



# Естественнонаучная грамотность и новый стандарт основной школы

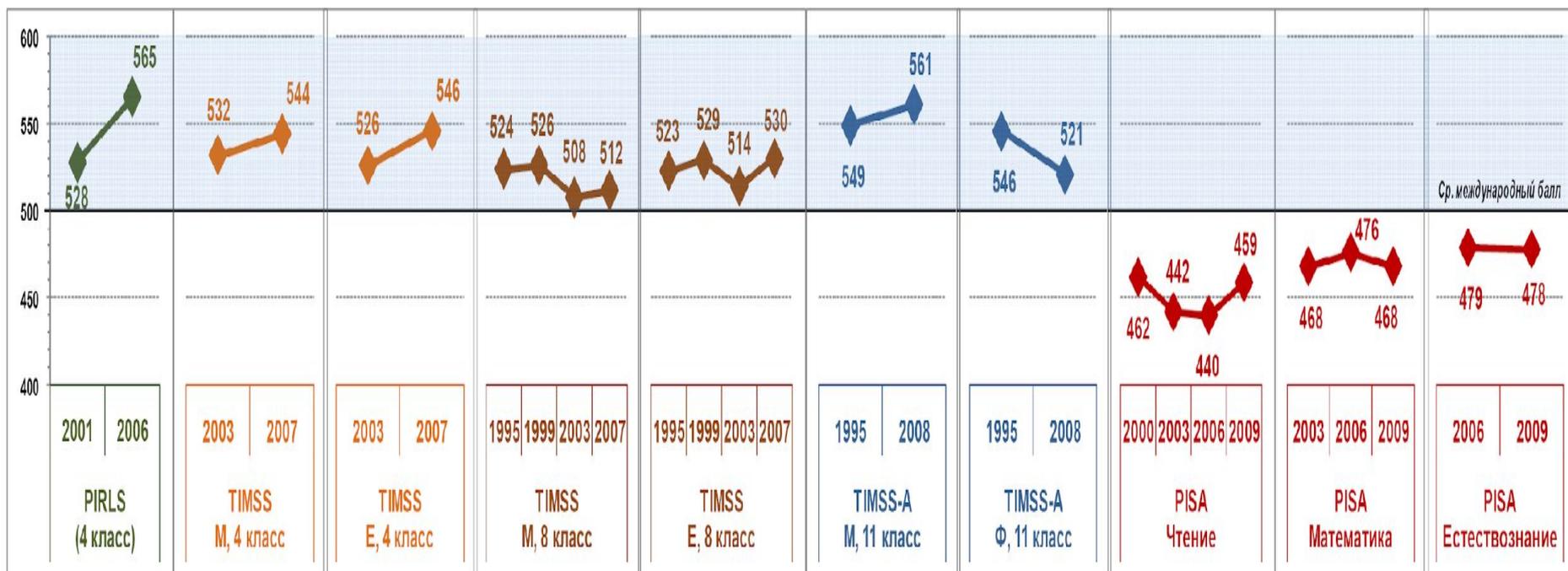
---

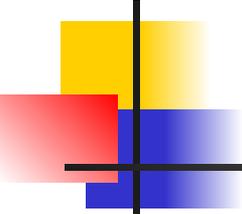
Пентин А.Ю., зав. кафедрой  
естественно-математического образования  
АПК и ППРО, к.ф.-м.н.

[pentin@apkpro.ru](mailto:pentin@apkpro.ru)  
[pentin@apkpro.ru](mailto:pentin@apkpro.ru)  
[pentin@apkpro.ru](mailto:pentin@apkpro.ru)

# Усиление компетентностного подхода

Результаты России в международных сравнительных исследованиях качества общего образования





## Актуальность проблемы:

---

- Важной характеристикой уровня образования общества и его готовности к инновациям является естественнонаучная грамотность.
- Согласно результатам международных исследований (PISA) естественнонаучная грамотность российских школьников является низкой.
- Формирование естественнонаучной грамотности учащихся основной школы во многом совпадает с задачей реализации требований ФГОС к результатам образования.



# Что такое естественнонаучная грамотность?

---

## Естественнонаучные компетенции

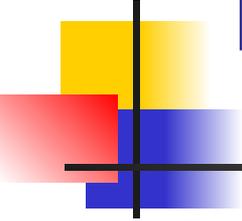
- Знакомство с основными особенностями естественнонаучного исследования (методом научного познания).
- Научное объяснение явлений.
- Использование научных доказательств и имеющихся данных для получения выводов.

## Ценности

- ❖ Интерес к естественнонаучному знанию.
- ❖ Понимание значимости естественных наук для развития общества.
- ❖ Проявление гражданской позиции при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

**Таблица 1. Соответствие между ЕН грамотностью и требованиями ФГОС к результатам образования**

| Компетентности, определяющие естественнонаучную грамотность  | Требования ФГОС ООО к результатам образования  |
|--|--|
| <p>понимание основных особенностей естественнонаучного исследования (или естественнонаучного метода познания)</p>                            | <p>приобретение опыта применения научных методов познания (<i>предметный результат – физика</i>);<br/>                     приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (<i>предметный результат – химия</i>);<br/>                     приобретение опыта использования методов биологической науки (<i>предметный результат – биология</i>)</p> |
| <p>умение объяснять или описывать естественнонаучные явления на основе имеющихся научных знаний, а также умение прогнозировать изменения</p> | <p>умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач (<i>метапредметный результат образования</i>)</p>  |
| <p>умение использовать научные доказательства и имеющиеся данные для получения выводов, их анализа и оценки достоверности</p>                | <p>умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы (<i>метапредметный результат</i>)</p>                     |

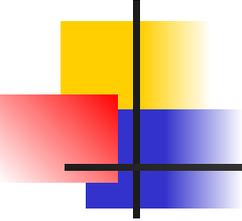


## ЕН грамотность и компетентности

---

- Как известно, естественнонаучная грамотность школьников, наряду с грамотностью чтения и математической грамотностью, оценивается в международном исследовании PISA.
- Естественнонаучная грамотность в PISA – это набор определенных *компетентностей*.
- Компетентность проще всего определить как способность учащихся применять полученные в школе умения и знания в жизненных ситуациях.

# В чем мы уступаем?

- 
- 
- российские учащиеся 15-летнего возраста уступают своим сверстникам из многих стран мира в способности:
  - - осваивать и использовать естественнонаучные знания для приобретения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов;
  - - понимать основные особенности естественнонаучных исследований;
  - - демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества;
  - - проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.



## Каких учебных заданий нам не хватает?

---

- заданий, содержащих большой объем как текстовой информации, так и информации в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем;
- заданий, составленных на материале из разных предметных областей, для выполнения которых надо интегрировать разные знания и использовать общеучебные умения;
- заданий, в которых неясно, к какой области знаний надо обратиться, чтобы определить способ действий или информацию, необходимые для постановки и решения проблемы;
- заданий, требующих привлечения дополнительной информации или, напротив, содержащих избыточную информацию и «лишние данные»;
- комплексных и структурированных заданий, состоящих из нескольких взаимосвязанных вопросов.

# Пример задания по естественнонаучной грамотности из международного исследования PISA

## ТЕСТО ДЛЯ ХЛЕБА



При приготовлении теста для хлеба повар смешивает муку, воду, соль и дрожжи. После этого тесто помещают на несколько часов в какую-нибудь емкость, чтобы начался процесс брожения. При брожении в тесте происходят химические процессы: дрожжи (одноклеточный гриб) преобразуют крахмал и сахар, содержащиеся в муке, в углекислый газ и спирт.

### Вопрос 11.1

В результате брожения тесто поднимается. Почему тесто поднимается?

- A Тесто поднимается, потому что в нем образуется спирт, который переходит в газообразное состояние.
- B Тесто поднимается, потому что в нем размножаются одноклеточные грибы.
- C Тесто поднимается, потому что в нем образуется углекислый газ.
- D Тесто поднимается, потому что при брожении вода превращается в пар.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

|  |      |
|--|------|
| Процент российских учащихся, набравших данный балл | 41,8 |
|--|------|

## Вопрос 11.2

Через несколько часов после приготовления теста повар взвешивает его и обнаруживает, что масса теста уменьшилась.

В начале каждого из четырех экспериментов, изображенных на рисунках, масса теста одна и та же. Результаты каких **двух** экспериментов должен сравнить повар, чтобы выяснить, являются ли **дрожжи** причиной уменьшения массы теста?



Эксперимент 1



Эксперимент 2



Эксперимент 3



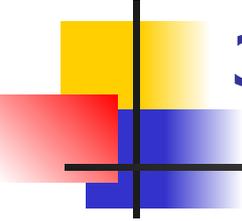
Эксперимент 4

- A Повар должен сравнить результаты экспериментов 1 и 2.
- B Повар должен сравнить результаты экспериментов 1 и 3.
- C Повар должен сравнить результаты экспериментов 2 и 4.
- D Повар должен сравнить результаты экспериментов 3 и 4.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

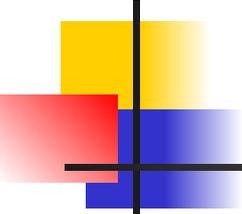
|  |      |
|--|------|
| Процент российских учащихся, набравших данный балл | 23,5 |
|--|------|



# Три общих группы учебных заданий:

---

- *«Как узнать?»* – задания на применение методов познания.
- *«Попробуй объяснить»* – задания на объяснение явлений и фактов.
- *«Сделай вывод»* – задания на формирование умений формулировать выводы на основе данных.

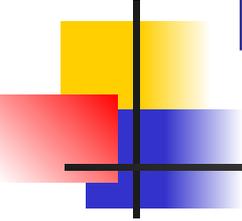


## *Вопрос из анкеты PISA для учащихся: «Как часто на уроках происходит следующее?»*

---

- Учащимся дают возможность объяснить свои идеи.
- Учащиеся выполняют лабораторные или практические работы.
- От учащихся требуют спланировать, как какой-либо естественнонаучный вопрос можно исследовать в ходе эксперимента.
- Учащиеся должны применить естественнонаучные знания для решения проблем, взятых из жизни.
- На уроках используются мнения учащихся об изучаемом разделе или теме.
- Учащихся просят сформулировать выводы на основе проведенных ими экспериментов, лабораторных или практических работ.
- Учащимся разрешается планировать свои собственные исследования или эксперименты.
- На уроках проводятся обсуждения или дискуссии.

**Фактически здесь перечислены виды деятельности, присутствие которых необходимо для формирования ЕН грамотности!**



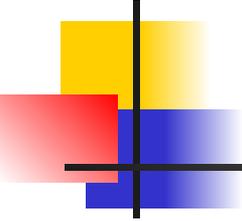
# Необходимые компетентности учителя

---

- Компетентности, обеспечивающие собственную ЕН грамотность учителя.
- Компетентности по организации учебного процесса, обеспечивающего нужные виды деятельности (см. предыдущий слайд).

*Исследовательские*

*Педагогические*



---

# Спасибо за внимание!

[pentin@mail.ru](mailto:pentin@mail.ru)

Материалы по исследованию PISA см.  
на сайте Центра оценки качества  
образования РАО

<http://www.centeroko.ru>