

## КОНСТРУИРОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ВЫЯВЛЕНИЮ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

И. Е. Малова<sup>1,2</sup>, З. П. Матушкина<sup>3</sup>, Ю. К. Пенская<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Брянский государственный университет, Брянск

<sup>2</sup> Южный математический институт Владикавказского научного центра Российской академии наук, Владикавказ

<sup>3</sup> Курганский государственный университет, Курган

<sup>4</sup> Томский государственный педагогический университет, Томск

В связи с переходом высшего образования на новые стандарты, основанные на компетентностном, личностно ориентированном и деятельностном подходах к обучению, возникает проблема диагностики готовности будущих учителей математики к профессиональной деятельности.

Понятие «готовность к профессиональной деятельности» связано с понятием «профессиональная компетентность». Анализ работ, посвященных диагностике профессиональной компетентности с точки зрения психодидактики, позволяет выделить некоторые требования к диагностике будущих учителей математики к профессиональной деятельности: диагностика должна осуществляться в форме мониторинга, тем самым реализуется ее развивающая функция; мониторинг предполагает использование средств педагогической поддержки в случае учебных затруднений у диагностируемых, тем самым реализуется обучающая функция диагностики; он должен включать средства обеспечения самодиагностики, тем самым реализуется воспитательная функция диагностики.

Конструирование диагностических материалов для данного мониторинга осуществлялось на примере диагностики готовности будущих учителей математики к обучению решению текстовых задач – одной из важных составляющих математической подготовки.

В соответствии со структурой процесса решения задач, исходя из требований к диагностике, разработаны учебные тексты, позволяющие будущим учителям математики оценить свою готовность по следующим направлениям профессиональной деятельности: анализ затруднений учащихся при решении задач; методическая работа на этапе анализа условия задачи; использование различных методов решения текстовых задач; осуществление дополнительной работы над задачей; конструирование заданий, направленных на обучение решению задач; сравнение, распознавание и конструирование обучающих текстов; использование историко-методического опыта обучения решению задач.

**Ключевые слова:** диагностика готовности будущих учителей к профессиональной деятельности, мониторинг, учебные тексты, обучение решению текстовых задач.

Проблема диагностики готовности будущих учителей к профессиональной деятельности всегда была одной из важнейших в курсе теории и методики обучения математике. Особенно актуальной она становится в связи с переходом высшего образования на новые стандарты, основанные на компетентностном, личностно ориентированном и деятельностном подходах к обучению.

Понятие готовности к профессиональной деятельности является сложным личностным образованием, включающим в себя способность педагогически мыслить, проектировать, организовывать, практически действовать [1]. Это понятие связано с понятием «компетентность». По словам Дж. Равена, компетентность – это специфическая способность, необходимая для эффективного выполнения конкретного действия в конкретной предметной области и включающая узкоспециальные знания, особого рода предметные навыки, способы мышления и систему ценностей, включая ответственность за свои действия [2].

Проблемам формирования и диагностики профессиональной компетентности будущих учителей математики посвящены исследования И. А. Акуленко, О. А. Борзенковой, М. В. Егуповой, В. Ф. Любичевой, И. Е. Маловой, Ю. К. Пенской, Т. С. Поляковой, Дж. Равена, Н. Л. Стефановой, С. Н. Цымбал, Л. В. Шкериной и др.

Анализ проведенных исследований позволяет выделить некоторые требования к диагностике готовности будущих учителей математики к профессиональной деятельности с позиций психодидактики [3].

Во-первых, диагностика должна осуществляться в форме мониторинга, т. е. анализ развития одних и тех же профессиональных компетенций должен проводиться на протяжении всех этапов обучения, тем самым реализуется развивающая функция диагностики.

По словам А. Г. Асмолова, в образовании должен осуществляться «переход от диагностики отбора к диагностике развития» [4]. Как отмечает

Т. В. Лопатина, «мониторинг, в отличие от контроля, исследует промежуточные состояния и выступает в определенной степени катализатором положительных изменений».

Во-вторых, мониторинг должен включать использование средств педагогической поддержки в случае учебных затруднений у диагностируемых, тем самым реализуется обучающая функция диагностики.

В-третьих, мониторинг должен включать средства обеспечения самодиагностики, тем самым реализуется воспитательная функция диагностики.

В. А. Слостенин, характеризуя профессиональную компетентность педагога, выделяет умения учета и оценки результатов педагогической деятельности. Сюда относятся самоанализ и анализ образовательного процесса, результатов деятельности учителя [5].

Для диагностики готовности будущих учителей математики к профессиональной деятельности необходимы специальные учебные тексты, которые включали бы обучающихся в деятельность в контексте их интересов [6], способствовали диагностике развития компонентов профессиональной компетентности и создавали условия для осуществления самодиагностики, т. е. способствовали формированию рефлексивного опыта будущего учителя [7].

Исходя из требований к диагностике, в рамках мониторинга структура учебных текстов включает следующие компоненты:

– содержательно-мотивационный, вводящий обучающихся в проблему, включающий некоторые теоретические ее основы;

– постановочный, где формулируются вопросы, ответы на которые подлежат самодиагностике;

– оценочный, с элементами педагогической поддержки. Этот компонент включает материалы, помогающие осуществить самодиагностику, в частности возможные ответы на поставленные вопросы. В качестве педагогической поддержки в основном использовались учебные тексты проекта «Математика. Психология. Интеллект», где обучение решению задач осуществляется с учетом психодиагностических требований к этому процессу.

Следует остановиться на подходах к конструированию диагностических материалов на примере диагностики готовности будущих учителей математики к обучению учащихся решению текстовых задач.

Обучение решению текстовых задач является одной из важных составляющих математической подготовки учащихся. Н. Л. Стефанова, выделяя профессионально значимые для учителя математики знания, включает в этот список знание приемов решения математических задач, приемов работы с отдельной задачей и их системой [8]. При определенных условиях процесс решения задач может

стать эффективным средством формирования универсальных учебных действий различных блоков (личностных, познавательных, регулятивных, коммуникативных). В частности, здесь начинается формирование одного из основных умений школьного курса математики – математического моделирования.

Вопросам обучения решению задач посвящены исследования Г. А. Балла, А. К. Калинин, Е. С. Каннина, Ю. М. Колягина, И. Е. Маловой, З. П. Матушкиной, Ф. Ф. Нагибина, Д. Пойа, С. А. Скворцовой, З. И. Слепкань, Л. М. Фридмана и др.

Можно выделить три этапа процесса диагностики готовности будущих учителей к обучению учащихся решению задач: начальный (мотивационный), промежуточный (текущий), заключительный (итоговый).

На этих этапах используется комплекс учебных текстов, которые создают условия для организации самодиагностики готовности будущих учителей математики к обучению решению текстовых задач. В комплекс входят учебные тексты, диагностирующие мотивационную составляющую профессиональной компетентности будущих учителей математики; историко-методическую компетентность; информационно-познавательные знания, связанные с процессом решения задач; текстовую, исследовательскую и коммуникативную компетентности; методическую компетентность, связанную с оценкой успешности учащихся в обучении решению задач. Приведем примеры некоторых учебных текстов, применяемых на разных этапах процесса диагностики готовности будущих учителей к обучению учащихся решению задач.

Начальный (мотивационный) этап диагностики.

Мониторинг готовности будущих учителей математики начинается с оценки мотивационно-ценностного блока его профессиональной компетентности. Он связан с мотивами и ценностными установками личности и во многом определяет этот процесс [9]. Т. А. Прищепа среди компонентов готовности учителя к инновационной деятельности выделяет мотивационно-целевой [10]. Необходимость учитывать мотивационную готовность к профессиональной деятельности также отмечают М. В. Егупова, Л. В. Шкерина, В. Ф. Любичева. В исследовании И. Е. Маловой [11] обосновывается принцип персонализации методической подготовки учителя, который помогает мотивировать необходимость изменения своей методической подготовки, осознать суть изучаемой методики, преодолеть методические стереотипы.

На этом этапе студентам предлагаются учебные тексты – анкеты, которые помогают задуматься над значимостью данного учебного материала, над целями его изучения, над противоречиями, возника-

ющими в его обучении, выявить свои подходы, ориентиры к процессу обучения решению текстовых задач. Кроме того, предлагаются учебные тексты, которые позволяют обратить внимание будущих учителей математики на затруднения учащихся при решении задач, на их типичные ошибки. Будущие учителя должны попробовать наметить пути предупреждения этих ошибок, оценить, насколько они успешны в объяснении неудач учащихся, достаточно ли они осознают особенности профессиональной деятельности при обучении данной теме [12].

Задание 1. Выявляем затруднения учащихся при решении задач.

Ситуация 1. Учащимся предложена задача.

«В трех баках было вместе 50 литров бензина, причем в первом баке было на 10 литров больше, чем во втором. Когда из первого бака вылили в третий 26 литров, во втором и третьем стало поровну. Сколько бензина было в первом баке?»

Составляя уравнение  $x - 10 = (50 - x - (x - 10)) + 26$ , учащиеся получают ответ: в первом баке 32 л.

Правильный ли результат получили учащиеся? Если нет, то в чем причина их ошибки? Как бы вы организовали поиск этой ошибки с учащимися?

Ситуация 2. Учащиеся решали задачу: «Слава может прополоть огород за 3 часа, Люда выполола его за 7 часов. За сколько часов был бы прополот огород, если бы Люда работала вместе со Славой?»

Выберите правильный ответ:

- а) 10 ч; б) 5 ч; в)  $\frac{10}{21}$  ч; г) 2,1 ч».

45 % учащихся указали ответ б). Как был получен этот ответ? Что не знали учащиеся о процессе решения задач в этой ситуации?

Испытывали ли вы затруднения при анализе ошибок учащихся? Какие проблемы вы видите в обучении учащихся решению текстовых задач? Что бы вы хотели узнать о процессе обучения решению задач?

Промежуточный (текущий) этап диагностики.

Обычно процесс решения задач включает следующие этапы: анализ текста задачи; проведение поиска способа ее решения; оформление найденного способа решения задачи; подведение итогов работы над задачей.

В исследовании З. П. Матушкиной [13] конкретизированы этапы процесса решения задач. Знание этих этапов и психолого-педагогических подходов к работе на каждом из них является составной частью информационно-познавательной компоненты готовности будущих учителей математики к обучению данной теме, в частности, насколько они могут научно обосновать выбор содержания образования.

Приведем примеры учебных текстов, которые используются в мониторинге готовности работы на первом этапе процесса решения задач.

Задание 2. Учимся анализировать текст задачи.

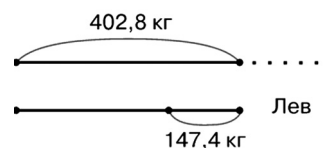
Проведение анализа текста задачи, умение читать задачу входит в первый этап процесса ее решения. Именно неумение учащихся читать текст задачи считается одной из причин затруднений в ее решении.

Какие приемы обучения умению анализировать текст задачи вам известны? Приведите примеры.

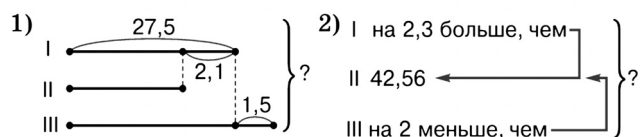
В ходе проведения анализа текста задачи может быть оформлена краткая запись условия задачи. Способами выполнения краткой записи могут быть таблица, схема (для всей задачи или части ее), рисунок, чертеж. Полезен прием установления соответствия между краткими записями и текстами задач.

Рассмотрите примеры учебных ситуаций, которые предлагаются учащимся [14] для формирования умения образно представлять содержание задачи.

1. Бурый медведь весит 402,8 кг, а лев легче на 147,4 кг. Белый медведь весит столько же, сколько бурый медведь и лев вместе. Дополните краткую запись задачи и найдите массу белого медведя.



2. Составьте и решите задачу по ее краткой записи:



3. Прочтите задачу.

Два велосипедиста должны были проехать по 180 км за одно и то же время. Первый велосипедист приехал в намеченный срок. Второй велосипедист проезжал за час на 2 км больше, поэтому приехал на 3 ч раньше намеченного срока. За сколько часов каждый велосипедист преодолел нужное расстояние?

Представьте текст задачи с помощью таблицы:

Велосипедист	Скорость $v$ , км/ч	Время $t$ , ч	Расстояние $S$ , км
I			
II			

4. Выполните различные краткие записи к следующей задаче: «Моторная лодка, развивающая в стоячей воде скорость 10 км/ч, прошла 39 км по течению реки и 28 км против течения, затратив на весь путь 7 часов. Определите скорость течения»

реки». Какие еще приемы работы, кроме оформления краткой записи, можно использовать на этапе анализа условия задачи?

В информационно-содержательный компонент готовности будущих учителей к обучению решению задач входит их знание о методах решения задач. Этому содержанию деятельности учителя и учащихся посвящен второй этап решения задач.

Задание 3. Используем различные методы решения текстовых задач.

Что вы знаете о методах решения текстовых задач? Решите старинную задачу о кроликах и фазанах разными методами.

«Некто подошел к клетке, в которой сидели фазаны и кролики. Сначала он сосчитал головы, их оказалось 15. Потом он подсчитал лапки, их было 42. Сколько кроликов и сколько фазанов было в клетке?»

Решали вы задачу арифметическим методом? С помощью уравнения? С помощью системы двух уравнений с двумя неизвестными? Какой метод решения вы не использовали?

О решении этой задачи арифметическим методом и с помощью уравнения, вы можете прочесть в учебнике по алгебре [15] на с. 6–10.

Составьте конспект на тему «План решения задач методом уравнений». Сравните свой конспект с планом на с. 138 [16]. В чем вы увидели отличие вашего плана от приведенного в тексте?

Задание 4. Составляем уравнения при решении текстовых задач.

Важнейшим этапом плана решения задач с помощью уравнения является выбор основы для составления уравнения. С этой целью учащимся предлагаются задания: найти в тексте задачи предложение, которое служит основой составления уравнения; подчеркнуть слова, положенные в основу для составления уравнения; выяснить, представима ли основа для составления уравнения данной схемой и т. п.

Приведем примеры заданий, с помощью которых учащиеся учатся этому этапу в решении задач.

Пример 1. Если определенное количество людей в столовой посадить по 2 человека за столик, то останется 5 человек без места; если по 3 человека, то 7 мест будут свободными. Сколько столиков в столовой?

При решении задачи учащийся начал составлять уравнение:  $3x - 7 = \dots$  Продолжите уравнение. Что принято за основу для составления этого уравнения?

Пример 2. Две машинистки при совместной работе затрачивают на перепечатку рукописи на 1 ч больше, чем затрачивает на половину рукописи первая машинистка и на  $\frac{1}{3}$  рукописи вторая маши-

нистка. За сколько часов перепечатает рукопись каждая машинистка?

Эту задачу можно решить четырьмя способами:

1-й способ сводится к решению уравнения

$$\frac{1}{x+1} = \frac{1}{2x} + \frac{1}{3x};$$

2-й способ сводится к решению уравнения

$$\frac{1}{\frac{1}{2x} + \frac{1}{3x}} - x = 1;$$

3-й способ сводится к решению уравнения

$$x = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{x} - 1} + \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{x} - 1};$$

4-й способ сводится к решению системы уравнений

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} - \frac{x}{2} = 1, \\ \frac{1}{x} = \frac{1}{y} \end{cases}$$

Что в каждом случае выбрано за основу для составления уравнения и что принято за  $x$ ? Проанализируйте параграфы школьных учебников [14, 16] и приведите примеры 2–3 заданий, которые создают условия для обучения учащихся выбирать основу для составления уравнения.

В исследованиях Ю. М. Колягина, И. Е. Маловой, З. П. Матушкиной, Д. Пойа, З. И. Слепкань, Л. М. Фридмана отмечается, что после нахождения способа решения задачи и записи ответа полезно вновь вернуться к данной задаче, чтобы оценить найденный способ решения и процесс работы над задачей, исследовать задачу, возможно, обобщить ее.

Один из приемов дополнительной работы над задачей заключается в изменении текста задачи и отслеживании того, как это повлияло на метод решения, на получаемый ответ. Далее приведен пример задания, которое помогает проверить готовность обучающихся к такой деятельности.

Задание 5. Осуществляем дополнительную работу над задачей.

Учащимся предложено задание: «Два поезда вышли навстречу друг другу одновременно из двух городов, расстояние между которыми 1 260 км, и встретились через 7 ч после выхода. Скорость одного из них – 80 км/ч. Найдите скорость другого по-

езда. Ответьте, что произойдет, если: а) слово «одновременно» в тексте задачи отсутствует; б) слова «через 7 ч» заменили словами «через 2 ч»; «через 9 ч»; в) слова «одновременно» заменили словами «причем второй поезд вышел на 2 ч позже первого».

Выполните это задание. Какие математические модели используются в этом задании? Что об этих моделях должны знать учащиеся? Какие ошибки могут допустить учащиеся при выполнении данного задания? Обнаружат ли, например, учащиеся четыре случая ее решения в ситуации в)?

Составьте план-конспект урока по работе с этим заданием. Сравните свой конспект с конспектом урока, предложенным З. И. Алифоренко в методическом пособии для учителя [17, с. 138]. Что бы вы взяли из этого урока для себя? Чем бы вы дополнили данный конспект?

Система заданий, направленных на обучение решению задач, должна содержать не только традиционные задачи: с полным набором данных, с поставленным вопросом, с указанием раздела математики, знание которого требуется для решения задачи, но и задачи с недостающими, лишними, противоречивыми данными, задачи, связанные с изменением условия или вопроса, заданий на составление новых задач.

Задание 6. Конструируем задания, направленные на обучение решению задач.

Проанализируйте задание для учащихся 5-го класса:

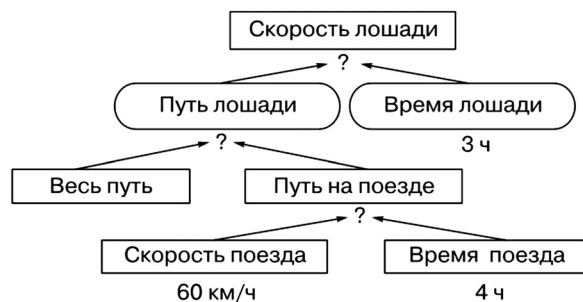
Сравните условия задач.

А. Турист проехал 288 км. Поездом он ехал 4 ч, а на лошадах – 3 ч. С какой скоростью ехал турист на лошадах?

Б. Турист проехал 288 км, причем на лошадах он проехал 48 км. Поездом он ехал 4 ч, а на лошадах – 3 ч. С какой скоростью ехал турист на лошадах, если скорость поезда была 60 км/ч?

В. Турист проехал 288 км. Поездом он ехал 4 ч, а на лошадах – 3 ч. С какой скоростью ехал турист на лошадах, если поезд шел со скоростью 60 км/ч?

Какая из задач может быть решена с помощью изображенной ниже схемы:



Объясните назначение задания. Какую роль в обучении решению задач играют задачи с недостающими, лишними данными? Сравните свой ответ с

описанием роли таких задач в работах Л. М. Фридмана.

Предложите вариант диалога, который будет полезен при работе с данным заданием. Составьте задачу: а) с лишними; б) с недостающими; в) с противоречивыми данными.

По мнению М. В. Дьяченко, содержание методической компетентности определяется как совокупность умений планировать педагогическую деятельность, ориентироваться в современной методической литературе, осуществляя соответствующий условиям выбор пособий и других средств обучения; владение широким спектром методических приемов, способность адекватно использовать их применительно к возрасту учащихся и поставленным целям обучения, готовность и желание повышать свой профессиональный уровень [18, с. 74–75]. Этим самым подчеркивается роль текстовой компетентности в готовности будущих учителей математики к профессиональной деятельности.

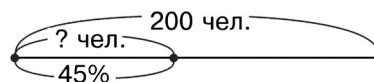
В исследовании Ю. К. Пенской [19] выделены критерии текстовой компетентности: распознавание и сравнение текстов с определенными психодидактическими функциями; реконструирование учебного текста в соответствии с требованиями психодидактики; создание авторского текста в соответствии с психолого-педагогическими требованиями к современному образованию. Приведем пример учебного текста, направленного на выявление текстовой компетентности.

Задание 7. Распознаем, сравниваем и конструируем обучающие тексты.

Сравните два текста о решении задач на проценты с точки зрения создания условий для обучения решению текстовых задач.

Текст 1. Задача о нахождении процентов от числа.

В школе 200 учеников, из них 45 % учатся на «4» и «5». Сколько школьников учатся на «4» и «5»?



Объясните предложенные способы решения данной задачи:

Способ 1.

- 1)  $200 : 100 = 2$  (ученика);
- 2)  $2 \cdot 45 = 90$  (школьников).

Способ 2.

- 1)  $45\% = \frac{45}{100}$ ;
- 2)  $200 \cdot \frac{45}{100} = 90$  (школьников).

Способ 3.

- $a$  человек – 45 %;  
200 человек – 100 %.

Составим пропорцию и найдем неизвестный член пропорции:

$$\frac{a}{200} = \frac{45}{100};$$

$$a = \frac{45 \cdot 200}{100};$$

$$a = 90.$$

Ответ: 90 школьников учатся на «4» и «5».

Какое из этих решений совпадает с вашим решением? Почему вы выбрали именно этот способ решения?

Решите задачу: «Работнику начислена заработная плата в размере 3 800 рублей. 13 % зарплаты составил подоходный налог. Сколько денег было удержано в качестве подоходного налога?»

Ответьте на вопросы о способах решения этих двух задач:

– Находили ли вы, решая задачу, один процент от заработной платы? Если да, то объясните цель этого действия.

– Переводили ли вы, решая задачу, проценты в дроби и решали ли как задачу о нахождении дроби от числа?

– Использовали ли вы, решая задачу, пропорцию? Если да, то какие отношения вы при этом составляли?

– Как найти 1 % от общего количества, принятого за 100 %?

– Как найти количество, которое составляет 45 %, 13 %,  $p$  % от числа, если известно, какое количество приходится на 1 %?

– Какую часть составляют: а) хорошисты и отличники от всех учащихся школы; б) подоходный налог от выплаченной суммы денег?

– Как записать эту часть с помощью процентов, с помощью десятичных дробей, с помощью обыкновенных дробей?

– Каким действием находится часть от общего количества?

В задаче о школьниках отношение  $\frac{a}{200}$  показывает, как относится количество хорошистов и отличников ко всему количеству учащихся.

Продолжите фразу: «В задаче о налоге отношение  $\frac{a}{3\,800}$  показывает...».

Составьте задачу о нахождении процентов от данного числа. Запишите выражение для нахождения  $p$  % от данного количества  $a$ .

Текст 2. «Так как процент какой-либо величины можно записать в виде дроби этой величины, то задачи на проценты можно решать как задачи на дроби – умножением или делением на дробь».

Рассмотрим такую задачу: в городе 64 тыс. избирателей, 85 % всех избирателей приняли участие

в выборах. Сколько избирателей приняли участие в выборах?

Решение. Найдем 85 %, или  $\frac{85}{100}$  от 64 000:

$$\frac{85}{100} \cdot 64\,000 = 54\,400 \text{ (избирателей).}$$

Ответ: 54 400 избирателей.

Заметим, что простые задачи на проценты можно решать с помощью одного приема – как задачи на прямую пропорциональность».

Разбейте каждый из текстов на дидактические единицы. Определите назначение каждой единицы. Сделайте рекламу тому из текстов, который, с вашей точки зрения, поможет учащимся научиться решать задачи данного типа. Составьте текст по теме «Нахождение процентного отношения величин».

Т. С. Полякова подчеркивает значимость историко-методической компетентности учителя математики, под которой понимается свойство его личности, 1) выражающееся в наличии глубоких и прочных знаний в области истории школьного математического образования (включая элементы истории методики обучения математике); 2) создающее условия для формирования обобщенных умений и навыков, опирающихся на опыт прошлого, и встраивания последнего в личностный опыт [20, с. 14].

Задание 8. Используем историко-методический опыт.

Какие работы по психологии, педагогике, методике обучения математике, связанные с обучением решению текстовых задач, вам известны? Какие материалы из них вы готовы использовать в своей будущей деятельности?

Какой вклад в теорию обучения решению задач внесли исследования Г. А. Балла, Ю. М. Колягина, Д. Пойа, Л. М. Фридмана? Напишите аннотацию на работу одного из авторов, чтобы она могла заинтересовать тех, кто с нею не знаком. Кто из авторов представил процесс решения задач в пословицах и поговорках?

Заключительный (итоговый) этап диагностики.

На заключительном этапе мониторинга будущим учителям математики предлагается, во-первых, выполнить те же задания, которые предлагались в первом мотивационно-ценностном блоке, и, во-вторых, защитить проект «Я помогу учащимся научиться решать текстовые задачи». При выполнении проекта интегрируются различные виды компетентности обучающихся, включая исследовательскую компетентность. Проект предполагает постановку проблемы, обзор соответствующей литературы, научное обоснование предлагаемой методики, практические приложения.

Приведем примеры некоторых тем проектов: «Когда решать задачу интересно?», «Задачи на

движение в 5-м классе», «Как организовать работу над одной задачей?», «Учимся решать задачи на процентные расчеты», «Учимся составлять задачи», «Используем компьютерные презентации для организации учебного диалога с учащимися при решении текстовых задач».

Оценка проектов включала самодиагностику успешности работы над проектом. Кроме того, проекты рецензировались учителями-практиками. Следует отметить, что результатами мониторинга можно считать изменение мотивации; овладение компетентностями, связанными с процессом решения задач; самостоятельность при выполнении проекта.

Обобщение исследований, посвященных обучению решению задач, позволяет сделать вывод, что

успешность в профессиональной деятельности будущего учителя математики будет определяться тем, насколько они понимают цели педагогической деятельности, связанной с обучением решению задач; осознают необходимость специально организованной работы по формированию умения решать текстовые задачи, необходимость наличия системы заданий, ориентированной на обучение решению задач на каждом из этапов, входящих в процесс решения задач, важность знания приемов работы на каждом из этапов, умения организовывать работу с отдельной задачей и их системой. Предлагаемые студентам на заключительном этапе проекты позволяют диагностировать перечисленные составляющие их готовности к обучению учащихся решению задач.

### Список литературы

1. Бубнова Л. М. Готовность к профессиональной деятельности в педагогике // Актуальные вопросы психологии, педагогики и образования: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-практ. конф. № 2. Самара, 2015. 241 с.
2. Равен Дж. Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы: пер. с англ. М.: Когито-Центр, 1999. 144 с.
3. Холодная М. А., Гельфман Э. Г. Развивающие учебные тексты как средство интеллектуального воспитания учащихся. М.: Институт психологии РАН, 2016. 200 с.
4. Асмолов А. Г., Ягодин Г. А. Образование как расширение возможностей развития личности (от диагностики отбора – к диагностике развития) // Вопросы психологии. 1992. № 1. С. 6–13.
5. Педагогика: учеб. пособие для студентов пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, А. И. Мищенко, Е. Н. Шиянов. М.: Школа-Пресс, 1997. 512 с.
6. Сяпина Т. В. Диагностика сформированности методической компетентности преподавателя математики // Вестник ТОГУ. 2012. Вып. 4 (27). С. 249–258.
7. Цымбал С. Н. Формирование рефлексивного опыта студентов физико-математического факультета в курсе теории и методики обучения математике // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2007. Вып. 6 (69). С. 70–75.
8. Стефанова Н. Л. Теоретические основы развития системы методической подготовки учителя математики в педагогическом вузе: дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 1996. 366 с.
9. Федотова Е. Е. Теория и практика подготовки к занятиям учащихся общеобразовательных школ и профессионально-технических учебных заведений зарубежных стран (на опыте США, Германии, Дании): дис. ... д-ра пед. наук. Томск, 2003. 373 с.
10. Прищепа Т. А. Особенности подготовки педагогов к инновационной деятельности // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2014. Вып. 6 (147). С. 47–52.
11. Малова И. Е. Непрерывная методическая подготовка учителя математики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Ярославль, 2007. 43 с.
12. Малова И. Е. Непрерывная методическая подготовка учителя математики к осуществлению лично ориентированного обучения учащихся. Брянск: Изд-во Брянского гос. ун-та, 2003. 225 с.
13. Матушкина З. П. Методика обучения решению задач: учеб. пособие. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. 154 с.
14. Гельфман Э. Г., Демидова Л. Н. Алгебра: учебник для 8 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 272 с.
15. Гельфман Э. Г., Демидова Л. Н. Алгебра: учебник для 7 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 264 с.
16. Математика: учебная книга и практикум для 6 класса: в 2 ч. Ч. 1. Делимость чисел / Э. Г. Гельфман, С. Я. Гриншпон, Л. Н. Демидова и др. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 184 с.
17. Гельфман Э. Г., Холодная М. А. Математика: методическое пособие для 5 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 231 с.
18. Дьяченко М. В. Формирование методической компетенции студентов педагогических вузов для создания и проведения интегрированного курса «иностранный язык + экология» (на материале английского языка): дис. ... канд. пед. наук. М., 2004. 228 с.
19. Пенская Ю. К. Формирование текстовой компетентности будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки: дис. ... канд. пед. наук. Томск, 2012. 177 с.
20. Диагностика состояния актуальных проблем математического образования. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального ун-та, 2014. 206 с.

**Малова Ирина Евгеньевна**, доктор педагогических наук, профессор, Брянский государственный университет (ул. Бежицкая, 14, Брянск, Россия, 243036), Южный математический институт Владикавказского научного центра Российской академии наук (ул. Маркуса, 22, Владикавказ, Россия, 362027). E-mail: mira44@yandex.ru

**Матушкина Зоя Павловна**, кандидат педагогических наук, доцент, Курганский государственный университет (ул. Советская, 63, стр. 4, Курган, Россия, 640020). E-mail: zoja\_mat@mail.ru

**Пенская Юлия Константиновна**, кандидат педагогических наук, доцент, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061). E-mail: penskaya\_julia@mail.ru

Материал поступил в редакцию 20.09.2017.

DOI 10.23951/1609-624X-2017-12-109-117

## DESIGNING DIAGNOSTIC MATERIALS THAT SERVE FOR IDENTIFICATION OF READINESS OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS FOR PROFESSIONAL ACTIVITY

*I. E. Malova*<sup>1,2</sup>, *Z. P. Matushkina*<sup>3</sup>, *Yu. K. Penskaya*<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Bryansk State University, Bryansk, Russian Federation

<sup>2</sup> Southern Mathematical Institute of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russian Federation

<sup>3</sup> Kurgan State University, Kurgan, Russian Federation

<sup>4</sup> Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation

There is the problem of diagnostics of readiness of future mathematics teachers for professional activity in connection with the transition of higher education to the new standards based on the competence, personality-oriented and activity approaches to teaching.

The concept of “readiness for professional activity” is associated with the concept of “professional competence”. The analysis of works on the diagnosis of professional competence from the point of view of psychodidactics allows us to identify certain requirements for the diagnosis of readiness of future mathematics teachers for professional activity: diagnostics should be carried out in the form of monitoring, thereby, its developmental function is realized; monitoring involves the use of the means of pedagogical support in case of educational difficulties of the diagnosed, thereby realizing the teaching function of the diagnostics; it should include the means of self-diagnosis, thereby the educational function of diagnostics is being realized.

The designing of diagnostic materials for this monitoring was carried out using the example of diagnosing the readiness of future mathematics teachers to learn to solve text problems – one of the important components of mathematical training.

Educational texts were developed in accordance with the structure of the problem-solving process, based on the requirements for diagnostics. Texts allow future mathematics teachers to estimate their readiness in the following areas of professional activity: the analysis of learners’ difficulties in solving problems; methodical work at the stage of the task condition analysis; use of various methods for solving text problems; additional work on the task; designing tasks aimed at learning problem-solving; comparison, recognition and construction of teaching texts; the use of historical and methodical experience in problem solving.

**Key words:** *diagnostics of readiness of future teachers for professional activity, monitoring, educational texts, training in solving text problems.*

## References

1. Bubnova L. M. Gotovnost' k professional'noy deyatel'nosti v pedagogike [Readiness for professional activity in pedagogy]. *Aktual'nyye voprosy psikhologii, pedagogiki i obrazovaniya: sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. N 2* [Actual problems of psychology, pedagogy and education: a collection of scientific papers on the results of an international scientific and practical conference. No. 2]. Samara, 2015. 241 p. (in Russian).
2. Raven Dzh. *Pedagogicheskoye testirovaniye: problemy, zabluzhdeniya, perspektivy* [Pedagogical testing: problems, misconceptions, perspectives]. Moscow, Kogito-Tsentr Publ., 1999. 144 p. (in Russian).
3. Kholodnaya M. A., Gel'fman E. G. *Razvivayushchiye uchebnyye teksty kak sredstvo intellektual'nogo vospitaniya uchashchikhsya* [Evolving educational texts as means of intellectual upbringing of students]. Moscow, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences Publ., 2016. 200 p. (in Russian).
4. Asmolov A. G., Yagodin G. A. *Obrazovaniye kak rasshireniye vozmozhnostey razvitiya lichnosti (ot diagnostiki otbora – k diagnostike razvitiya)* [Education as an expansion of the personal development possibilities (from diagnosis of selection to developmental diagnostics)]. *Voprosy psikhologii*, 1992, no. 1, pp. 6–13 (in Russian).
5. Slastenin V. A., Isaev I. F., Mishchenko A. I., Shiyarov E. N. *Pedagogika: ucheb. posobiye dlya stud. ped. ucheb. zavedeniy* [Pedagogy: a textbook for students]. Moscow, Shkola-Press Publ., 1997. 512 p. (in Russian).



6. Syasina T. V. Diagnostika sformirovannosti metodicheskoy kompetentnosti prepodavatelya matematiki [Diagnosis of the formation of mathematics teacher methodical competence]. *Vestnik TOGU – TOGY Bulletin*, 2006, vol. 4 (27), pp. 249–258 (in Russian).
7. Tsymbal S. N. Formirovaniye reflektivnogo opyta studentov fiziko-matematicheskogo fakul'teta v kurse teorii i metodiki obucheniya matematike [Forming reflexive experience of physical and mathematical students in the course "Theory and methods of teaching mathematics"]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2007, vol. 6 (69), pp. 70–75 (in Russian).
8. Stefanova N. L. *Teoreticheskiye osnovy razvitiya sistemy metodicheskoy podgotovki uchatelya matematiki v pedagogicheskom vuze*. Dis. dokt. ped. nauk [Theoretical bases of development of system of mathematics teacher methodical preparation in pedagogical higher school. Diss. dr. of ped. sci.]. Saint Petersburg, 1996. 366 p. (in Russian).
9. Fedotova E. E. *Teoriya i praktika podgotovki k zanyatosti uchashchikhsya obshcheobrazovatel'nykh shkol i professional'no-tekhnicheskikh uchebnykh zavedeniy zarubezhnykh stran (na opyte SShA, Germanii, Danii)*. Dis. dokt. ped. nauk [Theory and practice of preparation for employment of general education schools pupils and vocational and technical educational institutions of foreign countries (on the experience of the USA, Germany, Denmark). Diss. doct. of ped. sci.]. Tomsk, 2003. 373 p. (in Russian).
10. Prishchepa T. A. Osobennosti podgotovki pedagogov k innovatsionnoy deyatelnosti [Peculiarities of training of teachers for innovative activity]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2014, vol. 6 (147), pp. 47–52 (in Russian).
11. Malova I. E. *Nepreryvnaya metodicheskaya podgotovka uchatelya matematiki*. Avtoref. dis. dokt. ped. nauk [Continuous methodical training of the teacher of mathematics. Abstract of thesis cand. of ped. sci.]. Yaroslavl, 2007. 43 p. (in Russian).
12. Malova I. E. *Nepreryvnaya metodicheskaya podgotovka uchatelya matematiki k osushchestvleniyu lichnostno orientirovannogo obucheniya uchashchikhsya* [Continuous methodical training of a mathematics teacher for the implementation of personal-oriented student learning]. Bryansk, Bryansk State University Publ., 2003. 225 p. (in Russian).
13. Matushkina Z. P. *Metodika obucheniya resheniyu zadach: uchebnoye posobiye* [Methods of teaching problem solving: training manual]. Kurgan, Kurgan State University Publ., 2006. 154 p. (in Russian).
14. Gel'fman E. G., Demidova L. N. *Algebra: uchebnik dlya 8 klassa* [Algebra: a textbook for 8th grade]. Moscow, BINOM. Laboratoriya znaniy Publ., 2013. 272 p. (in Russian).
15. Gel'fman E. G., Demidova L. N. *Algebra: uchebnik dlya 7 klassa* [Algebra: a textbook for 7th grade]. Moscow, BINOM. Laboratoriya znaniy Publ., 2013. 264 p. (in Russian).
16. Gel'fman E. G., Grinshpon S. Ya., Demidova L. N. et al. *Matematika: uchebnaya kniga i praktikum dlya 6 klassa: v 2 ch. Ch. 1. Delimost' chisel* [Mathematics: a training book and a practicum for the 6th grade. Part 1. Divisibility of numbers]. Moscow, BINOM. Laboratoriya znaniy Publ., 2013. 184 p. (in Russian).
17. Gel'fman E. G., Kholodnaya M. A. *Matematika: metodicheskoye posobiye dlya 5 klassa* [Mathematics: methodical manual for grade 5]. Moscow, BINOM. Laboratoriya znaniy Publ., 2012. 231 p. (in Russian).
18. D'yachenko M. V. *Formirovaniye metodicheskoy kompetentsii studentov pedagogicheskikh vuzov dlya sozdaniya i provedeniya integrirovannogo kursa "inostranny yazyk + ekologiya" (na materiale angliyskogo yazyka)*. Dis. kand. ped. nauk [Formation of methodical competence of students of pedagogical universities for the creation and implementation of an integrated course "foreign language + ecology" (based on the English language). Diss. cand. of ped. sci.]. Moscow, 2004. 228 p. (in Russian).
19. Penskaya Yu. K. *Formirovaniye tekstovoy kompetentnosti budushchikh uchiteley matematiki v protsesse professional'noy podgotovki*. Dis. kand. ped. nauk [Formation of text competence of future mathematics teachers in the process of professional training. Diss. cand. of ped. sci.]. Tomsk, 2012. 177 p. (in Russian).
20. *Diagnostika sostoyaniya aktual'nykh problem matematicheskogo obrazovaniya* [Diagnostics of the status of actual problems of mathematical education]. Rostov-on-Don, Southern Federal University Publ., 2014. 206 p. (in Russian).

**Malova I. E.**, Bryansk State University (ul. Bezhitskaya, 14, Bryansk, Russian Federation, 243036). Southern Mathematical Institute of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (ul. Markusa, 22, Vladikavkaz, Russian Federation, 362027). E-mail: mira44@yandex.ru

**Matushkina Z. P.**, Kurgan State University (ul. Sovetskaya, 63, str. 4, Kurgan, Russian Federation, 640020). E-mail: zoja\_mat@mail.ru

**Penskaya Yu. K.**, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061). E-mail: penskaya\_julia@mail.ru