

Секция «Актуальное состояние и перспективы развития психологии образования»

Разработка и апробация диагностического инструментария для исследования математических способностей младших школьников в разных образовательных средах

Научный руководитель – Веракса Александр Николаевич

Романовская В.С.¹, Асланова М.С.², Сиднева А.Н.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психологии образования и педагогики, Москва, Россия, *E-mail: romanovskayavs@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психологии образования и педагогики, Москва, Россия, *E-mail: simomargarita@yandex.ru*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Москва, Россия, *E-mail: asidneva@yandex.ru*

Успешное овладение математическими понятиями в младшей школе является предиктором академической и социальной успешности в будущем [3]. Но и сам процесс овладения математическими знаниями в существенной степени определяется уровнем сформированности ряда математических способностей [5], состав и структура которых однозначно не определены [4]. На сегодняшний день в России структуру и развитие математических способностей изучают в рамках оценки развивающих эффектов различных образовательных программ [1,2]. Зачастую для таких исследований используются задания, которые являются специфическими для определенного типа программ, с которыми никогда не сталкиваются учащиеся в других образовательных программах.

Целью данного исследования выступает разработка и адаптация универсального диагностического инструментария, позволяющего проводить оценку уровня сформированности математических способностей младших школьников вне зависимости от программы обучения.

Апробация диагностического инструментария проводилась на общей **выборке**, в состав которой вошли 309 учащихся первых классов московских школ, среди которых 55% мальчиков, 45% девочек, обучающихся по разным математическим программам.

Методики. Для диагностики математических способностей первоклассников был разработан комплект методик, направленных на изучение способностей к:

- пониманию состава числа (невербальное представление и символическая репрезентация числа);
- выполнению заданий на сложение и вычитание различной сложности (однозначные числа, двузначные числа и поиск неизвестных компонентов действий сложения и вычитания);
- работе с измерением величин (измерение заданной меркой);
- работе с числовой прямой (определение места числа в зависимости от заданной мерки и направления)

Результаты. При помощи эксплораторного факторного анализа была выявлена 6-тифакторная структура адаптируемой методики:

1. В первый фактор «Счет и запись числа» вошли задания, направленные на диагностику умений считать реальные объекты и записывать результат, а также, наоборот, восстанавливать количество объектов по записанному числу. Внутренняя согласованность заданий, входящих в фактор является высокой (α -Кронбаха = 0,912).

2. Во второй фактор «Число и измерение» вошло задание, направленное на диагностику умений производить измерение при заданной мерке (α -Кронбаха = 0,927).

3. Третий фактор «Арифметические умения» образован заданиями на диагностику умений складывать/вычитать числа и находить пропущенные компоненты действий сложения и вычитания (а-Кронбаха = 0,880).

4. Четвертый фактор «Работа с числовой прямой» образуют задания, диагностирующие умения определять место числа на числовой прямой (а-Кронбаха = 0,386).

5. В пятый фактор «Задания с ловушкой» вошли 2 задания, также диагностирующие умения определять место числа на числовой прямой, однако, содержащие так называемые «ловушки», связанные с непривычным направлением числовой прямой и/или отсутствием явно обозначенного направления, а также с отсутствием начала и мерки (шага) (а-Кронбаха = 0,189).

6. Шестой фактор «Сравнение чисел» образовали задания на сравнение простых и двузначных чисел без числовой прямой (а-Кронбаха = 0,366).

Все выделенные умения можно подразделить на группы, в которых действия ведутся с объектами, которые нужно посчитать и записать числом или измерить и/или с собственно числами (задачи на сложение/вычитание/сравнение и др). Корреляционный анализ связей позволил выявить как внутригрупповые, так и межгрупповые значимые положительные корреляции (Ро-Спирмена, $p < 0,01$) выделенных умений.

Выводы. В рамках исследования проведена первичная адаптация диагностического инструментария, направленного на оценку уровня сформированности математических способностей младших школьников, обучающихся в разных математических программах. Апробированный вариант методики имеет достаточные показатели согласованности и надежности по большинству шкал и позволяет измерять выделенные математические способности, что создает возможности для использования разработанных заданий в ходе повторной диагностики математических способностей первоклассников в конце учебного года (весна 2021 года). По итогам повторной диагностики нами будет проведена окончательная апробация, которая позволит судить о надежности и внутренней валидности методики.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № <https://kias.rfbr.ru/>

Источники и литература

- 1) Павлова В.В. Сравнительный анализ инновационных технологий обучения с позиций деятельностного подхода. Диссертация канд. психоз. наук. Москва, МГУ имени М.В.Ломоносова, 2008
- 2) Цукерман Г.А., Ермакова И.В. Развивающие эффекты системы Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова: взгляд со стороны компетентностного подхода // Психологическая наука и образование. 2003. №4.
- 3) Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850–867. doi:10.1037/a001493
- 4) Schoenfeld, A. 1989. Reflections on doing and teaching mathematics. Paper presented at a conference, "Mathematical thinking and problem solving," Berkeley, CA
- 5) Schneider, M., Grabner, R. H., & Paetsch, J. 2016. Mental number line, number line estimation, and mathematical achievement: Their interrelations in Grades 5 and 6. *Journal of Educational Psychology*, doi:10.1037/a0013840.