

УДК 37

DOI: 10.34670/AR.2022.73.65.110

Подготовка будущих учителей математики к использованию контекстных задач на уроках алгебры в основной школе

Решетникова Светлана Леонидовна

Аспирант,
Московский городской педагогический университет,
123022, Российская Федерация, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, 4;
e-mail: swet69@mail.ru

Аннотация

Актуальность исследования обусловлена необходимостью подготовки будущих учителей математики к использованию контекстных задач на уроках алгебры в основной школе с целью повышению уровня общего образования среди выпускников школ в ближайшем будущем. В связи с этим данная статья направлена на выявление этапов, из которых состоит процесс решения контекстной задачи, раскрытие роли учителя в этих этапах, детальное описание последовательности действий, направленных на результативное обучение решению контекстных задач, определение факторов, влияющих на успешность обучения в школе. Представлен пример создания и решения контекстной задачи по алгебре. Цель статьи – изучения способов подготовки будущих учителей математики к использованию контекстных задач на уроках алгебры в основной школе. Для реализации поставленной задачи были выбраны следующие исследовательские методы: системный анализ, логический анализ, сравнительный метод, методы синтеза и дедукции, метод классификации. Материалы статьи представляют практическую ценность для преподавателей и студентов педагогических университетов математических специальностей, учителей основных школ, работников Министерства образования Республики Казахстан.

Для цитирования в научных исследованиях

Решетникова С.Л. Подготовка будущих учителей математики к использованию контекстных задач на уроках алгебры в основной школе // Педагогический журнал. 2022. Т. 12. № 6А. Ч. II. С. 947-959. DOI: 10.34670/AR.2022.73.65.110

Ключевые слова

Создание контекстной задачи по алгебре, факторы, влияющие на обучение школьника, программа обучения средней школы, учебные материалы, изучение алгебры.

Введение

Программы обучения учителей математики должны соответствовать меняющимся ожиданиям и стандартам в отношении учебной программы и уровня аккредитации учебного заведения. Программы подготовки учителей к преподаванию в средней школе часто не соответствуют требованиям государственных и национальных стандартов, аккредитации и лицензирования, а также обновленных программ, основанных на новых исследованиях в области педагогического образования. Стремясь улучшить программы подготовки учителей, недавние конференции «Математическое образование учителей II» и «Статистическое образование учителей» рекомендовали дополнительные курсы для развития статистических и педагогических знаний в программах подготовки учителей математики для средних классов. Кроме того, за последнее десятилетие были включены рекомендации по оказанию помощи профессорско-преподавательскому составу высших учебных заведений в реформировании некоторых курсов, в частности вводных курсов по статистике, которые могут пройти многие преподаватели математики [Lovett, Lee, 2017].

Профессиональные ценности составляют основу профессиональной практики учителей, включая математическое образование. Профессиональные ценности касаются вопросов того, что полезно и хорошо для коллективной профессии и отдельных ее представителей. Педагогическое образование – это ключевая арена обращения с профессиональными ценностями. Несмотря на многочисленные теоретические подходы, отсутствуют эмпирические данные о роли профессиональных ценностей в педагогическом образовании. Предполагается, что будущие учителя изначально обладают различными видами опыта, например из их раннего и более позднего обучения, их семьи и их собственной практики преподавания. Благодаря педагогическому образованию и педагогической практике они приобщаются к коллективным профессиональным ценностям, но это не автоматизированный процесс. Отдельные учителя могут воспринимать свои профессиональные ценности как один из аспектов своей идентичности. Ценности и идентичность глубоко связаны, например, в концепции «хорошего учителя». Ценности – это не когнитивные сущности, а аспекты того, кем личность является и кем хочет быть [Mandt, Afdal, 2020].

Педагогические университеты подвергаются все более пристальному контролю на предмет того, насколько эффективно они готовят учителей. Ввиду отсутствия надежных доказательств, а также с учетом текущего состояния государственного высшего образования и относительно низкого уровня успеваемости учащихся политики и лица, определяющие политику, подвергают жесткой критике программы подготовки учителей. Несмотря на годы исследований, влияние подготовки учителей на качество преподавания и, в свою очередь, на обучение студентов остается неопределенным. Хотя исследователи задокументировали сравнительную эффективность одних программ по сравнению с другими, все еще трудно определить какие особенности подготовки учителей имеют значение, а какие нет [Morris, Hiebert, 2017].

Различные стороны заинтересованы в понимании того, как характеристики учителей – их подготовка и опыт, знания, образ мышления и привычки – соотносятся с результатами учащихся по математике [Hill et al., 2019].

Повышение успеваемости всех учащихся по-прежнему является национальным приоритетом, и, хотя успеваемость большинства учеников можно назвать удовлетворительной, недостаточная успеваемость в изучении математики некоторыми учащимися остается. Исследования показывают, что значительная часть вариативности успеваемости учащихся по математике обусловлена учителем. Чтобы удовлетворить потребность в повышении

квалификации учителей математики для учеников, испытывающих трудности с математикой, необходима разработка специальной программы на государственном уровне [Griffin et al., 2018].

Основная цель учебных программ по математике – улучшить успеваемость всех учащихся, в том числе учащихся с ограниченными возможностями обучения или находящихся в группе риска по математике. Тем не менее, исследования показывают, что многие программы не включают принципы разработки и преподавания, которые были проверены для удовлетворения учебных потребностей учащихся, отстающих по математике. Математические программы представляют собой важную учебную основу для поддержки развития учащихся в области математики. В течение учебного года эти программы определяют объем и последовательность математического содержания. Программы по математике также служат для учителей оптимальной платформой для качественного и эффективного обучения математике. Более того, правильная разработка учебной программы по математике может помочь учителям удовлетворить учебные потребности учащихся всех уровней [Doabler et al., 2018].

Материалы и методы

Это исследование ставило перед собой цель изучения способов подготовки будущих учителей математики к использованию контекстных задач на уроках алгебры в основной школе. В связи с этим для реализации поставленной задачи были выбраны следующие исследовательские методы: системный анализ, логический анализ, сравнительный метод, методы синтеза и дедукции, метод классификации.

В данной работе системный анализ был применен с целью выявления составляющих компонентов рассматриваемого объекта исследования, определения взаимосвязей между этими компонентами и рассмотрения всех компонентов как функциональной системы. Системный анализ был применен для изучения подготовки будущих учителей математики к использованию контекстных задач на уроках алгебры в основной школе. Результат проведенного системного анализа в данном исследовании был представлен в виде списка последовательных, нераздельных и взаимосвязанных этапов, которые полностью описывают процесс создания и решения контекстных задач по алгебре. Для более глубокого понимания сути контекстных задач, процесса их создания, корректировки и решения был применен метод логического анализа. Также его применение возможно с целью достоверного повторения становления системы с помощью теоретических данных. Метод сравнительного анализа характеризуется тем, что процессу сравнения могут быть подвержены объекты в любом количестве и обладающие любыми качествами; главным эффектом сравнительного метода является нахождение общего и различного в сравниваемых объектах. В данной работе сравнительный метод был использован для сравнения результативности в решении контекстных задач с учетом различных факторов с целью выявить наиболее эффективный. Метод синтеза является составной частью системного анализа, которая позволяет объединить и собрать в единой целое все части системы, результаты проведенного анализа и исходные данные. В этой работе метод синтеза был применен с целью упорядочить информацию о влиянии различных этапов решения контекстных задач по алгебре учениками средней школы друг на друга. Метод дедукции – это такой способ исследовательского мышления, при котором размышления об исследуемом объекте или процессах строятся по цепочке от общего к частному. В данной работе метод дедукции был применен для описания методов формирования и развития компетенций будущих учителей математических дисциплин в области использования контекстных задач по алгебре для обучения учеников средней школы. Метод классификации – это совокупность правил и

результат распределения заданного множества объектов на подмножества – классификационные группировки в соответствии с признаками сходства или различия. В качестве объектов классификации выступают различные объекты исследования – предметы, идеи, результаты других исследований и т.п. Эти объекты требуют описания их свойств. В данной работе метод классификации был применен для выделения в категории этапов решения контекстных задач, необходимых навыков для решения контекстных задач, выделены факторы, влияющие на успех учащихся, а также составляющие обеспечения надлежащего качества учителей алгебры для обучения учеников с помощью контекстных задач.

Для полноты проведенного исследования в соответствующем разделе статьи приведены результаты теоретического анализа недавних научных работ из области педагогики и образования. Зарубежные ученые и ученые из Республики Казахстан в последние годы исследуют проблемы и пути совершенствования в вопросах развития и поддержки современных методик обучения будущих учителей в области контекстных задач.

Результаты

В исследовании ключевых характеристик профессионального развития в изменении математических знаний учителей при обучении рассматривается определяющая роль нескольких из них. Многоуровневый анализ изучал, связаны ли программы, ориентированные на конкретные компоненты знаний учителей (например, знания преподавания математики) и конкретные стратегии реализации содержания этих программ (например, изучение работы учащихся и решение математических задач), с достижениями учителей в математических знаниях. Результаты показали, что акцент на знание содержания учебной программы и проверка работы студентов в значительной степени связаны с обучением учителей [Copur-Gencturk et al., 2019].

Процесс решения контекстных задач по алгебре должен содержать следующие, последовательные и нераздельные, вытекающие один из другого, этапы: чувство; наблюдение; мышление; действие. При этом между вышеназванными процессами происходят связующие их действия и ощущения учеников, которые помогают перенести на практику принципы контекстного обучения. Включение в процесс решения контекстных задач этапа чувствования должно выражаться в задействовании эмоционального отклика ученика, его ощущений, подсознательных реакций. Наблюдение – это этап, на котором ученик имеет возможность проследить ход мысли в решении контекстных задач на примере своего учителя. На этапе мышления ученик должен самостоятельно осмыслить суть задачи и пути ее решения, и только после этого можно переходить к действию, то есть фактическому решению контекстной задачи. Более развернутое и практическое описание этих этапов представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Описание последовательных этапов создания, корректировки, решения и отработки навыка решения контекстных задач на уроках алгебры

Этап	Описание
Создание темы или контекста	Найти тему или контекст, представляющий интерес для учащихся, например, текущую популярную тему или проблему, вызывающую беспокойство или интерес
Мозговой штурм	Исследовать возможные области и темы, которые могут возникнуть вне контекста / проблемы
Идентификационный начальный вопрос / задача	Определиться с отправной точкой и начальным вопросом, чтобы начать исследование или решение задачи учащимися, – можно использовать идеи из мозгового штурма

Этап	Описание
Определить математическое содержание	Исследовать математическую составляющую, которая заложена в выбранной теме / задаче и конкретном вопросе. Определить задачу
Соответствие учебному плану	Сопоставить выявленную математическую задачу с планом учебной программы, который должен быть выполнен. Определить пробелы и доработать вопрос / задачу
Определить необходимые ресурсы	Определить ресурсы, необходимые учащимся для выполнения задания / исследования и для изучения содержания и обучения навыкам математики
Оценка плана	Принять решения относительно того, как будут оцениваться студенты. Использовать текущую, формирующую оценку, а не только итоговую оценку
Задача учителя – это научить и поспособствовать	Студенты проводят исследование, а учитель выполняет функции мотиватора / консультанта. Учитель вмешивается, только чтобы научить математике и решению задач

Примечание: составлено автором.

Таким образом, к первому этапу решения контекстных задач – чувствованию – можно отнести процесс создания темы или контекста. На этом этапе учитель заинтересовывает учеников определенной темой, к которой они испытывают определенные (положительные) чувства. Таким образом возникает опосредованный интерес к математической задаче. Далее следует этап наблюдения, который включает в себя мозговой штурм, идентификацию начального вопроса / задачи и определение математического содержания. Здесь роль учителя все еще является лидирующей, так как готовность учеников к фактическому решению задачи остается низкой. К этапу мышления относятся процессы контроля соответствия задачи учебному плану и определения необходимых для решения задачи ресурсов. Учитель переходит в роль подсказчика по требованию, а не ведущего лидера. На финальном этапе – действии ученикам необходимо самостоятельно произвести решение предоставленной задачи, а учителю – оценить их работу.

Последующий процесс обучения необходимо строить согласно следующей схеме: учитель представляет материалы и дает домашнее задание (набор заданий); ученик решает набор из заданного количества задач; ученик пишет свои решения, а также в случае необходимости оставляет комментарии на полях; учитель оценивает решения и выявляет пробелы и недопонимания в знаниях учащихся; учитель готовит учебные материалы, чтобы еще раз вернуться к недостаточно понятному учебному содержанию; учитель корректирует домашнее задание, уделяя особое внимание предполагаемым проблемам.

При этом в классе проходят только первый и шестой процессы, в то время как оставшиеся четыре могут быть выполнены самостоятельно учениками и учителем, без их взаимодействия.

Ниже приведен пример составления контекстной задачи на уроке алгебры:

1. Соответствующая ситуация:

Студентам предстоит решить задачу, связанную с футболом. Студенты, вероятно, смотрели, играли или посещали футбольный матч;

2. Визуал:

Учащимся показаны графики, фотографии и картинки, относящиеся к определенному числу футбольных матчей на чемпионате;

3. Ввод информации:

Учитель вводит зашифрованную информацию, с помощью которой ученики смогут определить финальное место команды на чемпионате;

4. Письменные символы:

Ученики должны написать уравнения, чтобы определить структуру распределения команд на чемпионате в соответствии с предоставленными данными;

5. Устная речь:

Студенты общаются друг с другом, когда задают математические вопросы и решают проблемы для достижения решения.

Математическая задача, представленная в учебных программах / материалах, может быть успешно решена при последовательном и благоприятном исходе всех встающих на пути учащихся препятствий. Среди них следующие факторы:

- общие факторы, влияющие на успех учащихся: цели учителя; знание учителем предмета; знание учителем учеников;
- математическое задание, поставленное учителем на уроке, несет в себе следующие факторы: особенности задачи; требования к знаниям учащихся для решения конкретного задания;
- факторы, влияющие на реализацию студентов: школьные нормы; условия задачи; учебные установки учителя; предрасположенность студентов к обучению.

Математическое задание, реализуемое учащимися на занятиях, требует от них введения в действие особенностей задачи; когнитивной обработки.

При исследовании дифференцированного предсказания результатов учащихся согласно характеристикам учителей, связанным с уровнями сертификации начинающих учителей, было показано, что в целом успеваемость по алгебре была выше у студентов, которым преподавали учителя со стандартными сертификатами, по сравнению с учениками, которым преподавали начинающие учителя с нестандартными сертификатами. Самые консервативные оценки показывают, что полученные данные эквивалентны примерно восьми месяцам дополнительного обучения для студентов, которых обучали учителя со стандартными сертификатами. Учителя с нестандартными сертификатами сообщали о повышенном внимании к математике [Anderson, 2020].

Подготовка учителей математики к обучению учеников по-прежнему является сложной задачей для преподавателей. Преподавание математики следует рассматривать в рамках теорий профессионального обучения, ориентированных на развитие учителей, которые могут гибко и новаторски интегрировать практику преподавания контекстных задач по алгебре в предметную область обучения математике [Esch, Kavanagh, 2018].

Обсуждение

Усилия, направленные на повышение уровня знаний учителей и изменение характера учебных материалов, преобладали в реформах математики с конца 1990-х годов. Было проведено сравнение математических знаний учителей средней школы для преподавания и использования учебной программы в период с 2005 по 2016 год, с целью оценить прогресс в достижении этих ключевых целей. Учеными было обнаружено, что математические знания учителей в 2016 году увеличились на пять процентильных баллов по сравнению с 2005 годом. Однако попытки образовательных инициатив поощрять математические степени среди этой группы населения не объясняют этого увеличения, поскольку учителя с меньшей вероятностью в 2016 году, чем в 2005 году, имели более высокую учебную степень. Напротив, данные согласуются с тем, что школы нанимают более знающих людей во время Великой рецессии.

Между опросами сила связи между математическими знаниями учителя и демографическими характеристиками учащихся уменьшилась, хотя разрыв все еще сохраняется. Наконец, полученные данные указывают на умеренное движение к материалам учебной программы, основанным на стандартах, разработанных в этот период [Hill et al., 2019].

Используя данные стратифицированного случайного опроса недавно сертифицированных учителей в Техасе, было проведено сравнение подготовки по математическому содержанию выпускников традиционных программ для учителей с выпускниками альтернативных программ. Ученые обнаружили, что выпускники традиционных программ имеют статистически значительно более высокий уровень подготовки даже с учетом дошкольной подготовки. Эти результаты совпадали по разным типам альтернативных программ. В качестве альтернативы сертифицированные учителя сообщали о более высоких баллах на вступительных экзаменах в колледж по математике, но это было статистически значимым только для классов с 4 по 8. После объединения результатов опроса с данными NCS (Национальный центр статистики образования) о школах, в которых работали учителя, были обнаружены схожие демографические характеристики между двумя типами учителей – в качестве альтернативы, сертифицированные учителя с меньшей вероятностью будут преподавать в неблагополучных школах. Наконец, в то время как подготовка учителей была одинаковой для разных типов школ, учителя в школах, находящихся в неблагоприятном положении, как правило, имели более низкие баллы SAT и ACT для учителей с альтернативной и традиционной подготовкой [Schmidt et al., 2020].

Признавая наличие нескольких взаимодействующих уровней знаний педагогического содержания, было проведено исследование, в котором изучалась степень, в которой участие в индивидуальном обучении самогенерируемых визуальных репрезентаций поддерживало учителей специального образования до начала работы (N = 25) в расширении их (а) знаний о виртуальных реальностях, в частности, о том, что и как преподавать, как стратегии решения математических задач, и (б) прикладных учебных практик, в частности, анализ знаний учащихся и учебное планирование, о виртуальных реальностях для учащихся для решения математических задач. Данные показали, что индивидуальное обучение работы с визуальными репрезентациями в рамках специального курса математических методов обучения обогатило учителей личным пониманием VR и их способности ориентироваться на потребности учеников в обучении в отношении визуальных репрезентаций [Garderen et al., 2021].

В другом исследовании изучалось восприятие учителями средних школ США Общих государственных стандартов математики, оценок, связанных с ними, процессов оценки учителей и ресурсов для внедрения государственных стандартов. Используя дизайн смешанных методов, была опрошена национальная выборка из 366 учителей, и 24 учителя были проинтервьюированы. Результаты показали, что учителя рассматривали Общие государственные стандарты математики как новый контент для их класса. Учителя также сообщили об использовании нескольких ресурсов учебной программы в согласовании с государственными стандартами и указали, что новые параметры оценивания будут использоваться вместо государственных [McDuffie et al., 2017].

При изучении изменения в представлении учителей средней школы о роли учителя в контексте курса математических методов, разработанного на основе педагогических практик, были проанализированы данные, собранные в течение первых и последних двух недель курса математики, включая записи обсуждений в малых и больших группах, письменные работы учителей средней школы и индивидуальные интервью. Сначала была использована рубрика

«Роль учителя» Мюнтера и были выявлены существенные различия между данными в начале семестра и данными в конце семестра. Затем были проведены три раунда постоянного сравнительного анализа, в результате чего были выявлены четыре позиции, описывающие изменения в видении роли учителя. Полученные данные показывают, что участие в педагогических практиках в рамках предпрофессионального обучения может повлиять на представление учителя средней школы о своей роли учителя математики [Arbaugh et al., 2021].

В другом исследовании изучалась взаимосвязь между успеваемостью учителей в оценке эффективности преподавания для получения лицензии по элементарной математике и показателем знаний, которые, как показало исследование практикующих учителей, позволяют предсказать эффективное преподавание математики. Для выборки из 89 учителей, прошедших предварительную подготовку, была проведена оценка успеваемости во время учебы и проведен анализ их прикладных навыков преподавания математики в классе. Корреляционный анализ выявил слабую связь между показателями для всей группы. Для групп с высокими, средними и низкими показателями по успеваемости во время учебы средние баллы по шкале прикладных навыков преподавания в классе и ее подшкалам варьировались в прогнозируемом направлении. Тем не менее, преподаватели имели относительно широкий диапазон оценок своих навыков работы в классе, и несколько учителей, которые показали низкую успеваемость во время учебы в университете, имели среднюю или высокую успеваемость по работам в школе. Точно так же некоторые из учителей, которые показали себя высокоэффективными во время получения образования, получили оценку ниже среднего во время оценки их прикладной работы. Помимо того, что предлагаются области для будущих исследований, результаты поднимают вопросы об оценке готовности учителей преподавать математику и об использовании единой шкалы для принятия решений о лицензировании педагогов [Santagata, Sandholtz, 2019].

Исследователи провели анализ подготовки школьных учителей к обучению математике учащихся из разных расовых, этнических и языковых групп, сосредоточив внимание либо на изучении учителями математического мышления детей, либо, реже, на детских культурных фондах знаний, связанных с математикой. Несмотря на эту важную работу, учителя начальных классов по-прежнему недостаточно подготовлены к эффективному преподаванию математики в различных сообществах. Исследователями был предложен один из способов решения этой постоянной проблемы – объединить эти два направления работы [Turner and Drake, 2016].

При изучении убеждений учителей раннего детства относительно их готовности преподавать науку, технологию, инженерию и математику, с акцентом на тестировании на неоднородность таких убеждений и различное влияние факторов, связанных с учителем, были показаны результаты латентного классового анализа данных опроса, были выявлены два латентных класса учителей, обладающих значительными различиями в уровнях своих убеждений о готовности преподавать науку, технологию, инженерию и математику. Опыт преподавания учителей и их понимание важности науки, техники, инженерии и математики, а также потенциальных проблем в обучении естествознанию, технологии, инженерии и математике играли различную роль в отнесении учителей к различным группам. Кроме того, анализ вопросов проведенного опроса выявил несколько аспектов во мнениях учителей дошкольного образования о науке, технологиях, инженерии и математике в раннем детстве. Результаты исследования подтверждают необходимость практики профессионального развития, которая улучшит понимание учителями важности науки, технологий, инженерии и других наук в раннем детстве [Park et al., 2017].

При изучении траектории развития убеждений начинающих учителей в эффективности

(личная эффективность обучения и ожидаемые результаты) и их математических знаний для обучения был обнаружен рост убеждений участников в личной эффективности и различных оценок параметров математических знаний для обучения. Были обнаружены дополнительные взаимосвязи между параметрами математических знаний для обучения участников и аспектами их убеждений в математической эффективности [Thomson et al., 2021].

При изучении способности учителей создавать задачи математического моделирования (ММР) для изучающих математику был проведен следующий эксперимент: учителя создавали задачи математического моделирования для определения уровня учащихся и согласовывали математическое содержание своих задач по моделированию с соответствующей учебной программой по математике. Учителям были предоставлены критерии, адаптированные из принципов проектирования задач математического моделирования Гэлбрейта, чтобы направлять их работу. Затем эти критерии были использованы для оценки полученных учениками результатов, связанных с решением задач математического моделирования, что привело к выводам, относящимся к двум областям: подготовка учителей математики и разработка и оценка задач математического моделирования для учеников [Paolucci, Wessels, 2017].

Более десяти лет учителя государственных начальных школ во многих частях Индии используют учебники математики, основанные на Национальной структуре учебных программ 2005 г. В то время как разработка учебных программ и учебников часто обсуждается, использованию учебников учителями не уделяется достаточного внимания в политике и исследованиях. В статье, основанной на многократном исследовании 10 учителей, с использованием наблюдений в классе и собеседований учителей, исследуются различные способы, которыми учителя используют учебник математики в государственных начальных школах Дели. Результаты демонстрируют неоднородность способов использования учителями учебников, которые являются основным учебным ресурсом в этих школах. Учителя используют разные степени свободы воли при использовании учебников – от избегания учебников до разработки своих уроков. На них влияют их взгляды на учебные материалы, а также их институциональные реалии. Наконец, эта неоднородность предлагает полезный подход к пониманию учебников и их значимости для обучения, помимо того, что они рассматриваются как учебные сценарии [Chowdhuri, 2021].

Повышение квалификации учителей математики – многообещающая, но в значительной степени недооцененная форма профессионального развития для поддержки обучения учителей математики, основанного на справедливости обучения. Был проведен критический обзор литературы, чтобы осветить то, что мы знаем в настоящее время о повышении квалификации учителей математики, и выделить вклад и ограничения исследований, которые могут быть полезны для будущей работы. В целом, было обнаружено, что есть четыре исследовательские программы, изучающие: (а) деятельность и взаимоотношения учителей, (б) влияние курсов и прочих мероприятий повышения квалификации на оценки учащихся, (в) влияние курсов и прочих мероприятий повышения квалификации на практику или поведение учителей и (г) влияние курсов и прочих мероприятий повышения квалификации на знания или убеждения учителей. Исходя из этого анализа, было выдвинуто утверждение, что ориентированные на справедливость взгляды на обучение в тандеме с социокультурными теориями обучения учителей могли бы позволить более детально исследовать курсы и прочие мероприятия повышения квалификации, могли бы поддержать разработку опыта обучения для учителей, который приблизит образовательную систему к образовательной справедливости [Marshall, Buenrostro, 2021].

Заключение

Контекстные задачи в курсе алгебры в средней школе – это перспективный способ заинтересовать учащихся в математике, показать, что задачи могут быть построены на интересующих детей темах. Корректная подготовка учителей к использованию контекстных задач во время преподавания алгебры в основной школе может помочь учащимся легче освоить новый материал, повысить свои знания в алгебре, улучшить успеваемость. Некоторые могут подумать, что алгебра необходима только в период обучения в школе, однако практика показывает, что она составляет основу современной жизни, начиная с оплаты счетов и управления бюджетами, покрытия расходов на питание, оплаты счетов, здравоохранения и прочего и заканчивая планированием будущих инвестиций, поскольку все эти и многие другие вопросы требуют базового понимания алгебры. Понимание и изучение основных концепций алгебры включает в себя множество аспектов, полезных в жизни человека. Ученик, изучая алгебру, развивает критическое мышление, логику, навыки решения проблем, а также развивает навык умозаключений и рассуждений, а также, что наиболее важно, учится решать реальные задачи, которым необходимы принципы алгебры; наиболее важные из них ждут учеников на их будущих рабочих местах, где сотрудникам необходимо определять значения многих переменных. В итоге можно сказать, что чем соискатель более квалифицирован в математике, тем больше у него шансов на успех в получении высокооплачиваемой работы в различных областях техники, физики, программирования и связанных с технологиями областях.

Большое количество технически квалифицированных кадров логично связывается с экономическим ростом, так как профессиональная рабочая сила в различных технических и финансовых областях стимулирует приток прямых иностранных инвестиций, вход на локальный рынок иностранных корпораций, технический прогресс. Высокий уровень образования, начиная со школьной скамьи, благотворно сказывается на жизни всего общества и страны в целом.

Таким образом, качественная подготовка педагогов к работе с детьми, их высокая профессиональная квалификация, умение заинтересовать учеников в своем предмете должны быть ключевыми аспектами в высшем педагогическом образовании всех направлений, а не только математики. С этой целью необходимы проведение дальнейших исследований, направленных на повышение качества школьного образования, а также имплементация наиболее перспективных образовательных методик в программу школьного образования.

Библиография

1. Anderson K. A national study of the differential impact of novice teacher certification on teacher traits and race-based mathematics achievement // *Journal of Teacher Education*. 2020. No. 71(2). P. 247-260.
2. Arbaugh F., Graysay D., Freeburn B., Konuk N. Investigating secondary mathematics preservice teachers' instructional vision: Learning to teach through pedagogies of practice // *Journal of Teacher Education*. 2021. No. 72(4). P. 448-461.
3. Chowdhuri M. Textures of transaction: Exploring the heterogeneity in primary teachers' engagements with mathematics textbooks in Delhi // *Contemporary Education Dialogue*. 2021. No. 18(1). P. 117-147.
4. Copur-Gencturk Y., Plowman D., Bai H. Mathematics teachers' learning: Identifying key learning opportunities linked to teachers' knowledge growth // *American Educational Research Journal*. 2019. No. 56(5). P. 1590-1628.
5. Doabler A et al. Guide for evaluating the mathematics programs used by special education teachers // *Intervention in School and Clinic*. 2018. No. 54(2). P. 97-105.
6. Esch K., Kavanagh S. Preparing mainstream classroom teachers of English learner students: Grounding practice-based designs for teacher learning in theories of adaptive expertise development // *Journal of Teacher Education*. 2018. No. 69(3). P. 239-251.

7. Garderen D. et al. Preparing pre-service teachers to use visual representations as strategy to solve mathematics problems: What did they learn? // *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*. 2021. <https://doi.org/10.1177/0888406421996070>.
8. Griffin C. et al. Prime online: Exploring teacher professional development for creating inclusive elementary mathematics classrooms // *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*. 2018. No. 41(2). P. 121-139.
9. Hill H., Charalambous C., Chin M. Teacher characteristics and student learning in mathematics: A comprehensive assessment // *Educational Policy*. 2019. No. 33(7). P. 103-1134.
10. Hill H., Lovison V., Kelley-Kemple T. Mathematics teacher and curriculum quality, 2005 and 2016 // *AERA Open*. 2019. No. 5(4).
11. Lovett J., Lee H. New standards require teaching more statistics: Are preservice secondary mathematics teachers ready? // *Journal of Teacher Education*. 2017. No. 68(3). P. 299-311.
12. Mandt H., Afdal G. On a math mission: The time and space compression of professional identity and values in prospective mathematics teachers' stories // *European Educational Research Journal*. 2020. <https://doi.org/10.1177/1474904120957208>
13. Marshall S., Buenrosto P. What makes mathematics teacher coaching effective? A call for a justice-oriented perspective // *Journal of Teacher Education*. 2021. <https://doi.org/10.1177/00224871211019024>
14. McDuffie A. et al. Middle school mathematics teachers' perceptions of the common core state standards for mathematics and related assessment and teacher evaluation systems // *Educational Policy*. 2017. No. 31(2). P. 139-179.
15. Morris A., Hiebert J. Effects of teacher preparation courses: Do graduates use what they learned to plan mathematics lessons? // *American Educational Research Journal*. 2017. No. 54(3). P. 524-567.
16. Paolucci C., Wessels H. An examination of preservice teachers' capacity to create mathematical modeling problems for children // *Journal of Teacher Education*. 2017. No. 68(3). P. 330-344.
17. Park M., Dimitrov D., Patterson L., Park D. Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics // *Journal of Early Childhood Research*. 2017. No. 15(3). P. 275-291.
18. Santagata R., Sandholtz H. Preservice teachers' mathematics teaching competence: Comparing performance on two measures // *Journal of Teacher Education*. 2019. No. 70(5). P. 472-484.
19. Schmidt W., Burroughs N., Houang R., Cogan L. The role of content knowledge in mathematics teacher preparation: A study of traditional and alternative teacher preparation in Texas // *Journal of Teacher Education*. 2020. No. 71(2). P. 233-246.
20. Thomson M., Gray D., Walkowiak T., Alnizami R. Developmental trajectories for novice elementary teachers: Teaching efficacy and mathematics knowledge // *Journal of Teacher Education*. 2021. <https://doi.org/10.1177/00224871211014128>
21. Turner E., Drake C. A review of research on prospective teachers' learning about children's mathematical thinking and cultural funds of knowledge // *Journal of Teacher Education*. 2016. No. 67(1). P. 32-46.

Preparing future math teachers to use contextual problems in algebra lessons in primary school

Svetlana L. Reshetnikova

Postgraduate Student,
Moscow City Pedagogical University,
123022, 4 -i Sel'skokhozyaistvennyi proezd, Moscow, Russian Federation;
e-mail: swet69@mail.ru

Abstract

The relevance of the study is due to the need to prepare future mathematics teachers to use contextual problems in algebra lessons in primary school to increase the level of general education among school graduates in the near future. In this regard, this study is aimed at identifying the stages of solving a contextual problem, covering the role of the teacher in these stages, it includes a detailed description of the activity sequence of effective learning to solve contextual problems, the factors

influencing the success of learning at school, creating and solving a contextual algebra problem. This study aimed to examine ways to prepare future math teachers to use contextual problems in algebra lessons in primary school. In this regard, the following research methods were chosen: system analysis, logical analysis, comparative, synthesis and deduction, classification. The study presents the results in the form of lists and tables, covers the stages of solving a contextual problem, establishes the role of the teacher in these stages, describes in detail the activity sequence aimed at effective learning to solve contextual problems, identifies factors that affect the success of learning at school, provides an example of creating and solving a contextual algebra problem. The materials of the study are of practical value for teachers and students of pedagogical universities of mathematical specialties, teachers of basic schools, employees of the Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan.

For citation

Reshetnikova S.L. (2022) Podgotovka budushchikh uchitelei matematiki k ispol'zovaniyu kontekstnykh zadach na urokakh algebrы v osnovnoi shkole [Preparing future math teachers to use contextual problems in algebra lessons in primary school]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 12 (6A-II), pp. 947-959. DOI: 10.34670/AR.2022.73.65.110

Keywords

Creation of a contextual problem in algebra, factors affecting the student's education, secondary school curriculum, teaching materials, algebra study.

References

1. Anderson K. (2020) A national study of the differential impact of novice teacher certification on teacher traits and race-based mathematics achievement. *Journal of Teacher Education*, 71(2), pp. 247-260.
2. Arbaugh F., Graysay D., Freeburn B., Konuk N. (2021) Investigating secondary mathematics preservice teachers' instructional vision: Learning to teach through pedagogies of practice. *Journal of Teacher Education*, 72(4), pp. 448-461.
3. Chowdhuri M. (2021) Textures of transaction: Exploring the heterogeneity in primary teachers' engagements with mathematics textbooks in Delhi. *Contemporary Education Dialogue*, 18(1), pp. 117-147.
4. Copur-Gencturk Y., Plowman D., Bai H. (2019) Mathematics teachers' learning: Identifying key learning opportunities linked to teachers' knowledge growth. *American Educational Research Journal*, 56(5), pp. 1590-1628.
5. Doabler A et al. (2018) Guide for evaluating the mathematics programs used by special education teachers. *Intervention in School and Clinic*, 54(2), pp. 97-105.
6. Esch K., Kavanagh S. (2018) Preparing mainstream classroom teachers of English learner students: Grounding practice-based designs for teacher learning in theories of adaptive expertise development. *Journal of Teacher Education*, 69(3), pp. 239-251.
7. Garderen D. et al. (2021) Preparing pre-service teachers to use visual representations as strategy to solve mathematics problems: What did they learn? *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*. <https://doi.org/10.1177/0888406421996070>.
8. Griffin C. et al. (2018) Prime online: Exploring teacher professional development for creating inclusive elementary mathematics classrooms. *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 41(2), pp. 121-139.
9. Hill H., Charalambous C., Chin M. (2019) Teacher characteristics and student learning in mathematics: A comprehensive assessment. *Educational Policy*, 33(7), pp. 103-1134.
10. Hill H., Lovison V., Kelley-Kemple T. (2019) Mathematics teacher and curriculum quality, 2005 and 2016. *AERA Open*, 5(4).
11. Lovett J., Lee H. (2017) New standards require teaching more statistics: Are preservice secondary mathematics teachers ready? *Journal of Teacher Education*, 3, pp. 299-311.
12. Mandt H., Afdal G. (2020) On a math mission: The time and space compression of professional identity and values in prospective mathematics teachers' stories. *European Educational Research Journal*.

<https://doi.org/10.1177/1474904120957208>

13. Marshall S., Buenrosto P. (2021) What makes mathematics teacher coaching effective? A call for a justice-oriented perspective. *Journal of Teacher Education*. Available at: <https://doi.org/10.1177/00224871211019024> [Accessed 12/11/2022].
14. McDuffie A. et al. (2017) Middle school mathematics teachers' perceptions of the common core state standards for mathematics and related assessment and teacher evaluation systems. *Educational Policy*, 31(2), pp. 139-179.
15. Morris A., Hiebert J. (2017) Effects of teacher preparation courses: Do graduates use what they learned to plan mathematics lessons? *American Educational Research Journal*, 54(3), pp. 524-567.
16. Paolucci C., Wessels H. (2017). An examination of preservice teachers' capacity to create mathematical modeling problems for children. *Journal of Teacher Education*, 68(3), pp. 330-344.
17. Park M., Dimitrov D., Patterson L., Park D. (2017) Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), pp. 275-291.
18. Santagata R., Sandholtz H. (2019) Preservice teachers' mathematics teaching competence: Comparing performance on two measures. *Journal of Teacher Education*, 70(5), pp. 472-484.
19. Schmidt W., Burroughs N., Houang R., Cogan L. (2020) The role of content knowledge in mathematics teacher preparation: A study of traditional and alternative teacher preparation in Texas. *Journal of Teacher Education*, 71(2), pp. 233-246.
20. Thomson M., Gray D., Walkowiak T., Alnizami R. (2021) Developmental trajectories for novice elementary teachers: Teaching efficacy and mathematics knowledge. *Journal of Teacher Education*. <https://doi.org/10.1177/00224871211014128>.
21. Turner E., Drake C. (2016) A review of research on prospective teachers' learning about children's mathematical thinking and cultural funds of knowledge. *Journal of Teacher Education*, 67(1), pp. 32-46.