

14. Kolmogorova O. A. *Students self-government at the higher educational institution as the tool of professional development of the specialist personality*. Diss. of the Cand. of Pedagogy. Magnitogorsk, 2007. 182 p. (In Russ.)

15. Shemetova N. A. *Formation of readiness of the future teachers of pre-school educational institutions for development of aesthetic emotions of children*. Diss. of the Cand. of Pedagogy. Magnitogorsk, 2009. 196 p. (In Russ.)

Как цитировать статью: Орехова Т. Ф., Кружилина Т. В., Неретина Т. Г. Матричный подход к описанию педагогических процессов в научных педагогических исследованиях // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 301–308. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.213.

For citation: Orekhova T. F., Kruzhilina T. V., Neretina T. G. Matrix approach to the description of pedagogical processes in scientific pedagogical research. *Business. Education. Law*, 2020, no. 2, pp. 301–308. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.213.

УДК 372.8
ББК 74.0

DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.221

Salekhova Leila Leonardovna,
Doctor of Pedagogy,
Professor of the Department of Bilingual and Digital Education,
Kazan (Volga Region) Federal University,
Russian Federation, Kazan,
e-mail: salekhova2009@gmail.com

Салехова Ляйля Леонардовна,
д-р пед. наук,
профессор кафедры билингвального и цифрового образования,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Российская Федерация, г. Казань,
e-mail: salekhova2009@gmail.com

Valeev Ilmir Irekovich,
Postgraduate Student,
Assistant of the Department of Bilingual and Digital Education,
Kazan (Volga Region) Federal University,
Russian Federation, Kazan,
e-mail: iivaleev01@yandex.ru

Валеев Ильмир Ирекович,
аспирант,
ассистент кафедры билингвального и цифрового образования,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Российская Федерация, г. Казань,
e-mail: iivaleev01@yandex.ru

ТЕНДЕНЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОБЛЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МНОГОЯЗЫЧНОМ КОНТЕКСТЕ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

TRENDS IN THE MATHEMATICAL EDUCATION ISSUES RESEARCH IN A MULTILINGUAL CONTEXT (ANALYTICAL REVIEW)

13.00.01 — Общая педагогика, история педагогики и образования
13.00.01 — General pedagogy, history of pedagogy and education

Актуальность данной аналитической статьи объясняется тем, что лингвистическая диверсификация студенческой аудитории и школьных классов является объективной реальностью современных образовательных практик, она коснулась и математического образования. Вопросы, связанные с преподаванием математики в полилингвальной образовательной среде, являются актуальными для многих образовательных контекстов в современном мире. Увлеченность большого количества исследователей вопросами языкового многообразия в преподавании математики, обсуждение этих вопросов на международных научных мероприятиях и, наконец, рост разнообразия исследовательских направлений — все это говорит о том, что математическое образование в многоязычном контексте становится перспективной для дальнейших исследований. Цель статьи заключается в анализе главных направлений исследований проблем математического образования в многоязычном контексте. Как показал анализ литературы, многоязычное обучение математике было хорошо изучено, но недостаточно глубоко проанализировано с точки зрения различных языковых контекстов. Авторами выделены три направления исследований проблем математического образования в многоязычном контексте, приведен их анализ, отмечается их роль в разработке прикладных исследований в области методики

обучения предметной области «Математика». Исследовательский интерес направлен на выявление пробелов в научно обоснованных знаниях о методах преподавания и проектирования задач, принципах разработки и оценивания механизмов изучения и обучения математике в лингвистически диверсифицированной образовательной среде. В свете поиска ответов на основополагающие вопросы преподавания математики и подготовки современного учителя к работе в полилингвальной образовательной среде предлагается расширить существующие траектории исследований еще одним направлением, актуальным для Республики Татарстан. Статья может представлять интерес для специалистов, занимающихся исследованием вопросов преподавания математики в условиях языкового разнообразия, в частности национально-русского двуязычия.

The relevance of this analytical article is explained by the fact that the linguistic diversification of the student audience and school classes is an objective reality of the modern educational practices, it also affected mathematical education. Matters related to the teaching of mathematics in a multilingual educational environment are relevant for many educational contexts in the modern world. The enthusiasm of a large number of researchers on the issues of linguistic diversity in the teaching

of mathematics, the discussion of these issues at international scientific events and, finally, the growth of the diversity of research areas - all this suggests that mathematical education in a multilingual context becomes promising for further research. The purpose of the article is to analyze the main areas of research in the problems of mathematical education in a multilingual context. As an analysis of the literature has shown, multilingual teaching of mathematics has been well studied, but not sufficiently deeply analyzed in terms of different language contexts. The authors distinguished three areas of research into the problems of mathematical education in a multilingual context, their analysis is given, their role in the development of applied research in the field of teaching methods of the subject area «Mathematics» is noted. Research interest is aimed at identifying gaps in scientifically based knowledge about teaching methods and design tasks, the principles of developing and evaluating mechanisms for studying and teaching mathematics in a linguistically diversified educational environment. In the light of the search for answers to the fundamental questions of the teaching of mathematics and the preparation of a modern teacher for work in a multilingual educational environment, it is proposed to expand the existing research paths with another direction relevant for the Republic of Tatarstan. The article may be of interest to specialists involved in the study of mathematics teaching in the context of linguistic diversity, in particular, national-Russian bilingualism.

Ключевые слова: математическое образование, языковое разнообразие, лингвистическая диверсификация, полилингвальная образовательная среда, когнитивные исследования, дискурсивные исследования, социально-политические исследования, профессиональное развитие учителей, принципы обучения математике, методы преподавания математики.

Keywords: mathematical education, multilingual context, linguistic diversification, multilingual educational environment, cognitive research, discursive research, socio-political research, professional development of teachers, principles of teaching mathematics, methods of teaching mathematics.

Введение

Актуальность. Почти повсеместно языковое разнообразие в мире стало характерной чертой современного образования. Идея одноязычного национального государства неуклонно разрушается. В настоящее время национальные меньшинства достаточно часто заявляют о праве получения образования на своем родном языке. Внутренняя и внешняя миграция ведет к появлению по всему миру лингвистически супердиверсифицированных школьных классов в урбанизированных районах.

Способность личности жить и работать в полилингвальной среде все чаще рассматривается в социальном и экономическом аспекте. Этот сдвиг сознания в обществе — такое же изменение, как социолингвистическое или демографическое — имеет важные последствия для образования.

В частности, возникает вопрос, как этот фактор влияет на математическое образование? Какие вопросы возникают при обучении математике на родном языке или в полилингвальном контексте? Если мобильность и супердиверсифицированность стали одной из преобладающих тенденций в современной образовательной среде, то какие последствия это имеет для преподавания математики, для подготовки учителей математики, для разработки учебных программ по математике? Сформулированные вопросы

особенно актуальны в рамках глобализационных процессов, происходящих в системе мирового образования, которые определяют тенденции к созданию полилингвальной среды в образовательных учреждениях.

Изученность проблемы. В последние двадцать лет формируется область исследований, которая фокусируется на математическом образовании в лингвистически диверсифицированной дошкольной, школьной или вузовской среде. Она охватывает очень широкий круг ситуаций, возникающих в контексте социального многоязычия, миграции, колонизации, возрождения национальных языков, языкового погружения и билингвального обучения, а зачастую и комбинации нескольких таких ситуаций.

Целесообразность. В настоящее время математическое образование в многоязычном контексте становится перспективной для дальнейших исследований. Многоязычное обучение математике было хорошо изучено, но недостаточно глубоко проанализировано с точки зрения различных языковых контекстов.

Научная новизна статьи заключается в анализе и дополнении главных направлений исследований проблем математического образования в условиях языкового разнообразия.

Цель исследования — анализ главных направлений исследований проблем математического образования в многоязычном контексте.

Задачи исследования:

- 1) изучить мировой и российский опыт развития математического образования в условиях языкового разнообразия;
- 2) выделить главные тенденции исследований проблем математического образования в многоязычном контексте;
- 3) проанализировать выделенные тенденции;
- 4) выявить связь между проектно-ориентированным подходом к исследованию и проделанной работой в рамках выделенных тенденций;

предложить новое направление, расширяющее существующие траектории исследований.

Теоретическая значимость исследования заключается в аналитическом обзоре тенденций исследований проблем математического образования в многоязычном контексте, раскрытии их сущности и расширении существующих траекторий еще одним направлением.

Практическая значимость. Реализация предложенного нами направления, а именно методических и проектных исследований на уровне классных аудиторий, позволит восполнить пробелы в научно обоснованных знаниях о методах преподавания и проектирования задач, принципах разработки и оценивания механизмов изучения и обучения математике в лингвистически диверсифицированной образовательной среде.

Основная часть

Всего лишь двадцать лет назад еще можно было прочитать всю имеющуюся литературу по этой теме, а активные исследователи, работающие в области билингвального образования, уместились бы вокруг большого круглого стола. Сейчас уже можно выделить несколько тенденций, в направлении которых в последние годы происходит развитие.

Во-первых, была проведена серия обзорных мероприятий с последующей публикацией ряда работ, включая исследование Международной комиссии по математическому образованию (ICMI) и сопутствующий том книги по преподаванию математики в многоязычном контексте профессора Университета Оттавы Р. Баруэлла [1]. Вышла

по крайней мере одна совместная книга профессора Университета Ага Хана А. Халай и профессора Австралийского католического университета Ф. Кларксона [2] о преподавании и изучении математики в многоязычных классах, один выпуск международного журнала по математике, науке и технологиям образования «Евразия», где центральное место занял научный труд представителей Технического университета Дортмунда (Германия) С. Предигер и А. Мейера [3]. Стоит отметить также главу справочника по многоязычным математическим классам, подготовленную научной группой под руководством Р. Баруэлла [4].

Деятельность различных конференций по данной тематике также активизируется. Вклад в это направление исследований в области математического образования был первоначально сделан тематической исследовательской группой № 31 «Математическое образование в многокультурном и многоязычном контексте» на Международном конгрессе по математическому образованию (ICME) 2016 г. в Гамбурге.

Представители системы образования различных стран начинают осознавать растущее разнообразие (или сверхдиверсифицированность) своих школьных систем и обращаются к ученым и исследователям с вопросами о разработке политики, практики и учебных программ, в частности в области математического образования, что способствует расширению области исследований. Научная новизна статьи заключается в анализе и дополнении главных направлений исследований проблем математического образования в условиях языкового разнообразия.

В России вопросам обучения математике на билингвальной основе стало уделяться пристальное внимание в начале 2000-х гг., когда некоторые субъекты нашей страны выступили за совершенствование национально-русского учебно-двуязычия в образовании.

Л. Т. Зембатовой [5] обоснована целесообразность обучения математике младших школьников на билингвальной основе как фактора повышения качества математического образования. В своей работе автор приходит к выводу, что билингвальную математическую компетенцию младшего школьника можно определить как дидактическую категорию, обозначающую совокупность межкультурных и специальных математических знаний, умений и навыков, обеспечивающих готовность осуществления образовательной деятельности на родном (осетинском) и русском языках.

Н. И. Спиридоновой [6] выявлены особенности формирования у школьников математических понятий на основе билингвального обучения. Автор утверждает, что усвоение математических понятий в условиях национально-русского двуязычия должно осуществляться на основе специально разработанной методики, учитывающей специфику различных психолого-дидактических концепций усвоения знаний обучающимися и концепций билингвального образования.

Определение историко-теоретических предпосылок, этапов и направлений становления отечественного билингвального образования средствами родного и иностранного языков позволило разработать и подтвердить целостную концепцию двуязычного обучения в высшей педагогической школе [7]. Кроме того, в нашей работе [8] экспериментально доказано, что билингвальное обучение математике средствами русского и английского языков (с точки зрения его влияния на повышение уровня культуры математической речи) эффективнее моноязычного обучения студентов на иностранном языке.

Во-вторых, в настоящее время гораздо больше исследователей из разных стран работают над вопросами, связанными с языковым многообразием в математическом образовании. Например, на последней рабочей конференции европейских исследований в области математического образования (ERME) 2019 г., которая состоялась в Техническом университете Дортмунда (Германия), были представители многих стран: Германии, Дании, Норвегии, Швеции, Финляндии, Испании (Каталонии), Нидерландов, Канады, США, Колумбии, России (Татарстана) и Индии.

Упомянутые выше публикации также позволяют отметить большое географическое разнообразие. Так, например, 51 автор из 26 различных стран внес свой вклад в ICMI Study Volume (2016).

В-третьих, растет разнообразие исследовательских направлений, стилей, что формирует предпосылки для возникновения теоретических перспектив.

До настоящего времени в данной области можно было выделить три главные тенденции [9]:

- 1) когнитивные исследования, рассматривающие индивидуальное математическое мышление применительно, например, к языкам обучающихся или степени их двуязычия или многоязычия;
- 2) дискурсивные исследования, рассматривающие коллективное математическое мышление и взаимодействие в многоязычных классах;
- 3) социально-политические исследования, рассматривающие отношения между языком, властью и неравенством в отношении обучения математике, преподавания и оценки результатов, а также в области политики в образовании.

Хотя эти тенденции перечислены в хронологическом порядке, все они одновременно остаются активными областями исследовательской работы.

Однако в последнее время мы видим рост инноваций и диверсификации в исследовательских методах.

Так, некоторые ученые стали использовать исследование специальных тем, что отражено в научных трудах С. Предигер [10] и А. Мейера [11]. Лингвистическую антропологию можно отследить в статье исследователя Университет Умео (Швеция) К. Эдмондс-Уотен [12], этнографию — в материале Р. Баруэлла [13], методологию деколонизации — в исследовании канадского ученого Л. Борден [14] и А. Парра [15], представителя Ольборгского университета в Дании.

Наконец, общая трактовка языка в этой области изысканий становится все более сложной, с гораздо более тщательным применением лингвистических теорий и методов, чем в прошлом, с увеличением использования таких теорий, как сравнительное языкознание, представленное в статье зарубежной ученой К. Эдмондс-Уотен [16], анализ интерактивного дискурса — в материале Л. Вессель [17], системная лингвистика, например представительницы Университета Южной Африки Н. Планас [18], или транслингвальный подход Бахтина, представленный в научном труде Р. Баруэлла [19]. Язык в современных публикациях проблематизируется и встраивается в методологическое и теоретическое обоснование.

То же самое касается и математических тем, которые сосредоточены на языковом разнообразии в отношении изучения конкретных аспектов математики, в том числе при изучении дробей, — в работах Л. Вессель [20] и С. Предигер [21], некоторых тем высшей математики — в материалах В. Дюран-Герье [22], теории вероятностей, опубликованной М. Казима [23], и линейных функций — в статье У. Занера [24], не касаясь многолетней работы по текстовым задачам.

С увеличением числа студентов и преподавателей, которые изучают и преподают математику в многоязычном контексте, важные научно-практические вопросы о том, как начать плодотворное изучение математики с использованием нескольких языков, вышли на передний план. Исследования в этом направлении актуальны как для ученых, так и для преподавателей, которые выражают свою насущную потребность в получении ответов на то, как реагировать на изменения и трансформировать образовательные стратегии.

Таким образом, к сегодняшнему дню можно выделить три описанных выше главных направления исследований проблем математического образования в многоязычном контексте. Однако главной целью их дальнейшего развития, по нашему мнению, является устранение пробелов в научно-обоснованных методах преподавания математики в полилингвальной образовательной среде. Учитывая это, в рамках следующего этапа развития направлений необходимо систематически учитывать перспективы, связанные с разработкой механизмов подготовки учителей математики к работе в билингвальной среде. Эти идеи дают возможность дополнить существующие тенденции в изучении проблем математического образования в многоязычном контексте новым, не изученным ранее направлением и более подробно описать его. Новая тенденция открывает перспективы для дальнейшего развития исследовательских направлений и предполагает более глубокий анализ языкового разнообразия в преподавании математики.

В результате проведенного анализа нами была выявлена связь между проектно-ориентированным подходом к исследованию и проделанной работе в когнитивных, дискурсивных и социально-политических аспектах, описанных выше. Все эти три направления являются необходимым условием для работы и обеспечения основы в прикладных исследованиях. Кроме того, направления формулируют принципы построения обучения и позволяют экспериментировать с ними, а также строят теоретический фон, из которого можно извлечь эти принципы.

Подводя итог анализу существующих исследовательских тенденций, можно сказать, что несмотря на то, что многоязычное обучение было тщательно проанализировано с точки зрения различных языковых контекстов, по-прежнему существует пробел в научно обоснованных знаниях о методах преподавания, проектирования задач, принципах разработки и оценивания механизмов изучения и обучения, с помощью которых можно активизировать и развивать языковые репертуары моноязычных и многоязычных учащихся для достижения более глубокого понимания математики.

Этот разрыв может быть преодолен путем более активного научного обмена — не только между исследователями из разных языковых контекстов, но и между преподавателями, учителями-практиками и исследователями, включая как теоретическую разработку, так и распространение идей.

Это приводит к ряду вопросов: если право получения образования на родном языке признается, то как это должно отразиться на подготовке учителей математики? Каковы убеждения будущих учителей, когда речь заходит о преподавании в контексте лингвистической супердиверсифицированности классов и университетских аудиторий? Что будущие учителя должны узнать о преподавании в многоязычном контексте?

Эти вопросы до сих пор не осознаны и не изучены в исследованиях по образованию, которое признает языковые права. Вопросы из разряда «Как мы можем проектировать профессиональное развитие?», «Как разработать университетские курсы

по математике или по подготовке школьных учителей?» также еще не получили удовлетворительного ответа во многих многоязычных контекстах. Все это приводит нас к ключевому вопросу: если право обучения на родном языке всех участников образовательного процесса признается, какие последствия это имеет для исследований и разработок?

В качестве важного всеобъемлющего исследовательского направления мы видим необходимость теоретического развития в области образования учителей математики, которое будет фокусироваться на преподавании и обучении математике в условиях языкового разнообразия.

Эта работа будет способствовать лучшему пониманию языковых аспектов содержания профессионально-педагогических знаний учителей. Конечно, наряду с этим глубоким пониманием процессов обучения учителей можно также изучать их убеждения и ценности, что весьма актуально при стремлении изменить практику преподавания.

Помимо работы над выявленными пробелами в исследованиях и разработках, мы хотели бы добавить, что существует также много проблем для исследователей математического образования, владеющих языками, отличными от английского.

Проведение исследований на многих различных языках и в различных контекстах, безусловно, является большим достижением. Однако такие авторы испытывают трудности при публикации исследований в международных научных журналах. Для исследований, проводимых в неанглоязычных странах, бывает очень сложно перевести транскрипты данных или студенческих работ. Кроме того, представление данных на двух (или более) языках занимает много места. Аналогичная мысль прослеживается в научных статьях Р. Баруэлла [25] и В. Гейгер [26]. Большинство статей в международных англоязычных журналах являются примерами из европейских контекстов. Более серьезные проблемы могут возникать у исследователей из контекстов, в которых местные или региональные языки образования широко не используются на международном уровне (например, татарский язык).

В свете существующих исследований и методологических подходов, которые были выделены выше (когнитивные, дискурсивные, социально-политические исследования), предлагается расширить их перечень, добавив еще один:

— методические и проектные исследования на уровне классных аудиторий для восполнения пробелов в научно обоснованных знаниях по методике преподавания, проектированию заданий, принципам обучения математике и методические и проектные исследования по профессиональному развитию учителей, включая повышение квалификации работающих учителей и преподавателей; исследования по проверке эффективности методических разработок во время контролируемых или полевых испытаний для тестирования учебных подходов и конструкций; развитие междисциплинарной теории билингвального обучения математике в целом.

Выделенное направление должно включать в себя разработку механизмов обучения математике, изучения математики, учебных программ, опираясь на научные разработки и теорию, которые были созданы в рамках первых трех траекторий.

Данное направление исследований является актуальным для Республики Татарстан, так как в Казанском федеральном университете по заказу Министерства образования и науки в 2018 г. началась подготовка учителей математики для полилингвальных школ РТ. На сегодняшний день на 1-м и 2-м курсах обучается 150 студентов. Все они были приняты на 1-й курс по итогам Единого государственного экзамена РФ по математике, русскому языку

и обществузнанию. Лингвистический портрет студентов очень разнообразный, но большинство являются продуктивными татарско-русскими билингвами.

Заключение

Перед преподавателями, работающими в группах с билингвальным обучением, стоит множество вопросов мето-

дического характера. Ответы на эти вопросы могут быть найдены в русле нового направления мировых исследований в области математического образования. Направление, выделенное нами в ходе проведенной работы, предполагает исследование в лингвистически дивесифицированных аудиториях обучающихся с сохранением направления существующих фундаментальных тенденций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Barwell R., Clarkson P., Halai A., Kazima M., Moschkovich J., Planas N., Villavicencio Ubillús M. (eds.) // *Mathematics Education and Language Diversity*. 2016. Vol. 21. Pp. 133—134.
2. *Teaching and learning mathematics in multilingual classrooms: Issues for policy, practice and teacher education* / A. Halai, P. Clarkson (eds.). Sense Publishers, 2016. DOI: 10.1007/978-94-6300-229-5.
3. Prediger S., Schüler-Meyer A. Fostering the mathematics learning of language learners: Introduction to trends and issues in research and professional development // *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 2017. Vol. 13. Iss. 7b. Pp. 4049—4056.
4. Barwell R., Moschkovich J., Setati Phakeng M. Language diversity and mathematics: second language, bilingual, and multilingual learners // *Compendium for Research in Mathematics Education*. 2017. Vol. 7. Pp. 583—606.
5. Зембатова Л. Т. Билингвальное обучение как фактор повышения качества математического образования в национальной школе // *Мир науки, культуры, образования*. 2013. № 6(43). С. 86—88.
6. Спиридонова Н. И. Особенности формирования у школьников математических понятий на основе билингвального обучения // *Самарский научный вестник*. 2017. № 1(18). С. 219—225.
7. Салехова Л. Л. Двухязычное образование в системе подготовки учителя. Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2006. 172 с.
8. Салехова Л. Л. Модель билингвального обучения математике // *Высшее образование в России*. 2008. № 3. С. 161—165.
9. Barwell R., Moschkovich J., Setati Phakeng M. Language diversity and mathematics: second language, bilingual, and multilingual learners // *Compendium for Research in Mathematics Education*. 2017. Vol. 7. Pp. 583—606.
10. Prediger S., Kuzu T. One mind, two languages: Separate conceptualisations? A case study of students' bilingual modes for dealing with language-related conceptualisations of fractions // *Research in Mathematics Education*. 2019. Vol. 21. Iss. 2. Pp. 188—207.
11. Is formal language proficiency in the home language required to profit from a bilingual teaching intervention in mathematics? A mixed methods study on fostering multilingual students' conceptual understanding / A. Schüler-Meyer, S. Prediger, T. Kuzu, L. Wessel, A. Redder // *International Journal of Science and Mathematics Education*. 2019. Vol. 17. Pp. 317—339. Doi: 10.1007/s10763-017-9857-8.
12. Edmonds-Wathen C. Linguistic methodologies for investigating and representing multiple languages in mathematics education research // *Research in Mathematics Education*. 2019. Vol. 21. Iss. 2. Pp. 119—134.
13. Barwell R. Formal and informal mathematical discourses: Bakhtin and Vygotsky, dialogue and dialectic // *Educational Studies in Mathematics*. 2016. Vol. 92. Iss. 3. Pp. 331—345.
14. Borden L. L. What's the word for...? Is there a word for...? How understanding Mi'kmaw language can help support Mi'kmaw learners in mathematics // *Mathematics Education Research Journal*. 2013. Vol. 25. Iss. 1. Pp. 5—22.
15. Parra A., Trinick T. Multilingualism in indigenous mathematics education: an epistemic matter // *Mathematics Education Research Journal*. 2018. Vol. 30. Iss. 3. Pp. 233—253.
16. Edmonds-Wathen C. Linguistic methodologies for investigating and representing multiple languages in mathematics education research // *Research in Mathematics Education*. 2019. Vol. 21. Iss. 2. Pp. 119—134.
17. Wessel L., Erath K. Theoretical frameworks for designing and analyzing language-responsive mathematics teaching-learning arrangements // *ZDM*. 2018. Vol. 50. Pp. 1053—1064. Doi: 10.1007/s11858-018-0980-y.
18. Planas N. Language as resource: A key notion for understanding the complexity of mathematics learning // *Educational Studies in Mathematics*. 2018. Vol. 98. Iss. 3. Pp. 215—229.
19. Barwell R. From language as a resource to sources of meaning in multilingual mathematics classrooms // *The Journal of Mathematical Behavior*. 2018. Vol. 50. Pp. 155—168.
20. Is grade 7 too late to start with bilingual mathematics courses? An intervention study. Paper presented in Topic Study Group 32 / L. Wessel, S. Prediger, A. Schüler-Meyer, T. Kuzu // *International Congress of Mathematics Education 13, ICL 2016*. 2016 July. Hamburg. Pp. 525—529.
21. Prediger S., Kuzu T. One mind, two languages: Separate conceptualisations? A case study of students' bilingual modes for dealing with language-related conceptualisations of fractions // *Research in Mathematics Education*. 2019. Vol. 21. Iss. 2. Pp. 188—207.
22. Challenges and opportunities for second language learners in undergraduate Mathematics / V. Durand-Guerrier, M. Kazima, P. Libbrecht, J. N. Ngansop, L. Salekhova, N. Tuktamyshev, C. Winslow // *The 21st ICMI Study*. 2016. Vol. 21. Pp. 85—101.
23. Kazima M. Malawian students' meanings for probability vocabulary // *Educational studies in mathematics*. 2007. Vol. 64. Iss. 2. Pp. 169—189.
24. Mathematics teaching practices with technology that support conceptual understanding for Latino/a students / W. Zahner, G. Velazquez, J. N. Moschkovich, P. Vahey, T. Lara-Meloy // *The Journal of Mathematical Behavior*. 2012. Vol. 31. Pp. 431—446. Doi: 10.1016/j.jmathb.2012.06.002.
25. Barwell R. Linguistic discrimination: An issue for research in mathematics education // *For the Learning of mathematics*. 2003. Vol. 23. Iss. 2. Pp. 37—43.
26. Geiger V., Straesser R. The challenge of publication for English non-dominant-language authors in mathematics education // *For the Learning of Mathematics*. 2015. Vol. 35. Iss. 3. Pp. 5—41.

REFERENCES

1. Barwell R., Clarkson P., Halai A., Kazima M., Moschkovich J., Planas N., Villavicencio Ubillús M. (eds.). *Mathematics Education and Language Diversity*. 2016. Vol. 21. Pp. 133—134.
2. Halai A., Clarkson P. (eds.). *Teaching and learning mathematics in multilingual classrooms: Issues for policy, practice and teacher education*. Sense Publishers 2016. 23 p.
3. Prediger S., Schüler-Meyer A. Fostering the mathematics learning of language learners: Introduction to trends and issues in research and professional development. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 2017, 13(7b), pp. 4049—4056.
4. Barwell R., Moschkovich J., Setati Phakeng M. Language diversity and mathematics: second language, bilingual, and multilingual learners. *Compendium for Research in Mathematics Education*, 2017, no. 7, pp. 583-606.
5. Zembatova L. T. Bilingual education as a factor of improving the quality of mathematical education in the national school. *Mir nauki, Kultury, obrazovaniya*, 2013, no. 6, pp. 86—88. (In Russ.)
6. Spiridonova N. I. Features of formation of mathematical concepts in schoolchildren based on bilingual education. *Samara scientific Bulletin*, 2017, no. 1, pp. 219—225. (In Russ.)
7. Salekhova L. L. *Bilingual education in the teacher training system*. Kazan, Kazan publishing House. UN-TA, 2006. 172 p. (In Russ.)
8. Salekhova L. L. Model of bilingual education in mathematics. *Higher education in Russia*, 2008, no. 3, pp. 161—165. (In Russ.)
9. Barwell R., Moschkovich J., Setati Phakeng M. Language diversity and mathematics: second language, bilingual, and multilingual learners. *Compendium for Research in Mathematics Education*, 2017, 7, pp. 583—606.
10. Prediger S., Kuzu T. One mind, two languages: Separate conceptualisations? A case study of students' bilingual modes for dealing with language-related conceptualisations of fractions. *Research in Mathematics Education*, 2019, 21(2), pp. 188—207.
11. Schüler-Meyer A., Prediger S., Kuzu T., Wessel L., Redder A. Is formal language proficiency in the home language required to profit from a bilingual teaching intervention in mathematics? A mixed methods study on fostering multilingual students' conceptual understanding. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2018, 17(2), pp. 317—339. URL: <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9857-8>.
12. Edmonds-Wathen C. Linguistic methodologies for investigating and representing multiple languages in mathematics education research. *Research in Mathematics Education*, 2019, 21(2), pp. 119—134.
13. Barwell R. Formal and informal mathematical discourses: Bakhtin and Vygotsky, dialogue and dialectic. *Educational Studies in Mathematics*, 2016, 92 (3), pp. 331—345.
14. Borden L. L. What's the word for...? Is there a word for...? How understanding Mi'kmaw language can help support Mi'kmaw learners in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 2013, 25(1), pp. 5—22.
15. Parra A., Trinick T. Multilingualism in indigenous mathematics education: an epistemic matter. *Mathematics Education Research Journal*, 2018, 30(3), pp. 233—253.
16. Edmonds-Wathen C. Linguistic methodologies for investigating and representing multiple languages in mathematics education research. *Research in Mathematics Education*, 2019; 21(2), pp. 119—134.
17. Wessel L., Erath K. Theoretical frameworks for designing and analyzing language-responsive mathematics teaching-learning arrangements. *ZDM Mathematics Education*, 2018, 50(6), pp. 1053—1064. URL <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0980-y>.
18. Planas N. Language as resource: A key notion for understanding the complexity of mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 2018, 98(3), pp. 215—229.
19. Barwell R. From language as a resource to sources of meaning in multilingual mathematics classrooms. *The Journal of Mathematical Behavior*, 2018, vol. 50, pp. 155-168.
20. Wessel L., Prediger S., Schüler-Meyer A., Kuzu T. Is grade 7 too late to start with bilingual mathematics courses? An intervention study. Paper presented in Topic Study Group 32. In: *International Congress of Mathematics Education 13*, ICL 2016; 2016 July; Hamburg. Pp. 525—529.
21. Prediger S., Kuzu T. One mind, two languages: Separate conceptualisations? A case study of students' bilingual modes for dealing with language-related conceptualisations of fractions. *Research in Mathematics Education*, 2019; 21(2), pp. 188—207.
22. Durand-Guerrier V., Kazima M., Libbrecht P., Ngansop J. N., Salekhova L., Tuktamyshov N., Winslow C. Challenges and opportunities for second language learners in undergraduate Mathematics. *The 21st ICMI Study*. 2016, vol. 21, pp. 85—101.
23. Kazima M. Malawian students' meanings for probability vocabulary. *Educational studies in mathematics*, 2007; 64(2), pp. 169—189.
24. Zahner W., Velazquez G., Moschkovich J. N., Vahey P., Lara-Meloy T. Mathematics teaching practices with technology that support conceptual understanding for Latino/a students. *The Journal of Mathematical Behavior*, 2012, vol. 31, pp. 431—446. Doi: 10.1016/j.jmathb.2012.06.002.
25. Barwell R. Linguistic discrimination: An issue for research in mathematics education. *For the Learning of mathematics*, 2003; 23(2), pp. 37—43.
26. Geiger V., Straesser R. The challenge of publication for English non-dominant-language authors in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*. 2015, 35(3), pp. 5—41.

Как цитировать статью: Салехова Л. Л., Валеев И. И. Тенденции исследований проблем математического образования в многоязычном контексте (аналитический обзор) // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 308—313. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.221.

For citation: Salekhova L. L., Valeev I. I. Trends in the mathematical education issues research in a multilingual context (analytical review). *Business. Education. Law*, 2020, no. 2, pp. 308—313. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.51.221.