

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Ларина Галина Сергеевна

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТЕКСТА ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ В
ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ:
МЕЖДУНАРОДНАЯ ПЕРСПЕКТИВА**

РЕЗЮМЕ ДИССЕРТАЦИИ

на соискание ученой степени кандидата наук НИУ ВШЭ (PhD HSE)

Научный руководитель: Тюменева Юлия Алексеевна,
кандидат психологических наук

Москва 2018

Работа выполнена в Институте образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

Публикации в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, или включенные в международные базы цитирования:

1. Tyumeneva, Y. A., Larina, G., Alexandrova, E., DeWolf, M., Bassok, M., Holyoak, K. Semantic Alignment Across Whole-Number Arithmetic and Rational Numbers: Evidence from a Russian Perspective // *Thinking and Reasoning*. – 2018. – Vol. 24. – No. 2. – P. 198–220. (личный вклад автора 0,4 п.л.)
2. Ларина, Г. С. Анализ практических задач по математике: теоретическая модель и опыт применения на уроках // *Вопросы образования*. – 2016. – № 3. – С. 151–168. (1 п.л.)
3. Ларина, Г.С. Практические задачи по математике в ЕГЭ и ОГЭ // *Образование и общество*. – 2015. – № 93(4) . – С. 30–34. (0,5 п.л.)

Работы, опубликованные автором в других изданиях:

1. Larina, G., Markina, V. M. Teachers' beliefs about student diversity: exclusive and inclusive models // *National research university Higher School of economics. Series WP BRP "Basic research program"*. – 2017. – No. 43. (личный вклад автора 0,8 п.л.)
2. Ларина, Г.С., Кузьмина, Ю.В. Стало ли российское образование эффективнее за восемь лет? (на данных международного исследования PISA) / Отв. Ред. Ясин, Е. // *XIV Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: в 4-х книгах*. – М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2014. – С. 565–574. (личный вклад автора 0,2 п.л.)

Презентация результатов исследования на международных конференциях:

1. Международная конференция «20 Лет участия России в международных сравнительных исследованиях качества образования» (Москва, 24-25 ноября 2016 г.). Тема доклада: «Прикладные задачи на уроках математики в средней школе».
2. XVII Апрельская международная научная конференции по проблемам развития экономики и общества (Москва, 19-22 апреля 2016 г.). Тема доклада: «Профессиональные установки и практики преподавания учителей математики в условиях изменений стандартов образования».
3. 60th Annual Conference of the Comparative and International Education Society (CIES) (Ванкувер, Канада, 6-10 марта 2016 г.). Тема доклада: «Math teachers' beliefs and practices towards new curriculum demands»
4. XV Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества (Москва, 1-4 апреля 2014 г.). Тема доклада: «Какие учительские и школьные факторы связаны со способностью использовать предметные знания в неакадемическом контексте?»

Введение

Присутствие контекста повседневной жизни в школьном обучении является источником широких возможностей как для более глубокого усвоения предметного содержания, так и для развития общих когнитивных навыков. Так, в ряде исследований было показано, что использование учителями контекста повседневной жизни в обучении развивает у учащихся общие навыки решения проблем, помогает им в применении изученного материала для решения задач в повседневной жизни, а также повышает их мотивацию к обучению [Cognition and Technology..., 1990; Boaler, 1993; Brenner, 1998; Chapman, 2006; Freudenthal, 1973; Gravemeijer, 1994; Pilot, Bulte, 2006].

Согласно данным международных исследований TIMSS¹ и PISA², российские учащиеся владеют предметным содержанием на довольно высоком уровне, но значительно хуже справляются с заданиями, нагруженными контекстной информацией. Причем эта тенденция проявляется как в случае математики, так и в случае дисциплин естественнонаучного цикла. Для решения заданий PISA, сформулированных в контексте повседневной жизни, необходимо владеть навыком моделирования – то есть, уметь строить математическую модель предложенной повседневной ситуации [PISA 2012 Assessment..., 2013]. Таким образом, более низкие результаты российских учащихся могут свидетельствовать о проблемах учеников основной школы именно в умении моделировать.

Одной из гипотез, объясняющей разрыв в российских результатах TIMSS и PISA, является специфика работы российских учителей с контекстом повседневной жизни [Болотов и др., 2012; Каспржак и др., 2005]. Так, в случае с математикой в ряде работ указывается на недостаточное методическое сопровождение практико-ориентированного обучения математике в школе [Егупова, 2014; Тюменева и др., 2015]. Таким образом, **актуальность** настоящего исследования обусловлена необходимостью изучения того, как учителя используют контекст повседневной жизни на уроках математики.

Важно заметить, что выявленная на данных TIMSS и PISA практическая проблема является актуальной для нескольких школьных дисциплин, таких как химия, биология, физика и математика. Однако настоящее исследование было сфокусировано на изучении использовании контекста в обучении математике. По сравнению с другими школьными дисциплинами, математическое образование тесно связано с научно-техническим прогрессом в стране и считается

¹ Trends in International Mathematics and Science Study (Международное мониторинговое исследование качества школьного математического и естественнонаучного образования) – международный мониторинг, который проводится каждые 4 года в 4-х и 8-х классах. Оценивает знания учащихся по математике и предметам естественно-научного цикла. Включает в себя анкетирование учащихся, учителей и администрации школы. <https://timssandpirls.bc.edu>

² Programme for International Student Assessment (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) – международный мониторинг, который оценивает математическую, читательскую и естественнонаучную грамотность 15-летних учащихся. Проводится каждые 3 года. Включает в себя анкетирование учащихся и администрации школы <http://www.oecd.org/pisa/>

универсальным языком всех естественных наук, иными словами, это наука о фундаментальных и принципиальных понятиях окружающего мира, а «математическая грамотность является необходимым элементом культуры, социальной, личной и профессиональной компетентности» для всех граждан России [Концепция развития..., 2013]. Кроме того, в рамках школьного образования математика рассматривается как имеющая принципиальное значение для успешного овладения другими дисциплинами и являющаяся уникальным средством интеллектуального развития учащихся в массовой школе [Козлов, Кондаков, 2011].

Анализ официального дискурса об образовании в России показывает изменение требований к содержанию математического образования в последние годы. ФГОС для основного общего образования, введенные в 2015 г., подчеркивают рост «значения математики и информатики в повседневной жизни человека». Так, предметные результаты по математике должны отражать «умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученные результаты» и «умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин». Необходимость развития умения учащихся использовать школьные знания в повседневной жизни акцентируется в требованиях к предметным результатам по математике и в «Фундаментальном ядре содержания общего образования» [Козлов, Кондаков, 2011]. Более того, с 2013 г. тест по математике для выпускников 9-х классов (ОГЭ) включает модуль «Реальная математика», верное решение хотя бы двух заданий из которого является обязательным условием прохождения минимального критерия для получения положительной оценки на экзамене.

Отдельно необходимо отметить, что в данной работе изучение роли контекста в обучении будет представлено на материале раздела «Алгебра» в основной школе, так как согласно результатам PISA в 2012 году, российские учащиеся хуже всего справились с заданиями следующих трех предметных областей: Изменение и зависимости, Количество, Неопределенность и данные. Предметное содержание этих областей соответствует разделам «Алгебра», «Функции», «Арифметика» и «Вероятность и статистика», представленным в курсе «Алгебра» (7-9 классы). Таким образом, при исследовании вопросов использования контекста повседневной жизни следует обратить особое внимание именно на аспекты использования контекста в курсе «Алгебра».

Степень разработанности проблемы. Разнообразие приемов работы учителей с контекстом в школьном обучении, содержание заданий и связанные с ними эффекты для результатов учащихся широко изучаются в литературе. Наиболее широко вопросы использования контекста в школьном образовании рассматриваются в рамках теории ситуативного обучения [Lave, 1988; Lave, Wenger, 1991; Greeno et al., 1992], а так же в рамках изучения условий переноса

знания [Gick и Holyoak, 1980; Bransford et al., 1999]. В отечественной литературе контекстное обучение рассматривается, в основном, в рамках профессионального образования и образования в высшей школе [Вербицкий, 1991]. Однако в последнее время рассматриваются возможности контекстного обучения и в рамках компетентностного подхода [Вербицкий, 2016]. Что касается школьного математического образования, изучению вопросов использования контекста повседневной жизни посвящено большое количество работ: В.В. Фирсова, И.М. Шапиро, М.В. Егуповой, J. Boaler, L. Verschaffel, E. De Corte, а также и диссертационных исследований, например, Л.Э. Хайминой, В.П. Кизиловой, Н.В. Решетниковой.

Анализу подвергаются следующие аспекты использования контекста повседневной жизни в обучении в основной школе: методики и приемы обучения [Greeno et al., 1992; de Lange, 1996; Boaler, 1993; Chapman, 2006] и представления учителей [Meirink et al., 2009; Thompson, 1992; Stipek et al., 2001]. Однако, во-первых, остаются слабо изученными вопросы связи между выбранными учителем приемами работы с контекстом и содержанием заданий. Во-вторых, в литературе не рассматриваются представления учителей в России о роли контекста повседневной жизни в обучении математике в основной школе. Наконец, специфика использования контекста повседневной жизни на уроках математики в России не рассматривалась в международной перспективе. Таким образом, **проблема** настоящего исследования состоит в недостаточной изученности различных аспектов использования контекста в обучении математике в России в сравнительной перспективе.

Цель и задачи исследования

Цель настоящего исследования заключалась в анализе использования контекста повседневной жизни в рамках обучения математике в основной школе в России, и рассмотрение полученных результатов в международной перспективе. Достижение поставленной цели исследования было обеспечено решением следующих **задач**:

1. На основе анализа теоретических подходов и эмпирических работ обобщить приемы и стратегии работы с контекстом повседневной жизни в обучении в основной школе;
2. Выявить и проанализировать распространенные в России приемы работы с контекстом повседневной жизни в обучении математике в основной школе;
3. Выявить и обобщить существующие представления учителей о дидактических особенностях контекста в обучении математике в основной школе;
4. Рассмотреть ситуацию использования контекста повседневной жизни в обучении математике в России в международной перспективе.

Теоретическую рамку исследования составили: теоретические положения концепции ситуативного обучения (J. Lave, E. Wenger, Greeno, Smith, & Moore, J.R. Anderson); положения о педагогических приемах работы с контекстом

повседневных ситуаций в школе (R.A. Engle, D. Hammer, O. Chapman, B. Cooper, A.V. Harries, OECD); концепции прикладных аспектов обучения математике в школе (H. Freudenthal, A. Treffers, X.O. Поллак, В.В. Фирсов, Н.А. Терешин, И.М. Шапиро, М.В. Егупова); теоретические положения относительно контекста в текстовых задачах по математике (Л.М. Фридман, B. Greer, L. Verschaffel, S. Gerofsky, R. Watanabe, B. Ischinger, W. Blum, M. Niss, T. Palm, D.H. Jonassen, Ю.А. Тюменева, М.В. Егупова); положения касательно связи убеждений учителей и используемых методов работы (A.G. Thompson, L.R. Van Zoest, J.V. Bohl, A.G. Thompson, D. Stipek,).

Исследовательские вопросы

1. Блок вопросов, касающихся методов и приемов работы с контекстом повседневной жизни в обучении математике и их связи с достижениями учащихся по математике:
 - a. Какие практики работы с контекстом повседневной жизни распространены в основной школе в России и как они соотносятся с ситуацией в зарубежных странах?
 - b. Какова связь между используемыми учителями методиками обучения математике и достижениями учащихся в международных исследованиях TIMSS и PISA?
2. Блок вопросов, касающихся специфики работы с контекстом повседневной жизни на уроках математики в основной школе:
 - a. Какие задания используют учителя на уроках математики, целью которых является демонстрация связи между содержанием урока и повседневной жизнью?
 - b. Какие приемы и стратегии используют учителя математики для работы с контекстом повседневной жизни на уроках математики?
 - c. Как соотносятся выявленная специфика приемов работы с контекстом повседневной жизни на уроках математики с приемами работы в зарубежных странах?
3. Блок вопросов, касающийся представлений учителей математики в отношении использования контекста в обучении математике в основной школе:
 - a. Каковы представления учителей математики относительно возможностей использования контекста повседневной жизни в учебном процессе?
 - b. Как соотносятся выявленные представления учителей математики с представлениями учителей математики в зарубежных странах?

Методология

В диссертации было использовано сочетание количественных и качественных методов анализа, известное как смешанный дизайн исследования (mixed-method

design). Рассмотрим методологию исследования для каждого блока исследовательских вопросов по отдельности.

Для ответа на вопросы первого блока были использованы базы данных международных исследований TIMSS и PISA, а также данные лонгитюдного исследования «Траектории в образовании и профессии»³:

1. Анкетный опрос учителей математики в TIMSS 2011 и анкетный опрос учащихся в PISA 2012: репрезентативные рандомизированные выборки по России и 16 зарубежным странам (Австралия, Израиль, Иордания, Италия, Казахстан, Корея, Малайзия, Норвегия, ОАЭ, Сингапур, Тайланд, Тунис, Турция, Финляндия, Швеция и Япония).
2. Анкетный опрос учителей математики в России в рамках лонгитюдного исследования ТРОП (национальная рандомизированная выборка, количество респондентов N=192).
3. Базы данных исследований TIMSS 2011 и PISA 2012, содержащих информацию о достижениях российских учащихся по математике. Выборка TIMSS 2011 состояла из учащихся 8-х классов, а PISA 2012 – учащихся 9-го класса. Всего в исследовании приняли участие 4778 учащихся из 210 классов.

Для анализа данных были использованы описательная статистика, статистика хи-квадрат, линейная регрессия. Анализ был проведен в статистическом пакете SPSS 23.0.

Для ответа на второй и третий блок исследовательских вопросов были использованы качественные методы анализа данных. Был проведен дополнительный сбор данных в 30 школах из 9 регионов, в каждой школе были:

1. Проведены полуструктурированные интервью с учителями математики (выборка неслучайная, респонденты участвовали в исследованиях TIMSS и PISA, количество респондентов N=28).
2. Записаны на видео уроки алгебры в 8-х и 9-х классах (выборка неслучайная, наблюдение было проведено на уроках учителей математики, участвующих в исследованиях TIMSS и PISA, количество наблюдений N=25).

Сбор данных был проведен в рамках проекта Программы фундаментальных исследований ВШЭ: «Связь школьного контекста, характеристик учителей, образовательных практик с академическими результатами в старших классах и выбором послешкольной образовательной траектории»⁴, в 2014-2016 гг. После сбора данных интервью и видеозаписи уроков были закодированы. Транскрипты интервью были проанализированы с помощью общего и осевого кодирования, в рамках метода обоснованной теории (grounded theory analysis). Далее анализу были подвергнуты текстовые задачи, использованные на уроках (N=90), а также приемы работы учителей с контекстом повседневной жизни в этих текстовых задачах. Для анализа закодированных данных были использованы описательная статистика, статистика хи-квадрат, регрессионный анализ, кластерный анализ.

³ Траектории в образовании и профессии, <https://trec.hse.ru>

⁴ Описание проекта представлено здесь: <https://www.hse.ru/org/projects/144773587>

Основные результаты исследования

В рамках ответа на первый блок исследовательских вопросов было поставлено две задачи: анализ частоты использования методик обучения математики и использования контекста на уроках математики России в сравнении с зарубежными странами, а также анализ связи между использованием учителем тех или иных методик обучения и достижениями учащихся в тестах TIMSS и PISA.

По результатам анализа данных международного исследования TIMSS 2011 было показано, что учителя математики в России и в зарубежных странах уделяют сопоставимое количество времени многим приемам обучения математике, в том числе и демонстрации применимости содержания урока в повседневной жизни. Однако в России учащиеся в 8-х классах значительно реже их сверстников в других странах решают задания, требующие более самостоятельной деятельности (решения сложных и незнакомых задач, не имеющих очевидного метода решения). И, в то же время, они значительно чаще выполняют задания на репродуктивную деятельность (применяют факты, понятия и методы для решения стандартных задач). Что касается проверочных работ по математике, то российские учащиеся значительно чаще сталкиваются в них с заданиями на воспроизведение знаний и с заданиями, требующими обоснования, чем их сверстники в зарубежных странах. Важно заметить, что задания, сформулированные в контексте повседневной жизни, в России были представлены в проверочных работах по математике с той же частотой, что и в зарубежных странах. Таким образом, во многих случаях учителя в России используют контекст повседневной жизни в обучении математики в той же степени, что и учителя в других странах. Однако количество заданий, требующих более самостоятельной деятельности, используются на уроках в России значительно реже.

Однако на данных международного исследования PISA 2012 были выявлены противоположные результаты: учащиеся в России в большей степени знакомы с заданиями и понятиями, которые можно отнести к формальной математике (formal mathematics), а не к практико-ориентированной математике (applied mathematics). Так, учащиеся 9-х классов в России отметили, что значительно чаще работают на уроках математики с понятиями из алгебры (квадратичная и экспоненциальная функции) и геометрии (векторы, многоугольники), решают уравнения, чем с заданиями, представленными в контексте повседневной жизни. Эта тенденция сохраняется и в случае сопоставления с другими странами: в России один из самых высоких показателей частоты работы учащихся с заданиями, которые можно отнести к формальной математике.

Наконец, при сравнении методик обучения в классах с более высокими достижениями в TIMSS 2011 или PISA 2012 были выявлены неоднозначные результаты, противоречащие выдвинутым гипотезам. Во-первых, частота использования методик обучения в этих классах значимо отличалась лишь в некоторых случаях. Но, во-вторых, ответы учителей о частоте использования этих методик значительно различалась в зависимости от базы данных. Таким образом,

по итогам проведенного анализа не было выявлено однозначной и значимой связи между методиками обучения и достижениями учащихся по математике.

В рамках ответа на второй блок исследовательских вопросов были получены следующие результаты. На первом этапе анализа материала видеозаписей уроков было показано, что в России, как и в других зарубежных странах, самым распространенным способом включения контекста повседневной жизни в учебный процесс является решение текстовой задачи. Содержание этих задач в большинстве случаев касалось строительства, покупок в магазине и банковских операций. Однако, в отличие от зарубежных стран, учителя в России так же рассматривали задания на использование математики в других школьных дисциплинах в качестве демонстрации связи между математикой и повседневной жизнью. Кроме того, представления учителей математики о том, какие задачи нужно использовать на уроках для демонстрации применимости содержания урока в повседневной жизни, различались. Так, в большинстве случаев представленные на уроках текстовые задачи могли быть решены с помощью математического моделирования, но не обладали контекстуальной значимостью для жизни учащихся в школе и были сформулированы шаблонно. Иными словами, чаще всего на уроках учащиеся сталкивались с текстовыми задачами, которые не являлись корректным отражением повседневной жизни.

Дальнейший анализ приемов работы с контекстом повседневной жизни на уроках показал, что в большинстве случаев учителя избегали рассмотрения контекста в условиях задачи (нарративный подход) и обращали внимание на общую структуру задачи, ее тип и использование известного алгоритма решения (парадигмальный подход). Используемые учителями в России приемы работы с контекстом повседневной жизни в целом соответствуют тем приемам, которые распространены на уроках в зарубежных странах. При решении задач, и российские, и зарубежные учителя математики в большей степени сосредоточены на моделировании условий задачи на языке математики, но не на интерпретации полученных результатов. Однако в отличие от зарубежных коллег, учителя в России не уделяют внимания различению необходимой и избыточной информации при работе с условиями текстовой задачи.

Наконец, используемые учителями приемы работы с контекстом значительно различаются в зависимости от текстовой задачи. Так, в случае, если текстовая задача обладает ситуационной значимостью для жизни учащегося и не шаблонно сформулирована, то учителя в большей степени работали с контекстом в условиях задачи. И напротив, если текстовая задача была ориентирована на математическое моделирование, то учителя чаще уделяли время структуре такой задачи, ее типизации и переводу ее условий на язык математики. Таким образом, используемые учителями приемы работы с контекстом повседневной жизни в задаче связаны с типом решаемой текстовой задачи.

В рамках ответа на третий блок исследовательских вопросов были получены следующие результаты. Во-первых, по результатам анализа интервью с учителями

было показано, что существенная часть учителей не рассматривают роль контекста в качестве значимой и самостоятельной при обучении математике. Хотя учителя в России и в зарубежных странах уделяют равное количество времени практико-ориентированному обучению математике, по большей части они используют задачи прикладного характера для закрепления изученного теоретического материала или в качестве развлечения. Учителя математики в зарубежных странах так же рассматривают текстовые задачи прикладного характера в качестве дополнительного источника повышения мотивации учащихся, однако, по сравнению с российскими учителями, они не выделяют этот вид деятельности как вторичный по отношению к освоению теоретического материала.

Во-вторых, в представлении учителей математики, дополнительной трудностью в использовании контекста повседневной жизни является недостаток в арсенале учителей достаточного числа качественных текстовых заданий, в результате чего учителя вынуждены затрачивать большие ресурсы на поиск этих задач или разрабатывать их самостоятельно. Причем, вместе с дополнительными временными затратами на поиск текстовых задач прикладного характера, само включение этих задач в учебный процесс увеличивает нагрузку на учителей, по их мнению. Аналогичные трудности испытывают и учителя математики в зарубежных странах, которые так же указывают на большие временные затраты при использовании контекста повседневной жизни на уроках математики. Наконец, учителя в России и зарубежных странах отмечают нехватку профессиональной подготовки к практико-ориентированному обучению математике.

В целом, настоящее исследование позволило рассмотреть вопрос использования контекста повседневной жизни в обучении математике с нескольких сторон, а также проанализировать ситуацию в сравнительной перспективе. Анализ и сравнение методик обучения на национальных выборках TIMSS 2011, PISA 2012 и ТРОП позволили выявить существенные различия в частоте использования заданий, требующих низкой и высокой когнитивной нагрузки. Далее, анализ приемов работы с контекстом повседневной жизни на уроках показал, что учителя математики в России и зарубежных странах сходным образом работают с контекстом текстовых задач. А анализ представлений учителей математики продемонстрировал схожее отношение учителей в России и зарубежных странах к использованию контекста повседневной жизни в обучении математике. Таким образом, методики практико-ориентированного обучения математике в школе довольно схожим образом организованы в России и в зарубежных странах.

Важно заметить, что контексту повседневной жизни в обучении математике придается вторичная и вспомогательная роль, согласно результатам исследования. Во-первых, за счет использования тех или иных приемов работы с контекстом задачи, учитель косвенно демонстрирует учащимся, что имеет приоритетное значение при изучении математики. И, пропуская этапы работы с контекстом на этапах моделирования и интерпретации полученных результатов на обыденном языке, учитель неявно показывает, что контекст повседневной жизни имеет

значительно меньше отношения к изучению математики. Во-вторых, второстепенная роль контекста повседневной жизни была показана и за счет специфики используемых учителями задач, которые зачастую не являлись корректным отражением окружающего мира. Наконец, в представлениях учителей математики контекст повседневной жизни так же играет лишь вспомогательную роль в процессе обучения.

Научная значимость настоящего исследования заключается в том, что впервые: 1) были охарактеризованы используемые учителям в России приемы работы с контекстом повседневной жизни в обучении математике; 2) была показана взаимосвязь между содержанием текстовой задачей прикладного характера и используемыми учителями приемами работы с ее контекстом; 3) были выявлены представления учителей математики относительно возможностей и трудностей работы с контекстом повседневной жизни в обучении в основной школе. Помимо этого, впервые были проанализированы методики работы с контекстом повседневной жизни в обучении математике в России в сравнении с зарубежными странами.

Результаты настоящего исследования вносят вклад в понимание специфики использования контекста повседневной жизни в обучении математике в основной школе. Практическая значимость настоящего исследования заключается в том, что были определены ключевые трудности учителей в работе с контекстом повседневной жизни в обучении математике: специфика текстовых задач, соответствующие им приемы работы с контекстом, частоты использования задания с низкой когнитивной нагрузкой. Важно заметить, что выявленная в исследовании связь между типом текстовой задачи и приемами работы с ее контекстом, свидетельствует о том, что необходимо одновременно корректировать текстовые задачи в учебных материалах и повышать квалификацию учителей по работе с такими задачами.

Список использованной литературы

1. Болотов, В.А., Седова, Е.А., Ковалева, Г.С. Состояние математического образования в РФ: общее среднее образование (Аналитический обзор) // Проблемы современного образования. – 2012. – №6. - С. 32–47.
2. Вербицкий, А.А. Психолого-педагогические основы контекстного обучения в вузе: диссертация доктора педагогических наук. - Московский Педагогический Государственный Университет, Москва, 1991.
3. Вербицкий, А.А. Контекстно-компетентностный подход к модернизации образования // Педагогическая диагностика. – 2016. – № 6. – С. 44–50.
4. Егупова, М.В. Подготовка учителя к использованию электронных образовательных ресурсов в практико-ориентированном обучении математике в школе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2014. – № 2. – С. 62–70.

5. Каспржак А.Г., Митрофанов К.Г., Поливанова К.Н., Соколова О.В., Цукерман Г.А. Почему наши школьники провалили тест PISA // Директор школы. – 2005. – № 4. – С. 4–13.
6. Козлов, В.В., Кондаков, А.М. Фундаментальное ядро содержания общего образования. – М.: Просвещение, 2009. – 79 с.
7. Концепция развития российского математического образования // Министерство образования и науки Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math.ru/conc/vers/conc-3003.pdf>
8. Тюменева, Ю.А., Александрова, Е.И., Шашкина, М.Б. Почему для российских школьников некоторые задания PISA оказываются труднее, чем для их зарубежных сверстников: экспериментальное исследование // Психология обучения. – 2015. – № 7. – С. 5–23.
9. Boaler, J. The Role of Contexts in the Mathematics Classroom: Do they Make Mathematics More "Real"? // For the learning of mathematics. – 1993. – Vol. 13. – No. 2. – P. 12–17.
10. Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. How people learn: Brain, mind, experience, and school. – National Academy Press, 1999. – 384 p.
11. Brenner, M. Meaning and money // Educational Studies in Mathematics. – 1998. – Vol. 36. – P. 123–155.
12. Chapman, O. Classroom practices for context of mathematics word problems // Educational Studies in Mathematics. – 2006. – Vol. 62. – No.2. – P. 211–230.
13. Cognition and Technology Group at Vanderbilt. Anchored instruction and its relationship to situated cognition // Educational Researcher. – 1990. – Vol. 19. – No.6. – P. 2–10.
14. De Lange, J. Using and applying mathematics in education / Bishop, A., Clements, M.A.K., Keitel-Kreidt, C., Kilpatrick, J. (Eds.). // International handbook of mathematics education. – Springer Netherlands, 1996. – P. 49–97.
15. Freudenthal, H. The Number Concept—Objective Accesses // Mathematics as an Educational Task. – Springer Netherlands, 1973. – P. 170–241.
16. Gick, M.L., Holyoak, K.J. Analogical problem solving // Cognitive Psychology. – 1980. – Vol. 12. – P. 306–355.
17. Gravemeijer, K. Educational development and developmental research in mathematics education // Journal for research in Mathematics Education. – 1994. – Vol. 25. – No.5. – P. 443–471.
18. Greeno, J. G., The Middle-School Mathematics through Applications Project Group. Theories and practices of thinking and learning to think // American Journal of Education. – 1997. – Vol. 106. – No.6. – P.85–126.
19. Lave, J. Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life. – Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1988. – 214 p.
20. Lave, J., Wenger, E. Situated learning legitimate peripheral participation. – New York, NY: Cambridge University Press, 1991. – 138 p.

21. Meirink, J. A., Meijer, P.C. Verloop, N., Bergen, T.C.M. Understanding teacher learning in secondary education: the relations of teacher activities to changed beliefs about teaching and learning // *Teaching and Teacher Education*. – 2009. – Vol. 25. – No.1. – P. 89–100.
22. PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. – OECD Publishing, 2013. – 264 p.
23. Pilot, A, Bulte, AMW. The use of “contexts” as a challenge for the chemistry curriculum: its successes and the need for further development and understanding // *International Journal of Science Education*. – 2006. – Vol. 28. – P. 1087–1112.
24. Stipek, D., Salmon, J., Givvin, K., Kazemi, E., Saxe G. & MacGyvers, V. The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers // *Journal of Research in Mathematics Education*. – 1988. – Vol. 29. – P. 465–488.
25. Thompson, A.G. Teachers beliefs and conceptions: a synthesis of the research / D.A. Grouwns (Ed.) // *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning*. – New York: Macmillan, 1992. – P. 121–146.