

## **О методологии выявления критериев качества результатов метапредметного подхода в профильном обучении математике в школе**

Перминов Е. А.<sup>1</sup>

*Россия, г. Екатеринбург, РГППУ*

Ярким отражением математизации наук, т.е. процесса проникновения идей и методов математики в самые различные области знания, стала междисциплинарная интеграция математики и естественных, технических, гуманитарных и других наук. Постепенно возникли математические физика, химия, биология, география, экономика, история. Кроме того, идеи и методы математики стали интенсивно применяться в психологии, зоологии, ботанике, физиологии, юриспруденции, лингвистике, физической культуре и даже в искусстве.

Как следует из перечня этих наук, в методологии выявления критериев качества профильного обучения математике в школе важное значение имеют идеи и методы математики метапредметного (надпредметного) характера, имеющие ценность не только для ученика, но и для окружающего его социума, мира, человечества. Поскольку эти идеи и методы выходят за рамки предмета математики, то на их основе будут достигаться метапредметные результаты профильного обучения математике и другим предметам, требуемые в ФГОС среднего (полного) общего образования. В достижении этих результатов в рамках метапредметного подхода и выявлении на этой основе важных критериев качества обучения фундаментальную роль играет принцип культуросообразности как один из важнейших принципов современного образования.

Анализ сути принципа культуросообразности применительно к математическому образованию показывает, что та ступень современной «всечеловеческой» математической культуры, на которой мы находимся в данное время, предъявляет к нам требование, чтобы мы действовали сообразно с ней, если только хотим добиться положительных результатов математического образования. Таким образом, в выявлении критериев качества результатов профильного обучения математике в школе особенно важную роль играет современная математическая культура, отражающая на рубеже веков фундаментальные приложения математики в самых разнообразных областях исследований, имеющие важное гуманитарное значение. Г. В. Дорофеев подчеркивал особую важность для учащихся «приобщения «к математической культуре как к части общезначимой культуры человечества» [2, С. 1]. Именно поэтому «путь гуманитаризации пролегает через расширение общекультурной составляющей образования» [4, С. 6]

Как известно, наиболее яркими проявлениями этой новой ступени «всечеловеческой» культуры, оказывающими наибольшее воздействие на математическое

---

<sup>1</sup> [perminov\\_ea@mail.ru](mailto:perminov_ea@mail.ru), 8 (343) 327-19-62

образование, являются математическое моделирование, дискретная математика и вычислительные процессы. О метапредметном характере идей и методов указанных областей математики свидетельствует современная общенаучная модельная методология, порожденная распространением этих идей и методов в самых различных областях науки и производства. Предметом модельной методологии являются постановка возникающих задач, их перевод на адекватный научный язык, рациональная разработка математических моделей исследуемых объектов или явлений, а также эффективных алгоритмов и компьютерных программ для решения задач на основе созданных моделей. Поэтому модельная методология играет фундаментальную роль в выявлении критериев качества результатов метапредметного подхода в профильном обучении математике в школе. Эта методология является неотъемлемой составляющей научных основ той «мыслительной деятельности, организованности, которая имеет не просто деятельностный, но универсальный метапредметный характер» [1, С. 10 ].

Основными понятиями модельной методологии, лежащими в идейной основе реализации метапредметного подхода в профильном обучении математике в школе, являются понятия, играющие фундаментальную роль в реализации этапов решения задач с использованием компьютера. Эти понятия необходимы в формировании умений гармоничного сочетания формализованного языка математики с неформализованным языком той области знания, в рамках которого ведется исследование. Поэтому они имеют фундаментальное значение в формировании метапредметного содержания школьного образования. К числу таких понятий в первую очередь следует отнести понятия математического языка, математической модели, алгоритма, алгоритмической разрешимости и ряд других понятий дискретной и непрерывной (классической) математики и теории вычислительных процессов, имеющих общеобразовательное значение. Следовательно, эти и другие основные понятия модельной методологии являются важным ориентиром в методологии выявления критериев качества результатов метапредметного подхода в профильном обучении математике в школе (критериев сформированности универсальных знаково-символических действий, словесно-логического мышления и др.)

В достижении качества этого обучения с использованием принципов эвристической основы знаний и яркости учебного материала [4, С. 12] необходимо уйти как можно дальше от длившейся многие тысячелетия эпохи именованных натуральных чисел (эпохи «мамонтов»). При этом особенно важно демонстрировать учащимся посильные их восприятию понятия «нечисловой» математики. К сожалению, как подчеркивал Н. Н. Красовский, над учителем и школьником «довлеют рекомендации работать с установившимся инструктивным материалом» [3]. Очевидно, что в изучении довлеют свойства чисел и «инструкции» по тождественному преобразованию привычных алгебраических выражений. По этой причине при демонстрации таких наглядных понятий «нечисловой» математики как решетка или пятиэлементное поле пусть учащимся покажется удивительным, например, что может быть  $a + a = a (a \vee a = a)$  или  $2 \cdot 3 = 1$  соответственно.

В выявлении критериев качества результатов метапредметного подхода в профильном обучении математике в школе важным методологическим ориентиром являются также те «примеры метапредметного содержания, которое хотя и принадлежит определённой науке или учебному предмету (в нашем случае математике. — Е. П.), но выводит человека за его рамки к неким первоединым основам» [5]. В выявлении таких критериев следует исходить из того, что метапредметных результатов обучения нельзя достигнуть «без должного научного обоснования, с неправомерным отождествлением метапредметной и общеучебной деятельности, подменой педагогических и дидактических понятий психологическими» [5]. Как следует из изложенного, принцип культуросообразности обучения математике в значительной мере позволяет избежать опасности «психологизма» в реализации метапредметного подхода и использовании только психологических критериев оценки его качества, о котором предупреждали ещё Г. П. Щедровицкий и В. В. Краевский. Этот принцип в реализации метапредметного подхода в профильном обучении математике в школе способствует внедрению в подготовку учащихся фундаментального метапредметного математического ядра содержания обучения, являющегося важным ориентиром в выявлении критериев оценки его качества.

### Литература

1. *Громыко, Н. В.* Смысл и назначение метапредметного подхода / НИИ Инновационных стратегий развития общего образования. — URL: [www.ug.ru/uploads/files/method\\_article/90/Н.В.Громыко\\_Смысл\\_и\\_назначение\\_метапредметного\\_подхода\\_в\\_образовании.ppt](http://www.ug.ru/uploads/files/method_article/90/Н.В.Громыко_Смысл_и_назначение_метапредметного_подхода_в_образовании.ppt).
2. *Дорофеев, Г. В., Кузнецова, Л. В., Седова, Е. А.* Профилированная школа в концепции школьного математического образования // Интернет-журнал «Эйдос». — 2003. — 15 апреля. — <http://www.eidos.ru/journal/2003/0415-02.htm>.
3. *Красовский, Н. Н.* Математическое моделирование в школе / *Н. Н. Красовский* // Известия УрГУ. — 1995. — №4. — С. 12–24.
4. *Миракова, Т. Н.* Дидактические основы гуманитаризации школьного математического образования: диссертация ... доктора педагогических наук. — М., 2001. — 465 с.
5. *Хуторской, А. В.* Метапредметное содержание образования с позиций человекообразности // Вестник Института образования человека. — 02.03.2012. — <http://eidos-institute.ru/journal/2012/0302.htm>.