

О. М. Корчажкина

**«Постмодернизм» в обучении математике: развитие математического мышления
через навыки математического моделирования**

*Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»
Российской академии наук, г. Москва, Россия*

***Аннотация.** Обсуждается инновационный подход к организации школьного математического образования, предложенный в Тюменском государственном университете. Подход ориентирован на «актуализацию математического образования» путём развития математического мышления учащихся средней школы, основу которого составляют навыки и умения математического моделирования.*

Ключевые слова: математическое мышление; математическое знание; математическое моделирование; постмодернизм в образовании

В соответствии с Указом № 343 Президента Российской Федерации в рамках стартовавшего в 2023/24 учебном году пилотного проекта, направленного на совершенствование системы высшего образования, в Тюменском государственном университете (ТюмГУ) на площадке Школы компьютерных наук ТюмГУ открыта магистерская программа переподготовки «Деятельностное математическое образование», прошедшая успешную апробацию с учителями Тюменской области: «Программа направлена на подготовку преподавателей среднего, среднего специального, высшего и дополнительного образования, владеющих современными методологическими и дидактическими инструментами, способных разрабатывать образовательные программы, базирующиеся на принципах деятель-

ностного образования в области математики и IT». Цель программы – «дать новые методы и инструменты, с помощью которых можно значительно повысить мотивированность и успеваемость обучающихся» [1; 2].

Как подчеркнул в своём интервью от 14 марта этого года руководитель программы доктор физ.-мат. наук Е.П. Вдовин: «Школьное и высшее математическое образование до сих пор строится вокруг теорем, формул, способов решения тех или иных задач и совсем не включает в себя именно тот навык, который необходим в реальной деятельности – навык моделирования и использования математики как средства. В итоге обучающиеся не видят смысла изучать то, что очевидно не имеет никакой практической пользы, а значит, отказываются изучать математику» [3]. Для повышения интереса учащихся к изучению математики в ТюмГУ был разработан и внедрён инновационный подход к организации школьного математического образования на основе новой методики, активно использующей «учебные и реальные ситуации, в которых ставится цель, происходит действие, получается результат (или не получается результат, что тоже допустимо), а новое знание формируется и присваивается в процессе рефлексии» [3]. Тогда как «текущая методика», по мнению коллектива авторов программы, состоит в трансляции информации, трансляции правильных действий и самостоятельном закреплении, что делает «освоение математики как мыслительного средства невозможным».

Однако очевидно, что отказ от предметной теоретической подготовки и изучение дисциплин, направленное преимущественно на освоение практических навыков, влечёт за собой ещё большее смятение в умах старшеклассников и их родителей, чем уклон в чистую теорию, поскольку школьники нередко ищут обоснование своего нежелания изучать те или иные предметы, ссылаясь на то, что в будущем они окажутся невостребованными. Эти рассуждения основаны на ложном посыле, ибо, во-первых, никто твёрдо не знает, какие практические навыки – не в бытовом плане, а в плане будущей профессиональной специализации – понадобятся выпускникам; во-вторых, каждый школьный, и не только школьный, предмет обладает уникальными возможностями развития мыслительных способностей на базе предметных знаний и методов их освоения; в-третьих, мыслительные способности учащихся развиваются прежде всего в ходе изучения теоретических основ предмета, без которых невозможно его практическое применение в дальнейшем.

В математическом знании в силу его уникальности можно усмотреть некий *парадокс двойственности* [4, с. 38-41], приводящий к возникающим время от времени перекосам и разномыслиям в трактовке трёх его основных содержательных линий, рассматривающих: математику – как науку наук; математику – как общий метод развития мышления; математику – как источник предметной деятельности в образовании и профессиональной деятельности по осуществлению научно-теоретических и прикладных исследований.

1. Математика как наука. Математическое знание представляет собой *особое* (обобщённое) знание, не сводимое ни к каким другим типам знания, поскольку оно имеет дело не только с реально существующими объектами, но и с особым миром «взаимовыражаемых» математических сущностей – числами, фигурами, пространствами, объединёнными общими законами «жизнедеятельности». Эта наука состоит из чистой (теоретической) математики, которая подпитывает прикладную (практическую) математику, выводящую её законы и методы в другие научные сферы. *Парадокс двойственности* состоит в «материалистическом» понимании математики как науки, устанавливающей отношения между сущностями материального мира, а также в «божественном» (идеальном – по Платону и представителям пифагорейской школы) её понимании, поскольку человек, владеющий математикой, способен конструировать несуществующие объекты и отношения между ними, а затем воплощать их на практике, то есть обращать силу теоретического знания учёного в силу инженерной мысли и затем – через моделирование – в реальные искусственно созданные объекты действительности.

2. Математика как научный метод развивалась в двух направлениях, что также доказывает существование *парадокса двойственности*. С одной стороны, *академическая* математика представ-

ляет собой рассуждение, позволяющее свободно конструировать мысленные объекты на основе законов, правил построения, аксиом и теорем. А с другой – *инженерная* математика, рождённая во времена Архимеда и Леонардо да Винчи, «представляла собой *исчисление*, набор формальных правил, преобразования форм и величин <...> в их применении к классам практических задач» [4, с. 41]. Попытка всеобщей математизации научного знания, то есть распространения математических методов на другие науки, впервые встречается в трудах Рене Декарта, который полагал, что «если бы и для других наук удалось отыскать «очевидные и несомненные» положения, то тогда можно было бы получить такие знания, которые по степени достоверности были бы сопоставимы с математическими» [5, с. 137].

3. Математика как источник образовательной и профессиональной деятельности. Математическая деятельность в сфере науки и образования представляет собой *особый* тип деятельности, оперирующей специальными математическими объектами. Причём метод и деятельность, очень тесно переплетаясь, не подменяют друг друга: в каждом методе присутствует несколько видов деятельности, а каждая деятельность может привлекать не один отдельный метод для практической реализации.

История математического образования России и мира знает не один десяток методов обучения математике, каждый из которых привлекает несколько компонентов образовательной деятельности, наиболее значимых с точки зрения авторов. Тогда как в ТюмГУ, как представляется, предложен не новый подход к обучению математике, а поставленный во главу угла конкретный, и единственный, вид деятельности – математическое моделирование. Это отчасти отвечает задачам современного образования, поскольку способствует созданию связей между *академическими* и *инженерными* возможностями математики. Однако без серьёзной теоретической подготовки невозможно научить школьников ни решению сложных инженерных и физических задач, ни овладению навыками собственно математического моделирования (см., например, [6]).

Кроме того, математическое моделирование – это мощный, но не единственный инструмент, предоставляемый математикой для развития практических знаний и навыков другим отраслям знаний, поэтому не стоит при развитии мыслительных способностей учащихся полагаться только лишь на его «безграничные» возможности. Наравне с моделированием следует упомянуть значимость для развития математического мышления всех имеющихся в арсенале педагога способов освоения математического знания – как с теоретической, так и с практической точки зрения. Поэтому *парадокс двойственности* математики как стимула для познавательной деятельности в современной системе отечественного образования, проявляющийся в виде отрыва содержания школьного математического образования от необходимости усиления инженерных компонентов математического знания, является источником дисбаланса в методологии, когда богатство метода подменяется отдельно взятым видом деятельности, хотя и весьма эффективным.

Таким образом, именно *парадоксы математического знания* периодически приводят – и будут приводить в дальнейшем – к необоснованной гиперболизации, или даже «фетишизации», тех или иных возможностей математики, которым отдаётся предпочтение в зависимости от текущих задач, стоящих перед коллективами научных или образовательных организаций. Поэтому есть основания полагать, что если сводить развитие математического мышления только к способности моделировать те или иные процессы и явления, которые, естественно, невозможны без знания математики и которые ставят во главу угла создатели программы «Деятельностного математического образования», то можно прийти к так называемому *постмодернизму в образовании*, сводящему на нет достижения предыдущих методических школ и провозглашающему применение преимущественно одного-единственного типа деятельности как уникальной формы, ориентированной на заветные – высокие – образовательные результаты.

Однако позитивное влияние постмодернистского движения в образовании заключается не в предписании новых правил для преподавателей или студентов, а в методе более критического взгляда

на образование. С одной стороны, постмодернизм «может предложить способ по-другому взглянуть на образование как социальную практику, на образовательные процессы, такие как обучение и преподавание, а также на совокупность знаний и способы их организации и передачи» [7, с. 68]. А с другой – следует иметь в виду, что «цель постмодернизма состоит в том, чтобы подвергнуть сомнению и деконструировать научную эмпирическую рациональную модель, в соответствии с которой развивались известные нам школы» [7, с. 68]. К сожалению, может получиться, что вместо «актуализации математического образования» произойдёт постмодернистская «актуализация прагматизма», что является одной из тем постмодернистской философии, когда сомнению подвергается самооценочность интеллектуальной, в частности, математической, деятельности и её результатов, а единственный и всеобщий смысл математического образования будет сведён только к практической деятельности или подготовке к ней – деятельности, в основу которой положена не прочная база теоретического знания, а отдельно выбранный тип учебно-познавательной деятельности.

Остаётся надеяться, что *постмодернистской трансформации математического образования* будет не суждено осуществиться в полной мере, и она не заменит действительно проверенные и надёжные подходы к обучению математике, включающие в себя многообразие методов и стратегий, которые способствуют сбалансированному развитию как теоретически, так и практически направленной мыслительной деятельности наших учеников.

Список литературы:

1. «Деятельностное математическое образование» в действии. URL: <https://www.utmn.ru/scs/novosti/main/1191564/>.
2. Программа «Архитектор математического мышления». URL: <https://www.utmn.ru/advanced-masters/architector-matematicheskovo-myshleniya/>.
3. В ТюмГУ актуализируют математическое образование. Интервью Е.П. Вдовина. URL: <https://www.utmn.ru/news/stories/obrazovanie/1217767/>.
4. Ермаков С.В., Попов А.А., Аверков М.С., Глухов П.П. Развитие математического мышления в практиках открытого образования / Предисл. А.Г. Асмолова. – М. ЛЕНАНД, 2017. 152 с.
5. Михайлова Н.В. Философская концепция Декарта в становлении математического знания // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. Философия. № 7, 2023. С. 137–141.
6. Дубровский В.Н., Усатюк В.В., Авилов К.К., Бульчев В.А., Лебедева Н.А., Чернецкая Т.А. Математическое моделирование для школьников. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2023. 207 с.
7. Campbell, M. Postmodernism and Educational Research. *Open Journal of Social Sciences*, 2018, # 6, pp. 67–73. URL: https://www.researchgate.net/publication/326443093_Postmodernism_and_Educational_Research.

О. М. Korchazhkina

“Postmodernism” in teaching mathematics: the development of mathematical mindsets through mathematical modeling skills

*Federal Research Centre “Computer Science and Control”
of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

Abstract. The article discusses an innovative approach to organizing school mathematical education, proposed at Tyumen State University. The approach is focused on the “actualization of mathematical education” by developing secondary school students’ mathematical mindsets of which is based on the skills and abilities of mathematical modeling.

Keywords: mathematical mindsets; mathematical knowledge; math modeling; postmodernism in education