

Средства понимания в обучении математике в средней школе

Научный руководитель – Боровских Алексей Владиславович

Сергеев Аркадий Аркадьевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет педагогического образования, Москва, Россия

E-mail: alamar-zelen@yandex.ru

Введение. В данной работе представлены результаты по анализу учебной литературы по математике в средней школе. Через содержание учебного материала были реконструированы педагогические цели, которые ставили перед собой авторы, и результаты, которые должны быть достигнуты обучающимися. В анализе учебной литературы большое внимание было уделено психологическому аспекту, а именно психологическим средствам, освоение которых необходимо в обучении, однако формирование которых не предполагается технологически.

Актуальность проблемы. Современная дискуссия о качестве российского школьного образования часто касается темы понимания, которое противопоставляется «механическому» повторению/зубрежке/натаскиванию. Отмечается, что знание алгоритмов помогает при решении лишь узкого круга подобных друг другу задач, в то время как понимание учебного материала позволяет обучающемуся самому реконструировать данные алгоритмы или модифицировать их для иных условий. Однако в классической методике преподавания в школе обсуждается вопрос того, как подавать обучающимся материал (т.е. каковы действия преподавателя), что не учитывает деятельность ученика (и, соответственно, понимание им материала). Данная же работа придерживается принципов культурно-исторической психологии, которые говорят о том, что если обучающийся не может что-то понять, значит, у него нет для этого средств понимания. Ниже доказывается данное утверждение, а также показывается, использование каких средств понимания необходимо для освоения учебного материала.

Анализ учебной литературы. В данной работе было проанализировано содержание учебника «Теория вероятностей и статистика» [4]. Этот учебник является наиболее проработанным по данной тематике - в других распространенных учебниках этому разделу посвящена одна глава с несколькими небольшими параграфами [2,3]. Выбор учебника столь узкой тематики также не случаен, так как анализ средств понимания для всего курса школьной математики был бы очень объемным, а указанный раздел занимает в нем обособленное место.

В ходе анализа учебника выяснилось следующее:

1) В преподавании теории вероятностей и статистики употребляется ряд понятий, таких как «(случайная) изменчивость», «случайность», «случайное событие», «вероятность», «частота», «элементарное событие», «равновозможность».

2) Несмотря на то, что отдельные главы учебника очевидно имеют статистическое содержание, а другие посвящены теории вероятностей, авторами не приводится разделение между двумя этими разделами математической науки в явном виде.

3) Большинство упражнений, приведенных авторами учебника, являются сугубо арифметическими, и теория вероятностей (или статистика) в них является исключительно фоном.

Из этого можно сделать вывод, что педагогической целью авторов учебника было 1) освоение определенного понятийного аппарата и 2) использование его для решения задач. Однако эти понятия приведены и объяснены не в том виде, который используется

в профессиональной математике в силу очевидных причин. Кроме того, упоминание в тексте учебника вперемежку терминов из теории вероятностей и статистики так же не соответствует существующей научной картине. В таких условиях невозможно говорить о полноценном понимании перечисленных выше терминов ввиду отсутствия системы для них. Этим и может объясняться сугубо арифметический характер приведенных в данном учебнике упражнений, который не предполагает какого-либо активного осмысленного применения описанной терминологии. Но каким образом можно составить методику для освоения и понимания данного учебного материала?

Если обратиться к практике развивающего обучения [1], то любой учебный материал можно рассмотреть сквозь призму его культурного смысла, значимости для жизни в обществе. Кратко культурную значимость теории вероятностей можно описать как развитие стохастического мышления, то есть вида мышления, «в структуру которого входят суждения о степени вероятности ожидаемых событий, и (который) предполагает . . . отказ от детерминированного поведения, исключая вариативность, отказ от негативного отношения к случайному. . . » [5]. Используя стохастическое мышление возможно мыслить реальные ситуации как случайные, то есть имеющие неизвестные или не до конца известные причины (в идеале непознаваемые), а не как детерминированные, причины которых достоверно известны. Но данный тип мышления не может быть сформирован посредством решения простых арифметических задач - здесь необходимо использование специфических мыслительных операций, связанных с теми или иными понятиями. Проанализировав учебный материал, были выделены следующие средства понимания, необходимые для успешного освоения учебного материала по теории вероятностей:

- Различение случайных и детерминированных событий;
- Полагание равновозможности случайных событий;
- Оценка величины вероятности случайных событий;
- Оценка величины вероятности сложных случайных событий.

Посредством перечисленных выше средств решаются специфические мыслительные задачи, встречающиеся в рамках курса по теории вероятностей и статистике. Таким образом, достижение такого педагогического результата как формирование специфических средств понимания позволяет нам констатировать усвоение данного раздела школьной математики.

Выводы. В школьном курсе теории вероятностей и статистики приводятся специфические мыслительные задачи. Их решение связано с использованием специфических средств понимания и не может быть достигнуто простым решением арифметических задач. Для успешного освоения данного раздела необходимо методически сформировать у обучающихся данные средства понимания. Кроме того, выделение специфических мыслительных задач необходимо и для других разделов, преподаваемых в школьном курсе математики, в которых преобладает сугубо арифметический подход к составлению упражнений (например, начала математического анализа).

Источники и литература

- 1) Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. М., 1986.
- 2) Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е., Шабунин М.И. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни. М., 2010.
- 3) Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 частях. Часть 1. Учебник (базовый уровень). М., 2013.
- 4) Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Яценко И.В. Теория вероятностей и статистика. М., 2008.

- 5) Щербатых С. В. Актуализация проблемы формирования стохастического мышления у старшеклассников // Вестник Брянского государственного университета. 2013. №1. С. 148-151.