

12. Abasov M. G., Gritchenko A., Zeynalov R. *Azerbaijan during the Great Patriotic War. Quick reference guide*. Baku, Elm, 1990. 86 p. (In Russ.)
13. Stargardt N. *Mobilized Nation: Germany in 1939—1945*. Transl. from English by A. Colin. Moscow, KoLibri, Azbuka-Attikus, 2021. 686 p. (In Russ.)
14. Fry N. *State of the Fuehrer: National Socialists in Power: Germany, 1933—1945*. Transl. from German by L. Yu. Pantina. Moscow, ROSSPEN, 2009. 253 p. (In Russ.)
15. *Patriotism and multiculturalism as moral values of the political course of the President of Azerbaijan Ilham Aliev*. (In Russ.) URL: https://azertag.az/ru/xeber/Patriotizm_i_multikulturalizm_kak_nravstvennye_cennosti_politicheskogo_kursa_Prezidenta_Azerbaidzhana_Ilhama_Alieva-944821.
16. Mamedkhanova N. Dzh., Kuliev B. B., Mirbagir-zade S. A., Mamedov A. I. *Modern Azerbaijan in the context of East and West and multiculturalism. Monograph*. Baku, Science Development Fund, 2018. 165 p. (In Russ.)
17. *President: Teachers should educate students in a national spirit*. (In Russ.) URL: <https://report.az/ru/vnutrennyaya-politika/prezident-uchitelya-dolzhen-vospityvat-uchashihya-v-nacionalnom-duhe>.
18. *Why did Azerbaijan win the war in Karabakh? Military experts answer*. (In Russ.) URL: <https://www.bbc.com/russian/features-54900906>.

Статья поступила в редакцию 14.11.2021; одобрена после рецензирования 19.11.2021; принята к публикации 26.11.2021.
The article was submitted 14.11.2021; approved after reviewing 19.11.2021; accepted for publication 26.11.2021.

Научная статья
УДК 37.082+37.086
DOI: 10.25683/VOLBI.2022.58.114

Irina Valer'evna Kleshcheva
Candidate of Pedagogy,
Associate Professor of the Department of Methods
of Teaching Mathematics and Computer Science,
Herzen State
Pedagogical University of Russia
Saint Petersburg, Russian Federation
iv-kl@list.ru

Viktoriya Igorevna Snegurova
Doctor of Pedagogy,
Dean of the Mathematics Faculty,
Herzen State
Pedagogical University of Russia
Saint Petersburg, Russian Federation
snegurova@bk.ru

Nataliya Leonidovna Stefanova
Doctor of Pedagogy,
Professor of the Department of Methods
of Teaching Mathematics and Computer Science,
Herzen State
Pedagogical University of Russia
Saint Petersburg, Russian Federation
NLStephanova@mail.ru

Ирина Валерьевна Клещева
канд. пед. наук,
доцент кафедры методики
обучения математике и информатике,
Российский государственный
педагогический университет им. А. И. Герцена
Санкт-Петербург, Российская Федерация
iv-kl@list.ru

Виктория Игоревна Снегурова
д-р пед. наук,
декан факультета математики,
Российский государственный
педагогический университет им. А. И. Герцена
Санкт-Петербург, Российская Федерация
snegurova@bk.ru

Наталья Леонидовна Стефанова
д-р пед. наук,
профессор кафедры методики
обучения математике и информатике,
Российский государственный
педагогический университет им. А. И. Герцена
Санкт-Петербург, Российская Федерация
NLStephanova@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования

Аннотация. Статья посвящена проблеме оценки предметно-методической компетенции современного учителя математики с целью выявления актуальных затруднений в его предметной и методической подготовке. Исследование проводилось на основе модели уровневой оценки профессио-

нальной компетенции учителя, разработанной при непосредственном участии авторов статьи. Основным средством оценивания стали специально сконструированные задания, выполнение которых требовало от испытуемых проявления предметно-методической и психолого-педагогической

компетентности в разных профессиональных контекстах на разных уровнях: базовом и продвинутом. Целью авторов статьи является анализ сформированности предметно-методической компетентности будущих и практикующих учителей математики на основе результатов выполнения ими сконструированных заданий. Объектом анализа являлись работы 2295 учителей математики из 13 субъектов Российской Федерации, выполненные на первом этапе исследования, и работы 350 учителей математики и студентов — будущих учителей математики из двух субъектов РФ. Полученные в результате исследования данные позволили описать профессиональные характеристики учителей математики, уточнить содержательное и операциональное наполнение их предметно-методической компетентности, выделить дефициты предметно-методической компетентности, которые испытывает практикующий учитель, основные профессиональные затруднения мо-

лодых специалистов и выпускников педагогических вузов. Последнее позволяет определить направления коррекции системы предметно-методической подготовки студентов математических факультетов педагогических вузов и факультетов университетов, осуществляющих подготовку студентов по направлению «Педагогическое образование». На основе обобщения результатов исследования делаются выводы об уровне предметно-методической компетентности учителей математики. Эти выводы позволяют не только описать профессиональный портрет современного учителя математики, но и выявить направления его дальнейшей подготовки и повышения квалификации.

Ключевые слова: математика, учитель математики, педагогическое образование, предметная компетентность, методическая компетентность, профессиональная компетентность учителя, методические затруднения, оценка компетентности, модель оценки, качество образования

Для цитирования: Клещева И. В., Снегурова В. И., Стефанова Н. Л. Результаты исследования предметно-методической компетентности учителей математики // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 1 (58). С. 265—271. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.58.114.

Original article

RESULTS OF THE STUDY ON THE SUBJECT-METHODOLOGICAL COMPETENCE OF MATHEMATICS TEACHERS

5.8.7 — Methodology and technology of vocational education

Abstract. The article is devoted to the problem of assessing the subject-methodological competence of a modern mathematics teacher in order to identify actual difficulties in their subject and methodological training. The research was carried out on the basis of the model for the level assessment of the teacher's professional competence, developed with the direct participation of the authors of the article. The main means of assessment were specially designed tasks, the implementation of which required the subjects to display subject-methodological and psychological-pedagogical competence in different professional contexts at different levels: basic and advanced. The purpose of the authors of the article is to analyze the formation of the subject-methodological competence of future and practicing mathematics teachers based on the results of their performance of the designed tasks. The object of the analysis was the work of 2295 mathematics teachers from 13 constituent entities of the Russian Federation, completed at the first stage of the study, and 350 mathematics teachers and students — future mathematics teachers — from 2 constituent entities of the Russian Federation. The data obtained as a result of the study made

it possible to describe the professional characteristics of mathematics teachers, clarify the content and operational content of their subject-methodological competence, highlight the deficiencies in subject-methodological competence experienced by a practicing teacher, the main professional difficulties of young specialists and graduates of pedagogical universities. The latter makes it possible to determine the ways for improving the system of subject-methodological training of students of mathematical faculties of pedagogical universities and faculties of universities that train students in the area of pedagogical education. Based on the generalization of the research results, conclusions are drawn about the level of subject-methodological competence of mathematics teachers. These conclusions make it possible not only to describe the professional portrait of a modern mathematics teacher, but also to identify the directions of his further training and professional development.

Keywords: mathematics, mathematics teacher, pedagogical education, subject competence, methodological competence, professional competence of the teacher, methodological difficulties, assessment of competence, assessment model, quality of education

For citation: Kleshcheva I. V., Snegurova V. I., Stefanova N. L. Results of the study on the subject-methodological competence of mathematics teachers. *Business. Education. Law*, 2022, no. 1, pp. 265—271. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.58.114.

Введение

В современных реалиях, когда изменяются требования к организации и результатам образовательного процесса, стремительно развиваются образовательные технологии, расширяются и стандартизируются трудовые функции учителя, обостряется необходимость создания на федеральном уровне и на уровне образовательных организаций условий для эффективного развития профессиональных компетентностей учителя. Первоначальным шагом в этой работе должна выступать оценка профессиональной готовности учителей к выполнению своих функций. Этим обусловлена

целесообразность обращения к проблеме выявления актуальных затруднений в предметной и методической подготовке учителя и **актуальность** данной статьи, посвященной представлению результатов исследования предметно-методической компетентности практикующих и будущих учителей математики.

Изученность проблемы. В 2015—2017 гг. в России был инициирован и выполнен ряд проектов, направленных на исследование профессиональных компетенций учителей. В 2017 г. был реализован проект «Организация и проведение мероприятий по уровневой оценке компетенций

учителей русского языка и математики». Одной из задач этого проекта, в решении которой принимали активное участие авторы статьи, являлась разработка инструментария для оценки предметной и методической компетентности учителей математики. В 2017 г. в исследовании приняли участие 2295 учителей математики из 13 регионов Российской Федерации.

В 2019—2021 гг. с использованием разработанного инструментария нами было проведено исследование предметно-методической составляющей профессиональной компетенции, участниками которого стали 350 учителей школ Санкт-Петербурга и студентов выпускных курсов факультета математики РГПУ им. А. И. Герцена и института естественных наук и техносферной безопасности СахГУ. Санкт-Петербург и Сахалинская область не являлись участниками первого этапа исследования.

Цель данного исследования заключалась в выявлении дефицитов сформированности предметно-методической компетентности учителей и студентов старших курсов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование» со специализацией «Математика» или «Математика — физика».

Задачи исследования:

- 1) составление и проведение диагностической работы для учителей и студентов;
- 2) обработка и анализ полученных результатов;
- 3) выделение сильных и слабых сторон предметно-методической компетентности современного учителя математики;
- 4) выделение направлений коррекции предметно-методической подготовки студентов педагогических вузов и повышения квалификации учителей математики.

Научная новизна результатов проведенного исследования:

- определение дефицитов базовой предметной и методической компетентности практикующих и будущих учителей математики;
- сравнение результатов, которые продемонстрировали практикующие и будущие учителя математики;
- выделение направлений совершенствования системы предметно-методической подготовки в вузах, ведущих подготовку по направлению «Педагогическое образование».

Теоретическая значимость состоит в выявлении связи между сформированностью компетенций учителя математики и контекстом его профессиональной деятельности; выделении типовых методических затруднений учителей математики на основе построенной «лестницы успешности» выполнения методических задач.

Практическая значимость заключается в описании профессионального портрета современного учителя математики.

Основная часть

Бесспорным является тот факт, что многое в успешности обучения зависит от личности учителя, его профессионализма, подхода к работе [1, 2]. Значимость образования учителя и его предметной и методической подготовки подчеркивается в зарубежных исследованиях. Так, в работе [3] исследована связь между знаниями учителей и их образованием. В исследовании [4] подчеркивается связь между самооценкой учителей и отношением учащихся к процессу обучения.

Для исследования уровня профессиональной подготовки учителя в мировой практике используются разные инструменты [5]. Ряд исследований [6] направлены на создание формирующей оценки учителя на основе наблюдений

за его деятельностью. Вообще оценке профессиональной деятельности учителей, осуществляющих образовательную деятельность на разных ступенях и по разным предметам, посвящено довольно много исследований как в России, так и в других странах [7, 8]. В некоторых из них изучаются проблемы условий становления профессиональных компетенций учителя [9], в других оценивается эффективность учительского труда [10]. Что касается учителей математики, то в большинстве исследований изучались предметные знания, однако было высказано предположение, что для преподавания математики учителям нужны не только знания по математике [11]. Существует также практика внешней оценки учителей, которая жестко связана с результатами их учеников [12].

Методология исследования. Данное исследование проводилось на основе модели уровневой оценки профессиональной компетенции учителя [13], с использованием разработанного, в том числе авторами статьи, инструментария в формате диагностической работы.

Диагностическая работа для учителей математики состояла из двух частей. Первая часть содержала шесть базовых предметных заданий по математике и шесть заданий, предназначенных для оценивания умений выполнять основные методические действия с элементами математического содержания. Вторая часть включала в себя три методические задачи, для выполнения которых необходимо было сначала решить более сложную в сравнении с тестовыми заданиями математическую задачу, а затем представить ее методическую обработку в соответствии с предложенным заданием. Эти методические задачи целенаправленно формулировались таким образом, чтобы комплексно определить предметно-методическую компетенцию учителя и выпускника университета — будущего учителя математики.

Ориентирами при составлении заданий первой части диагностической работы являлись описания уровней предметной и методической компетенций [14—16].

При конструировании заданий равномерно отбиралось содержание различных математических дисциплин (алгебра, геометрия, математический анализ), отражались основные содержательно-методические линии школьного курса математики (числа, уравнения и неравенства, функции, вероятность и т. д.), закладывались типовые проблемы обучения математике в школе.

Первые шесть заданий представляли собой типовые задания первой части ЕГЭ. Задача 7 была связана с определением правильной последовательности этапов работы с элементами математического содержания (алгоритмами, теоремами, понятиями). Задание 8 было направлено на определение базовых элементарных знаний и умений при решении различных задач. Задание 9 — на установление соответствия между задачами и приемами их решения. Задание 10 связано с определением типа задачи на основе метода ее решения. Задания 11 и 12 моделируют соответственно выбор математических обоснований для ответа на вопрос ученика и поиск причины ошибки, допущенной учеником, оценочную деятельность учителя.

Было составлено девять вариантов диагностических работ.

Типология заданий по форме предъявления была единой во всех вариантах и содержала задания с открытым ответом, выбором единичного ответа из предложенных, выбором множественного ответа, установлением последовательности, установлением соответствия.

Таблица 1

**Результаты выполнения тестовой части
диагностической работы**

Номер задания	Процент участников, правильно выполнивших задание	
	Учителя	Студенты
1	70,73	72,3
2	79,43	80,1
3	91,30	94,2
4	89,25	88,4
5	73,49	74,6
6	20,10	23,3
7	28,99	37,1
8	43,29	45,1
9	33,05	38,2
10	36,98	40,1
11	51,38	34,1
12	54,37	32,1

Выполнение учителями первых 12 заданий подвергалось автоматизированной проверке. За каждое верно выполненное задание выставлялся 1 балл. Выполнение заданий второй части проверялось экспертами. Поскольку математическое содержание этой категории заданий было сложнее и поставленные методические задачи предполагали подробное описание действий учителя, правильно решенная методическая задача оценивалась в 5 баллов.

Уровень оценки предметной компетенции определялся на основе успешности выполнения участниками исследования шести заданий первой части и предметной составляющей методических заданий второй части. Предполагается, что повышение уровня оценки предметной компетенции определяется уровнем сложности математических задач, решаемых учителем, а также уровнем владения теоретическим содержанием базового, профильного и углубленного курса математики соответственно.

Уровень оценки методической компетенции определяется на основе успешности выполнения участниками исследования заданий 7—12 и методической составляющей методических задач второй части. Предполагается, что повышение уровня оценки методической компетенции определяется степенью вариативности контекста предлагаемой методической задачи.

Уровневая оценка предметно-методической компетенции осуществляется на основе критериев оценки предметной и методической составляющих методических задач.

Так, критерии оценки предметной компетенции предполагают оценку умения решать математические задачи разного уровня сложности с разной степенью обоснования получаемых результатов, а также умения осуществлять поиск ошибок в готовом решении, предложенном учащимся.

Критерии оценки методической компетенции предполагают оценку умения учителей составлять для учащихся последовательности вопросов и заданий, направленных на поиск решения предложенной задачи, предполагать, какие ошибки мог сделать учащийся при получении неверного ответа, осуществлять поиск причин ошибок, осуществлять деятельность, направленную на организацию обобщающего повторения с определенной целью, зависящей от результатов деятельности учащихся.

Результаты исследования. В табл. 1 представлены проценты участников исследования, правильно выполнивших соответствующие задания первой части диагностической работы. Этот процент по каждому заданию представляет собой среднее значение по соответствующему заданию для разных вариантов работы, которую выполняли испытуемые.

Данные, представленные в табл. 1, показывают, что первые пять заданий, являющиеся аналогами заданий ЕГЭ, выполнены учителями и студентами в целом успешно (в рамках исследования считалось, что задача успешно решена, если ее правильно выполнили не менее 70 % тестируемых). Между тем процент выполнения последних семи заданий колеблется от приблизительно 20 до 54 %. При этом напомним, что первые шесть заданий проверяли предметную, а последние шесть — методическую составляющую профессиональной компетентности учителей математики. Из этого следует, что правильность решения базовых методических задач значительно ниже (более чем на 40 %) правильности решения предметных задач. Причем эта закономерность прослеживается и для практикующих учителей, и для менее опытных студентов.

Исключение составляет только предметная задача под номером 6, которую правильно решили около 20 % обследованных учителей математики. Причина такого результата может состоять в том, что содержание этой задачи относится к элементарной теории чисел, представленной не во всех школьных учебниках, а соответствующие задачи чаще всего используются в олимпиадах разного уровня или как задачи повышенной сложности в материалах государственной итоговой аттестации. Скорее всего, в опыте работы далеко не всех учителей они используются.

Проанализировав подробно выполнение заданий 7—12, можно построить «лестницу успешности» выполнения базовых методических заданий. Тип задания на первой ступени такой лестницы — самый сложный для педагогов, с наименьшей результативностью выполнения, каждое следующее задание выполнено успешнее предыдущего. «Лестницы успешности», выстроенные по данным моды (наиболее часто встречающиеся варианты) и на основании средних арифметических значений, совпадают и представлены последовательностью заданий (рис.).

Сравнение полученных результатов развития предметно-методической компетенции учителей математики и общих результатов ГИА учащихся по математике приводит к гипотезе о совпадении наиболее сложного математического содержания как для учителей, так и для учащихся. Это задания по теории вероятностей, функциям, свойствам чисел. Данная гипотеза, с одной стороны, очевидна: если учитель сам испытывает сложности при решении задач определенного типа, то как может он обеспечить качественное освоение учащимися соответствующего материала? С другой стороны, было бы интересно целенаправленно проверить эту зависимость. В любом случае определение тематических проблемных зон в предметно-методической компетенции учителя математики полезно и рефлексировать педагогу для определения направлений самообразования, и методистам, курирующим повышение квалификации учителей математики, для корректировки содержания курсов и подготовки соответствующей методической литературы, и преподавателям педагогических вузов для повышения качества профессионального образования.



Рис. «Лестница успешности» выполнения методических задач

Статистическая обработка и качественный анализ результатов выполнения диагностической работы не только позволили выявить основные риски во владении учителями математики предметной и методической компетенциями, но и продемонстрировали, что уровень владения предметной и методической компетенциями соотносится с профессиональным опытом работы учителя.

Представим результаты выполнения учителями части, содержащей три профессиональные методические задачи. Выполнение каждой задачи оценивалось экспертами по 5-балльной шкале (табл. 2).

Таблица 2

Результаты второй части диагностической работы

Баллы	Процент участников исследования, получивших данное количество баллов	
	Учителя	Студенты
11—15	20,8	11,2
5—10	51,0	48,3
< 5	28,2	40,5

Так как каждая из предложенных методических задач содержала предметную и методическую составляющие, то целесообразно было оценить их в отдельности. Средний балл за предметную составляющую у студентов составил 3,7, у учителей 4,3, за методическую — 2,4 и 3,8 соответственно.

Приведенные данные о результатах решения методических задач подтверждают ранее сделанный вывод по итогам выполнения тестовой части работы: уровень методической компетентности у участников исследования оказался ниже уровня предметной компетентности.

На основе анализа данных о выполнении тестовой и развернутой частей работы была выявлена связь (прямая зависимость) результатов выполнения заданий, характеризующих предметную и методическую составляющие в них. Те участники исследования, которые набрали большее количество баллов за решение трех профессиональных методических задач, набрали больше баллов и за выполнение тестовой части работы, в которой проверялся базовый уровень предметной и методической компетенций.

Следует обратить внимание на тот факт, что процент учителей — участников исследования, получивших за выполнение заданий обеих частей диагностической работы баллы выше среднего (6 баллов из 12 для тестовой части и

8 баллов из 15 для развернутой части), составляет 73 и 41 соответственно, т. е. отличается почти в два раза.

Предметную составляющую двух из трех методических задач можно характеризовать как математическую задачу повышенного уровня сложности. Решение таких задач вызвало у участников исследования наибольшие затруднения, даже несмотря на то, что для каждой из них был дан пример решения аналогичной задачи.

Методическая составляющая предполагала выполнение таких профессиональных действий, как организация поиска решения задачи, построение предположений о допущенных учеником ошибках и их причинах, а также проектирование путей их преодоления. Кроме того, в последней задаче предлагалось выполнить проверку решения задачи, предложенного учеником, и оценить это решение.

Как уже было отмечено, в целом эта часть заданий выполнена наименее удачно. При этом наихудший результат показан при выполнении методической части последней задачи. Это свидетельствует о том, что в своей практической деятельности учителя больше внимания уделяют решению математических задач, а не обучению поиску их решения или работе по преодолению ошибок. Так, решить предложенную математическую задачу смогли примерно 80 % учителей и около 75 % студентов. Смогли отыскать все ошибки и указать их возможные причины, но не предложили организацию работы с учащимися по ликвидации таких ошибок около 14 % учителей и примерно 10 % студентов. Смогли частично или полностью предложить вариант нивелирования ошибок чуть более 44 % учителей и примерно 21 % студентов.

Такие данные говорят о том, что практикующие и будущие учителя уделяют основное внимание предметной составляющей своей подготовки, а методическая составляющая остается на втором плане. Кроме того, очевидно, что у большинства учителей отсутствует опыт оценки решения задач повышенной сложности, которые аналогичны тем, что входят в последние части работ ОГЭ или ЕГЭ.

Заключение

Анализируя обработанные статистические данные, можно сделать следующие обобщенные выводы о развитии предметно-методической компетентности современного учителя математики и будущего учителя математики:

1. Уровень предметной подготовки практикующих учителей выше, чем методической. Такая же закономерность прослеживается и в подготовке студентов — будущих учителей математики.

2. Результативность выполнения отдельных базовых предметных и методических заданий коррелирует со стажем работы и с квалификационной категорией. Это свидетельствует о развитии базовых предметной и методической компетентностей учителей математики на практике, с увеличением опыта работы, преимущественно в первые годы профессиональной деятельности.

3. Наибольшие математические и методические трудности учителя испытывали при работе с геометрическим материалом, теорией вероятностей, элементарной теорией чисел, параметрами, функциями. По этим разделам необходимо усиление теоретической и практической подготовки студентов и повышение квалификации учителей.

4. Прослеживается корреляция ошибок, допущенных учителями, с типовыми трудностями, которые испытывают учащиеся в обучении математике.

5. Более успешно учителя выполняли задания с алгебраическим содержанием, причем и предметные, и методические. Показатели выполнения аналогичных заданий с геометрическим и функциональным (элементы математического анализа) содержанием были существенно ниже.

Такую же закономерность обычно демонстрируют и учащиеся, например при выполнении заданий ОГЭ и ЕГЭ.

6. Сложными для педагогов оказались методические задания, связанные с выбором, определением последовательности, проектированием этапов работы с математическими понятиями, задачами, алгоритмами. Наиболее затруднительной для учителей методической категорией являются понятия — и алгебраические, и геометрические. Успешнее педагоги работают с задачами, теоремами, базовыми алгоритмами. Более сложные алгоритмические предписания также вызывают математические и методические ошибки. Большинство учителей в своей профессиональной деятельности пользуются готовыми учебными материалами, которые предлагают учебники, пособия, интернет, не всегда рефлексируя, какие методические схемы, приемы, методы при этом используются.

Проведенное исследование помогло выявить слабые и сильные стороны современного учителя математики. Обнаруженные проблемные зоны могут стать векторами повышения качества подготовки будущих и практикующих учителей математики и повлиять, в свою очередь, на качество современного математического образования в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Барбер М., Муршед М. Как добиться стабильно высокого качества обучения в школах. Уроки анализа лучших систем школьного образования мира (пер. с англ.) // Вопросы образования. 2008. № 3. С. 7—60. URL: <https://vo.hse.ru/data/2010/12/31/1208181144/1.pdf>.
2. Мануйлова И. В. Организационные механизмы, инструменты и оптимальные условия внедрения национальной системы учительского роста в Российской Федерации // Внедрение национальной системы учительского роста / Под общ. ред. С. Ю. Новоселовой. М., 2017. С. 8—12.
3. How education affects Mathematics teachers' knowledge: unpacking selected aspects of teacher knowledge / M. Koponen, M. A. Asikainen, A. Viholainen, P. E. Hirvonen // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2016. Vol. 13. No. 6. Pp. 1943—1980. URL: https://www.researchgate.net/publication/316876762_How_Education_Affects_Mathematics_Teachers'_Knowledge_Unpacking_Selected_Aspects_of_Teacher_Knowledge.
4. Zee M., Koomen H. M. Y. Teacher self-efficacy and its effects on classroom processes, student academic adjustment, and teacher well-being: a synthesis of 40 years of research // *Review of Educational Research*. 2016. Vol. 86. Iss. 4. Pp. 981—1015. URL: <https://doi.org/10.3102/0034654315626801>.
5. Orrill C. H., Cohen A. S. Why defining the construct matters: an examination of teacher knowledge using different lenses on one assessment? // *The Mathematics Enthusiast*. 2016. Vol. 13 No. 1 & 2. Pp. 93—110. URL: <https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1367&context=tme>.
6. Mohamadi Z., Malekshahi N. Designing and validating a potential formative evaluation inventory for teacher competences // *Language Testing in Asia*. 2018. Vol. 8. P. 6. URL: <https://doi.org/10.1186/s40468-018-0059-2>.
7. Kronberga G., Dzene I. Assessment of teachers' work — expectations and reality: the case study of Rezekne // *Society. Integration. Education. Proceedings of the Int. sci. conf.*, 2018. Vol. II. Pp. 275—285. URL: <http://dx.doi.org/10.17770/sie2018vol11.3260>.
8. Куприянова Т. В. Формирование национальной системы учительского роста: правовые и социальные аспекты проблемы // *Психологическая наука и образование*. 2017. Т. 22. № 4. С. 22—26. URL: <http://dx.doi.org/10.17759/pse.2017220404>.
9. Čiučiulkienė N., Mičiulienė R. Mentoring styles and their contribution to pedagogical and didactic competence development // *Society. Integration. Education. Proceedings of the Int. sci. conf.*, 2019. Vol. I. Pp. 131—143. URL: <http://dx.doi.org/10.17770/sie2019vol11.3818>.
10. Martínez J. F., Schweig J., Goldschmidt P. Approaches for combining multiple measures of teacher performance. Reliability, validity, and implications for evaluation policy // *Educational Evaluation and Policy Analysis*. 2016. Vol. 3. Iss. 4. Pp. 738—756. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0162373716666166>.
11. Charalambous Ch. Y. Investigating the knowledge needed for teaching Mathematics an exploratory validation study focusing on teaching practices // *Journal of Teaching Education*. 2016. Vol. 67. Iss. 3. Pp. 220—237. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022487116634168>.
12. Huber S. G., Skedsmo G. Teacher evaluation-accountability and improving teaching practices // *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*. 2016. Vol. 28. Iss. 2. Pp. 105—109. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022226700012998>.
13. Модель уровневой оценки профессиональной компетентности учителя / С. А. Писарева, М. Ю. Пучков, С. В. Ривкина, А. П. Тряпицына // *Science for Education Today*. 2019. Т. 9. № 3. С. 151—168. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1903.09>.
14. Акуленко И. А. К проблеме определения уровня методической компетентности будущего учителя математики // *Economics, Management, Law: Problems of Establishing and Transformation*. Al Ghurair Printing and Publishing LLC, 2016. Pp. 359—362.

15. Гаврилова М. А. Формирование профессиональной компетентности учителей математики : моногр. Пенза : Изд-во ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2008. 131 с.

16. Малова И. Е. Сущность и уровни методической компетентности учителя математики // Ярославский пед. вестн. 2006. № 4(49). С. 107—109.

REFERENCES

1. Barber M., Murshed M. How to achieve consistently high quality education in schools. Lessons to analyze the best school systems in the world. (Transl. from English). *Voprosy obrazovaniya. Educational Studies*, 2008, no. 3, pp. 7—60. (In Russ.) URL: <https://vo.hse.ru/data/2010/12/31/1208181144/1.pdf>.
2. Manuilova I. V. Organizational mechanisms, tools and optimal conditions for the implementation of the national system of teacher growth in the Russian Federation. In: *Implementation of the national system of teacher growth*. Ed. by S. Yu. Novoselova. Moscow, 2017. Pp. 8—12. (In Russ.)
3. Koponen M., Asikainen M. A., Viholainen A., Hirvonen P. E. How education affects Mathematics teachers' knowledge: unpacking selected aspects of teacher knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2016, vol. 13, no. 6, pp. 1943—1980. URL: https://www.researchgate.net/publication/316876762_How_Education_Affects_Mathematics_Teachers'_Knowledge_Unpacking_Selected_Aspects_of_Teacher_Knowledge.
4. Zee M., Koomen H. M. Y. Teacher self-efficacy and its effects on classroom processes, student academic adjustment, and teacher well-being: a synthesis of 40 years of research. *Review of Educational Research*, 2016, vol. 86, iss. 4, pp. 981—1015. URL: <https://doi.org/10.3102/0034654315626801>.
5. Orrill C. H., Cohen A. S. Why defining the construct matters: an examination of teacher knowledge using different lenses on one assessment? *The Mathematics Enthusiast*, 2016, vol. 13, no. 1 & 2, pp. 93—110. URL: <https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1367&context=tme>.
6. Mohamadi Z., Malekshahi N. Designing and validating a potential formative evaluation inventory for teacher competences. *Language Testing in Asia*, 2018, vol. 8, p. 6. URL: <https://doi.org/10.1186/s40468-018-0059-2>.
7. Kronberga G., Dzene I. Assessment of teachers' work — expectations and reality: the case study of Rezekne. In: *Society. Integration. Education. Proceedings of the Int. sci. conf., 2018*. Vol. II. Pp. 275—285. URL: <http://dx.doi.org/10.17770/sie2018vol1.3260>.
8. Kupriyanova T. V. Establishing the national system of teacher development: legal and social issues. *Psychological science and education*, 2017, vol. 22, no. 4, pp. 22—26. (In Russ.) URL: <http://dx.doi.org/10.17759/pse.2017220404>.
9. Čiučiulkienė N., Mičiulienė R. Mentoring styles and their contribution to pedagogical and didactic competence development. In: *Society. Integration. Education. Proceedings of the Int. sci. conf., 2019*. Vol. I. Pp. 131—143. URL: <http://dx.doi.org/10.17770/sie2019vol1.3818>.
10. Martínez J. F., Schweig J., Goldschmidt P. Approaches for combining multiple measures of teacher performance. Reliability, validity, and implications for evaluation policy. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 2016, vol. 3, iss. 4, pp. 738—756. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0162373716666166>.
11. Charalambous Ch. Y. Investigating the knowledge needed for teaching Mathematics an exploratory validation study focusing on teaching practices. *Journal of Teaching Education*, 2016, vol. 67, iss. 3, pp. 220—237. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022487116634168>.
12. Huber S. G., Skedsmo G. Teacher evaluation-accountability and improving teaching practices. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 2016, vol. 28, iss. 2, pp. 105—109. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022226700012998>.
13. Pisareva S. A., Puchkov M. Y., Rivkina S. V., Tryapitsyna A. P. Teachers' professional competence: the model of level-based assessment. *Science for Education Today*, 2019, vol. 9, no. 3, pp. 151—168. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1903.09>.
14. Akulenko I. A. To the problem of determining the level of methodical competence of the future mathematics teacher. In: *Economics, Management, Law: Problems of Establishing and Transformation*. Al Ghurair Printing and Publishing LLC, 2016. Pp. 359—362. (In Russ.)
15. Gavrilova M. A. *Formation of professional competence of mathematics teachers. Monograph*. Penza, V. G. Belinsky State Pedagogical University, 2008. 131 p. (In Russ.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20063319>.
16. Malova I. E. Essence and levels of methodical competence of a mathematics teacher. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2006, no. 4, pp. 107—109. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 01.12.2021; одобрена после рецензирования 06.12.2021; принята к публикации 13.12.2021.
The article was submitted 01.12.2021; approved after reviewing 06.12.2021; accepted for publication 13.12.2021.