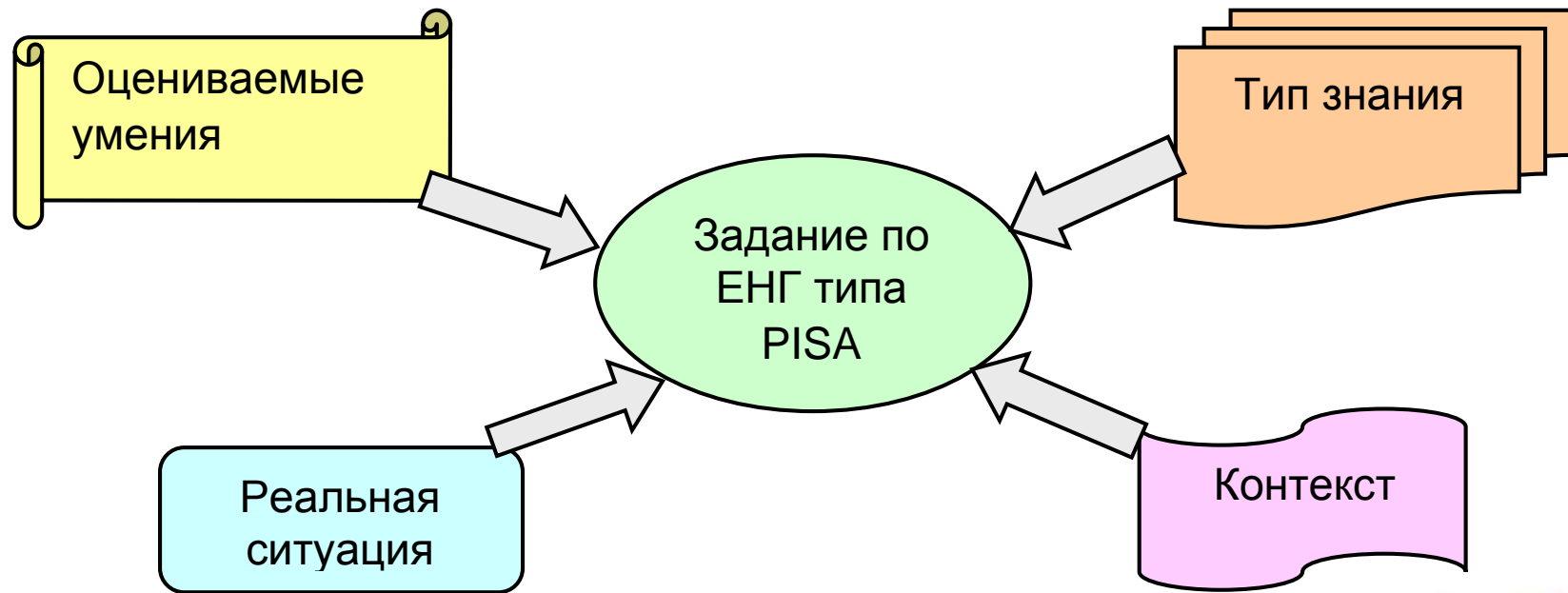
Компетенции ЕНГ

Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, включая: анализ, интерпретацию данных и получение соответствующих выводов; преобразование одной формы представления данных в другую; и др.

Требования ФГОС ООО к образовательным результатам

Определение понятий, создание обобщений, установление аналогий, классификация, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии) и получение выводов (метапредметный результат образования). Оценка результатов экспериментов, представление научно обоснованных аргументов своих действий (общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»).

Модель заданий по естественнонаучной грамотности



?

Почему естественнонаучная грамотность – это гражданская характеристика?

учитель будущего

- В качестве примера, вот какие вопросы предлагается исследовать школьникам в ряде заданий PISA:



Модель заданий по оцениванию естественнонаучной грамотности

Умение, на оценивание которого направлен вопрос

Тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в вопросе

Контекст

Познавательный уровень (или степень трудности) вопроса

Формат заданий

Формат заданий	PISA 2018	Мониторинг естественнонаучной грамотности	
		5 класс	7класс
С выбором одного правильного ответа, включая перетаскивание объектов	30%	49%	42%
С выбором нескольких правильных ответов (множественный выбор)	40%	12%	6%
С развернутым ответом	27%	39%	52%
Интерактивные задания	3%		
ИТОГО	100%	100%	100%

Основные проблемы в подготовке школьников

- Дефицит не просто знаний, а знаний типа “know how” – «знаю как»:
- формулировать вопросы;
- обосновывать, доказывать;
- использовать простейшие приемы исследования;
- строить развернутые высказывания;
- устанавливать надежность информации;
- сотрудничать.

Всему этому можно и нужно учить!

Дополнительные условия

В каком классе учатся 15-летние.

В 21 стране (менее трети из 79 стран) большинство учащихся обучается в 9 классе (среди стран-лидеров это Финляндия и Эстония)

В 54 странах в 10 классах (все страны-лидеры Тихоокеанского региона и Юго-Восточной Азии: Сингапур, Корея, Китай, Тайвань, Гонконг, Япония)

В 4х странах в 11 классе




Мнения экспертов (по результатам PISA 2015)

В новой концепции школьного естественнонаучного образования и программах естественнонаучных предметов основной школы должна ясно и четко определяться главная цель – естественнонаучная грамотность обучающихся, а в качестве основного средства достижения этой цели – изучение естественных наук на основе научного метода познания.



Мнения экспертов (по результатам PISA 2015)

Необходимы изменения в организации учебного процесса при изучении естественнонаучных предметов в школе. Он должен способствовать формированию таких умений, как объяснение явлений, выдвижение и проверка гипотез, прогнозирование событий («что будет, если...?»), постановка вопросов и планирование основных этапов исследования, анализ данных, представленных в разной форме, обоснование и обсуждение результатов экспериментов.




Мнения экспертов (по результатам PISA 2015)

Восстановление непрерывного характера российского школьного естественнонаучного образования. В большинстве развитых стран мира естествознание – в виде интегрированного курса или набора систематических дисциплин – в обязательном порядке изучается, как правило, с 3 класса начальной школы до конца основной школы. В соответствии с ФГОС среди предметов, обязательных для изучения, отсутствует интегрированный предмет Природоведение (Естествознание) в 5-6 классах. Между тем, именно возраст 10-12 лет, который отличает высокая любознательность и стремление исследовать природу, наиболее активно используется во всех странах для формирования первоначальных исследовательских умений, азов естественнонаучной грамотности и научного мировоззрения. Эту задачу и в нашей школе должен решать интегрированный курс «Естествознание» в 5-6 классах, предшествуя систематическим курсам физики, химии и биологии. Таким образом, искусственный разрыв в два года приводит к утрате у многих учащихся интереса к естественным наукам, а также забыванию тех первоначальных естественнонаучных знаний и умений, которые были получены ими в начальной школе в рамках предмета «Окружающий мир».

Мнения экспертов (по результатам PISA 2015)

На основе новой концепции и модернизированных программ необходимо разрабатывать новые учебники и УМК естественнонаучных предметов. В этих учебниках и УМК должен найти отражение подход к обучению на основе научного метода познания и предложен методический инструментарий (компетентностные задания, экспериментальные работы исследовательского типа, анализ первичных научных данных и др.) для формирования продуктивной деятельности учащихся.



Демоверсия 7 класс. Лыжи

учитель будущего

❖ Денис и Андрей увлекаются беговыми лыжами, но Андрей обычно опережает Дениса на дистанции. Денис объясняет это тем, что он крупнее и тяжелее Андрея, и поэтому лыжи под ним скользят по лыжне хуже, чем лыжи под Андреем.



Рисунок 1

Задание 1.

Согласны ли вы с тем, что лыжи под Денисом должны скользить хуже, чем лыжи под Андреем, при условии, что сами лыжи у ребят совершенно одинаковые?

Выберите «Да» или «Нет».

- Да
 Нет

Объясните свой выбор.

Задание 1. «Лыжи». 1 из 3.**Характеристики задания:**

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** Научное объяснение явлений;
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** развёрнутый ответ
- **Объект оценки:** вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.

Система оценивания

1 балл	Выбрано «Да» и дано объяснение, в котором говорится о зависимости силы трения от веса лыжника. Принимается также зависимость от массы, силы тяжести.
0 баллов	Выбрано «Да» и нет объяснения или объяснение неправильное. Выбрано «Нет». Ответ отсутствует.

❖ Всё-таки ребята решили проверить, кто из них на своих лыжах скользит лучше. Для этого они выбрали два способа.

Способ 1: Они встают перед одной чертой на две соседние одинаковые лыжни и изо всех сил один раз толкаются палками. Кто дальше проедет в результате этого толчка, у того и лыжи скользят лучше.

Способ 2: Они просят своего друга Ваню некоторое время тянуть их по очереди по лыжне на крепкой стропе, на каких буксируют автомобили. Кого Ване будет тянуть труднее, под тем лыжи скользят хуже.

Задание 2.

Какой из способов более надёжно покажет, кто из ребят на своих лыжах скользит лучше?

Выберите «Способ 1» или «Способ 2».

- Способ 1
- Способ 2

Объясните свой выбор.

Демоверсия 7 класс. Лыжи

учитель будущего

Задание 2. «Лыжи». 2 из 3.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** процедурное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** Понимание особенностей естественнонаучного исследования;
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** развёрнутый ответ
- **Объект оценки:** предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса

Система оценивания

2 балла	Выбран «Способ 2» и дано объяснение, в котором говорится, что если Ване тянуть труднее, то значит, сила трения, которая ему препятствует, в этом случае больше. Например: «Чем труднее тянуть, тем больше трение. Значит, скольжение хуже».
1 балл	Выбран «Способ 2» и дано объяснение, в котором говорится о непригодности «Способа 1». Например: «В способе 1 мальчики могут толкаться с разной силой». «Денис может толкаться сильнее, чем Андрей, ведь он крупнее».
0 баллов	Выбран «Способ 2» и нет объяснения или объяснение неправильное. Выбран «Способ 1». Ответ отсутствует.

Демонстрация 7 класс. Лыжи

учитель будущего

❖ Каждый, кто катался на лыжах, знает, что у лыж иногда бывает отдача. Когда лыжник, делая очередной шаг на лыжне, отталкивается ногой, то лыжа, вместо того чтобы скользить вперед, проскальзывает назад, мешая лыжнику быстро бежать. Это и есть отдача. Для того чтобы уменьшить или даже совсем устранить отдачу, используют так называемую лыжную мазь держания. Ее наносят на лыжу в области максимального прогиба, как показано на рисунке 3.

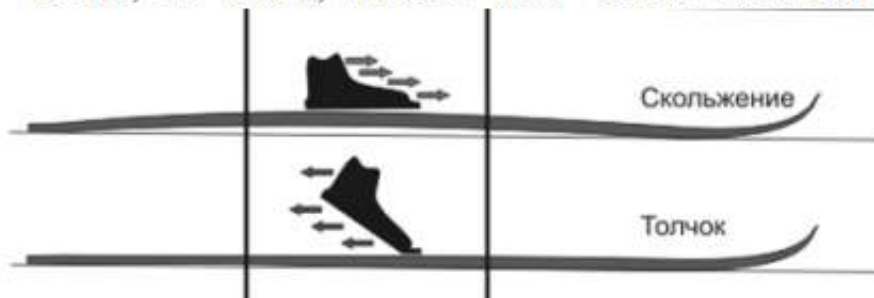


Рисунок 2

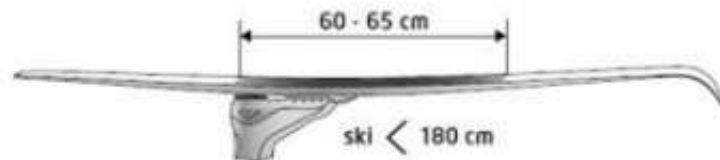
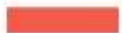


Рисунок 3

Задание 3.

Каково должно быть действие мази держания?
Выберите один ответ.

- А. Уменьшение трения между лыжей и снегом во время свободного скольжения лыжника по лыжне.
- Б. Увеличение трения между лыжей и снегом во время свободного скольжения лыжника по лыжне.
- В. Уменьшение трения между лыжей и снегом во время отталкивания от лыжни.
- Г. Увеличение трения между лыжей и снегом во время отталкивания от лыжни.



Задание 3. «Лыжи». 3 из 3.**Характеристики задания:**

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; физические системы.
- **Компетентностная область оценки:** Интерпретация данных для получения выводов;
- **Контекст:** *личный*
- **Уровень сложности:** *средний*
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

Система оценивания

1 балл	Выбран ответ Г.
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

❖ Ксения прочитала в книге о растениях, что человека с давних времен интересовал вопрос о питании растений. Учёные ставили всевозможные опыты, пытаясь выяснить: «Чем питаются растения?» и «Из чего они строят своё тело?» Один из таких опытов проделал голландский естествоиспытатель Ян Батист ван-Гельмонт ещё в начале XVII века. Этот опыт описывался так:

«В глиняный горшок с 80 кг почвы посадили саженец ивы, почва была накрыта, чтобы на её поверхность не поступала пыль и другие частицы из воздуха. В почву ван-Гельмонт ничего не вносил, только регулярно поливал водой саженец ивы. Он стал расти и через пять лет вырос в достаточно большое дерево, масса которого увеличилась на 58 кг. Учёный взвесил почву и выяснил, что за эти годы её масса уменьшилась всего примерно на 60 грамм».

Опыт голландского учёного ван Гельмонта



После описания опыта в книге был поставлен вопрос: «Как вы считаете, какой вывод мог сделать учёный из проведённого опыта? За счёт чего саженец превратился в дерево?». Дальше часть страницы была оторвана, и Ксения решила сделать вывод сама.

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

Задание 4.

Как бы вы вместе с Ксенией ответили на вопрос:

За счёт чего за 5 лет настолько увеличилась масса растения?

Ответ:

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

Задание 4. «Чем питаются растения». 1 из 4.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** Интерпретация данных для получения выводов;
- **Контекст:** *глобальный*
- **Уровень сложности:** *средний*
- **Формат ответа:** развёрнутый ответ
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

Система оценивания

1 балл	Говорится, что увеличение массы произошло за счёт воды и/или углерода (допускается: углекислого газа), который попадает в растение в результате фотосинтеза.
0 баллов	Не упоминается ни вода, ни углерод. Ответ отсутствует.

Демонстрация 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

❖ В книге был описан еще один известный опыт, который Ксения решила повторить сама. В этом ей помог папа, потому что в опыте надо было использовать электрическую плитку и спирт. Их опыт состоял из следующих шагов.

1) Растение герани (пеларгонии) поставили в тёмный шкаф и продержали там несколько дней (3-4).

Растение
в темноте



Растение
на свету



2) Растение выставили на свет, закрепив на одном из листьев с двух сторон полоску плотной бумаги.

3) Через сутки срезали лист с полоской бумаги, сняли полоску и опустили лист в кипяток на 2-3 минуты; после этого весь лист, в том числе и там, где была полоска, остался зелёным.

Листья
в кипятке



4) Лист опустили на несколько минут в горячий спирт, в результате чего лист обесцветился, а спирт приобрел зеленоватый оттенок.

Листья
в спирте



5) Лист промыли в воде, а затем в стеклянной чашечке залили слабым раствором йода.

Листья
в растворе
йода



6) Когда лист вынули, он имел такой вид:



Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

Задание 5.

В чем состоит цель этого опыта?

Выберите один ответ.

- А. Показать, что хлорофилл, содержащийся в листе, растворяется в спирте.
- Б. Показать, что лист в кипятке сохраняет зелёную окраску.
- В. Показать, что в листьях на свету образуется крахмал.
- Г. Показать, что под закреплённой бумажкой лист теряет хлорофилл.

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

Задание 5. «Чем питаются растения». 2 из 4.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** процедурное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** Понимание особенностей естественнонаучного исследования;
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** распознавать и формулировать цель данного исследования.

Система оценивания

1 балл	Выбран ответ В.
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует.

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

Задание 6.

Каким был бы результат опыта, если бы лист срезали сразу после 4 дней в тёмном шкафу и, так же обработав в воде и спирте, положили в раствор йода?

Ответ:

❖ У учёных-химиков есть методы, с помощью которых они могут определить, из чего состоят растения. Оказалось, что на втором месте после воды в составе растений содержится больше всего углерода.

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

Задание 6. «Чем питаются растения». 3 из 4.

Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** Научное объяснение явлений;
- **Контекст:** *глобальный*
- **Уровень сложности:** *высокий*
- **Формат ответа:** развернутый ответ
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.

Система оценивания

2 балла	Говорится, что весь лист был бы желтым (или того же цвета, как под бумажной полоской), потому что крахмал за 4 дня в темноте ушёл из листа, а новый не успел образоваться.
1 балл	Говорится только о том, что лист в йоде стал бы жёлтым, но не объясняется почему.
0 баллов	Не говорится о том, каким бы стал лист в растворе йода или говорится неправильно (например, стал бы весь синий). Ответ отсутствует.

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

❖ У учёных-химиков есть методы, с помощью которых они могут определить, из чего состоят растения. Оказалось, что на втором месте после воды в составе растений содержится больше всего углерода.

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

Задание 7.

Откуда попадает углерод в растение?

Выберите один ответ.

А. Из почвы.

Б. Из воды.

В. Из воздуха.

Г. Из солнечного света.

Демоверсия 7 класс. Чем питаются растения?

учитель будущего

Задание 7. «Чем питаются растения». 4 из 4.


Характеристики задания:

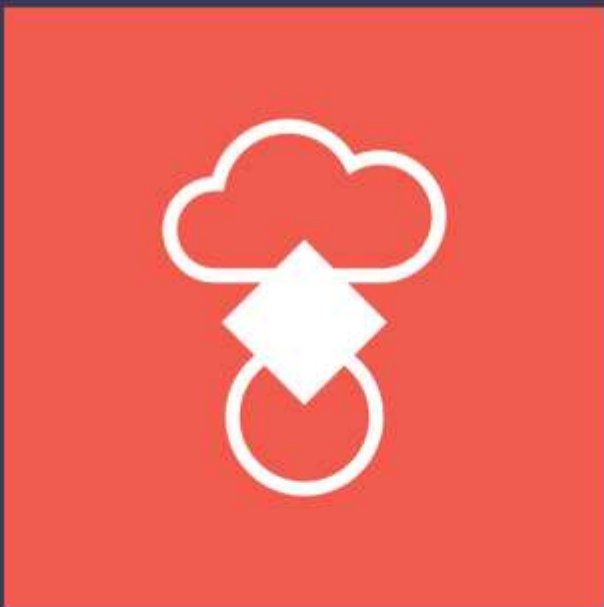
- **Содержательная область оценки:** содержательное знание; живые системы.
- **Компетентностная область оценки:** Научное объяснение явлений;
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.

Система оценивания

1 балл	Выбран ответ В.
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует.

Заключение

- Систематический мониторинг формирования ЕНГ в российской школе, который планируется проводить на протяжении ряда лет в рамках данного проекта, будет лишен смысла, если в этот же период не будут предприняты усилия, направленные собственно на формирование ЕНГ.
 - Эти усилия предполагают целый комплекс мер, которые в случае их реализации будут означать существенную модернизацию подходов в школьном естественнонаучном образовании.
 - Среди этих мер и усиление естественнонаучной составляющей в курсе «Окружающий мир» начальной школы, и возвращение полноценного естественнонаучного образования в 5-6 классы, и согласование общих задач естественнонаучного образования в преподавании отдельных естественнонаучных предметов.
 - Разумеется, это подразумевает изменения в учебно-методических комплексах естественнонаучных предметов и методах их преподавания.
 - Естественные науки, особенно в современную информационную эпоху, должны преподаваться не как огромный набор сведений, предназначенный для запоминания, а как действенный инструмент познания мира.
 - В этом инструменте научные знания, методы исследования и заинтересованная позиция учащегося имеют равное значение, а это означает, что ориентация на чрезмерный объем знаний, якобы продиктованный программой, будет неизбежно ущемлять две другие, ничуть не менее важные составляющие.
- 



СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!

учитель будущего