

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ**

УДК 371

**ФОРМИРОВАНИЕ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ  
С ПОМОЩЬЮ ЗАДАЧ PISA \***

**Г.Ю. Буракова, И.В. Кузнецова, Т.Л. Трошина**

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет  
им. К.Д. Ушинского», Ярославль

DOI: 10.26456/vtprsyeped/2020.4.127

Рассмотрены вопросы формирования одной из составляющей функциональной грамотности школьников – математической – с учетом результатов исследования PISA. Обосновано, что именно процесс решения практико-ориентированных заданий при обучении математике в школе формирует метанавыки, развивает функциональную грамотность обучающихся.

***Ключевые слова:** исследование PISA, функциональная грамотность, практико-ориентированные задачи, математическое образование, математическая грамотность.*

Одним из ключевых факторов, способствующих активному участию современного человека в экономической, социальной, политической и других видах деятельности, является функциональная грамотность, которая оценивается международной программой PISA. Российская система образования должна учитывать результаты исследований качества образования, поскольку именно таким образом формируется глобальное образовательное пространство с едиными образовательными ориентирами [1].

Тестирование в рамках международной программы исследования PISA направлено на оценивание функциональной грамотности в области чтения, математической и естественнонаучной грамотности.

Под *математической грамотностью* будем понимать способность школьника формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных жизненных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов для описания, объяснения и принятия обоснованных решений [3].

В международном исследовании PISA представлены четыре области математического образования, которыми должен овладеть 15-

---

\* Публикация подготовлена в рамках проекта ЯГПУ им. К.Д. Ушинского «Центр трансфера образовательных технологий «Новая дидактика».

летний школьник: *количество; изменение и зависимости; неопределенность и данные; пространство и форма.*

В исследовании PISA 2021 года основное внимание будет уделено не только компьютерному моделированию, но и геометрической аппроксимации, явлению роста, условному принятию решений [4].

Результаты трех последних проведенных исследований оценки качества математического образования российских школьников показали самые высокие результаты в области «Количество», а самые низкие – в разделе «Геометрия» («Пространство и форма») [3].

Основные трудности при решении математических задач у российских школьников были связаны с распознаванием математической части проблемы, взятой из реального мира, формулирование ее на математическом языке, определение необходимых математических знаний для ее решения.

Одной из возможных причин такой ситуации является недостаточное количество практико-ориентированных задач в школьных учебниках по математике, которые имеют традиционную формулировку, что отличает их от формулировок задач в исследовании PISA. В задачах международного исследования многословно описывается некоторая близкая к реальной ситуация, включающая зачастую данные и факты, являющиеся лишними для ее решения. Неудивительно, что у значительной части школьников возникают трудности при разработке математической модели подобных реальных ситуаций.

Приведем пример математической задачи из сборника PISA 2021.

*Пример 1. Использование смартфона (см. таблицу).*

Численность населения и количество пользователей смартфонов для целого ряда стран Азии (данные отсортированы по названию страны), млн

Столбец А	Столбец В	Столбец С	Столбец D
Страна	Население (в млн.)	Количество пользователей смартфонами (в млн.)	Удельный вес (доля) пользователей смартфонами
Бангладеш	166.735	8.921	
Индонезия	266.357	67.57	
Япония	125.738	65.282	
Малайзия	31.571	20.98	
Пакистан	200.663	23.228	
Филиппины	105.341	28.627	
Таиланд	68.416	30.486	
Турция	81.086	44.771	
Вьетнам	96.357	29.043	

*Вопрос 1.* Выберите правильный ответ на вопрос.

Какая операция на столбцах В и С будет определять правильные значения в столбце D? Для каждой страны:

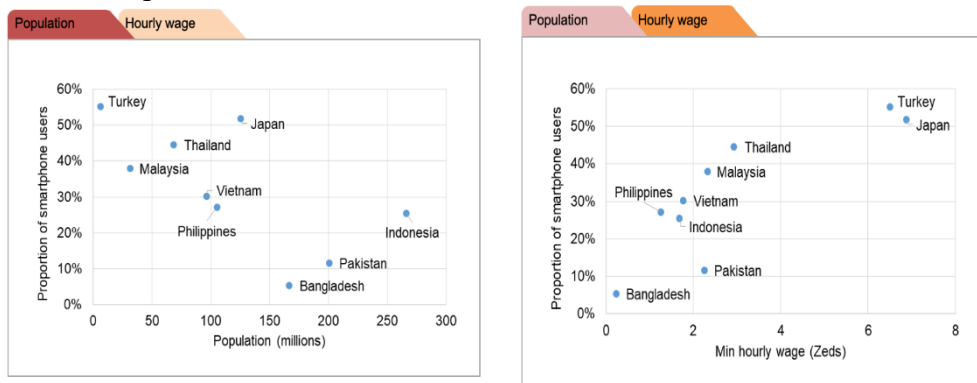
- разделите значение столбца В на значение столбца С:  $V/C$ ;

- разделите сумму значений столбцов В и С на значение столбца С:  $(B+C)/C$ ;
- разделите значение столбца С на значение столбца В:  $C/B$ ;
- разделите значение столбца В на сумму значений столбцов В и С:  $B/(B+C)$ .

**Вопрос 2.** Выберите значение «правда» или «ложь» для каждого из следующих утверждений:

- страна с самым большим населением также имеет самое большое число пользователей смартфонов;
- страна с наименьшим числом пользователей смартфонов также имеет наименьшее население;
- страна с наиболее высокой долей пользователей смартфонов имеет наименьшее население;
- страна со средней долей пользователей смартфонов также является страной со средним числом пользователей смартфонов.

**Вопрос 3.** На рисунке изображена доля пользователей смартфонов в разбивке по странам в зависимости от численности населения (млн) и минимальная почасовая заработная плата (Зеды) для каждой страны.



Изучите рисунок и ответьте на следующий вопрос: при какой переменной (население или минимальная почасовая зарплата) доля пользователей смартфонов в стране увеличивается по мере увеличения переменной?

#### *Население*

Минимальная почасовая зарплата (Zeds). Приведенная выше задача проверяет не только математическую грамотность школьника, но и его умение использовать возможности электронных таблиц с сортировкой.

С целью формирования функциональной грамотности школьника в процессе обучения математике целесообразно:

- 1) уделять должное внимание овладению обучающимися умением смыслового чтения связного текста математической задачи, выделением в нем только требуемых для ее решения данных;

2) подготовить учебные материалы по математике для обучающегося, в которых должны быть представлены разнообразные практико-ориентированные задания, PISA-подобные задачи, междисциплинарные учебно-исследовательские проекты, экспериментальные работы исследовательского типа, задания на анализ первичных научных данных [2];

3) при разработке практико-ориентированных задач по математике включать в их содержание следующие категории контекстов: личная жизнь школьников, образование, общественная жизнь, научная деятельность.

Приведем несколько примеров практико-ориентированных задач по математике для школьников, разработанных авторами на основе краеведческого материала по родному краю.

*Задача 1.* Борщевик Сосновского – ядовитый сорняк, широко распространенный в средней полосе России. При попадании сока борщевика на кожу человека образуются сильные химические ожоги, которые долго не проходят и после которых иногда на всю жизнь остаются пятна и рубцы. Борщевик очень агрессивен, с каждым годом он захватывает все новые и новые территории. Площадь, занимаемая борщевиком, каждый год увеличивается на 10 %. Через сколько лет площадь, занимаемая борщевиком, удвоится? Утроится?

*Задача 2.* Как известно, Россия богата природными ресурсами, в том числе основными энергоносителями – нефтью, газом, углем. Из-за политической и экономической нестабильности в мире цены на природные ископаемые подвержены сильным колебаниям. Так, в январе 2020 года цена на нефть составляла около 70 долларов (за баррель), а в апреле того же года она упала до 20 долларов (за баррель). На сколько процентов упала цена на нефть за указанный период? На сколько процентов должна подняться цена на нефть, чтобы достигнуть прежнего уровня?

Приведенные выше задачи являются практико-ориентированными. Первая из них может быть использована при изучении тем «Проценты» и «Показательные уравнения и неравенства» и в то же время содержит сведения, которые могут быть полезны как ученикам, так и их родителям. Проблема борщевика Сосновского очень остро стоит во всех районах средней полосы России. С ней сталкивается практически каждый дачник или человек, имеющий загородный дом.

Вторая задача содержит сведения о том, какой была цена на нефть в ближайший исторический отрезок времени и насколько большими могут быть колебания цены на этот товар. Она также учит детей, что «возрастающие» и «убывающие» проценты при одних и тех же числовых данных различаются, и порой очень существенно. Задача может пробудить интерес ученика к процессам, происходящим в экономике, что может быть немаловажно при выборе будущей профессии.

Таким образом, формированию функциональной грамотности школьника необходимо уделять пристальное внимание уже с 5-го класса

на основе привлечения к решению практико-ориентированных задач.

### **Список литературы**

1. Ефремова-Шершукова Н.А., Минеев-Ли В.Е., Коллегов А.К. и др. Международное исследование PISA как одно из эффективных средств оценки качества образования в школе // Вопросы педагогики. 2019. № 12-1. С. 83–86.
2. Кузнецова И.В., Тихомиров А.С., Трошина Т.Л. Формирование методической компетентности будущего учителя математики на основе фундирования опыта студентов в сетевом сообществе // Ярослав. пед. вестн. 2014. № 3. Т. II (Псих.-пед. науки). С. 68–72.
3. Проведение исследования PISA-2018 в России. Оценка математической грамотности. URL:[http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018\\_ml.html](http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_ml.html) (дата обращения: 02.05.2020).
4. PISA 2021 MATHEMATICS FRAMEWORK (DRAFT). URL: <https://pisa2021-maths.oecd.org/#Content-Knowledge> (дата обращения: 02.05.2020).

*Об авторах:*

БУРАКОВА Галина Юрьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа, теории и методики обучения математике ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского» (150000, Ярославль, ул. Республиканская, 108), e-mail: burakova.galina@inbox.ru

КУЗНЕЦОВА Ирина Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры геометрии и алгебры ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского» (150000, Ярославль, ул. Республиканская, 108), e-mail: gits70@mail.ru

ТРОШИНА Татьяна Львовна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры геометрии и алгебры ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского» (150000, Ярославль, ул. Республиканская, 108), e-mail: ttroshina1961@mail.ru

## **BUILDING FUNCTIONAL LITERACY OF SCHOOLS WITH PISA TASKS**

**G.Y. Burakova, I.V. Kuznetsova, T.L. Troshina**

Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Yaroslavl

The article deals with the formation of one of the components of the functional literacy of schoolchildren - mathematical, taking into account the results of the PISA study. It has been substantiated that it is the process of solving practice-oriented tasks when teaching mathematics at school that forms metan-skills, develops the functional literacy of students.

**Keywords:** *functional literacy, math education, PISA research, math literacy, practice-oriented tasks.*