идеальные элементы, через творческие определения наделяют их ментальным существованием.

Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Вопросы всегда адресуются реально существующим объектам, а ответы (теоретические) находятся, оперируя их идеальными моделями или анализируя определенного рода идеализации. Но если объект в теоретическом естествознании представлен в виде идеальной модели, то при этом подчеркивается, что эта идеальная модель воспроизводит определенные свойства оригинала, а если в виде идеализации, то подчеркивается, какие реальные свойства реальных объектов отбрасываются или какие свойства, в принципе не присущие реальному объекту, ему приписываются.
2. Если теория основана на идеальной модели объекта, то ее можно и нужно непосредственно применять к действительности, но, конечно, лишь в строго определенных рамках. Они задаются принципиальными возможностями используемых идеальных моделей реальных объектов. Если же теория описывает идеализацию, то ее непосредственно к действительности применять нельзя.

Таким образом, любая наука, выделяя из реального мира свой аспект для изучения, пользуется идеализацией и идеализированными объектами. Последние гораздо проще реальных объектов, что позволяет дать их точное математическое описание и глубже проникнуть в природу изучаемых явлений. Присутствие в познании идеализации служит показателем развитости отраслей знания, соответствует теоретической стадии функционирования мысли.

1. Муратова А.Р. Идеализация как метод научного исследования // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: https://scienceforum.ru/2018/article/2018005967 (дата обращения: 22.05.2021).
2. Gulyakin D, Babaeva E., Magomedova R., Panova I. и др. Transgression of culturological approach in the practise of the Russian higher education. // Life Sci J 2014;11(9s):188-191, USA, (ISSN:1097-8135). <http://www.lifesciencesite.com>. 36.
3. Шумилов С.Н. Идеализация как общелогический принцип построения научной теории и метод познавательной деятельности // Культура & общество [Электронный ресурс]: Интернет-журнал МГУКИ / Моск. гос. ун-т культуры и искусств - Электрон. журн. - М.: МГУКИ, 2006 -. № гос. регистрации 0420600016. - Режим доступа: <http://www.e-culture.ru/Articles/2006/Shumilov.pdf>, свободный - Загл. с экрана. (Издание, рекомендованное ВАК).
4. Шумилов С.Н. Идеализация как общелогический метод и приём теоретического исследования. Вестник научных трудов Нижнекамского филиала Московского гуманитарно-экономического института. Серия 1: Социально-гуманитарные знания. – Нижнекамск: Нижнекамский филиал МГЭИ, 2004. – 139 с.

Смирнова Е.В.

Реконструкция как метод обучения математике

*МБОУ Школа №3
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-07-2021-152

Аннотация

В статье поднимается проблема системного подхода к изучению основных понятий школьного курса математики. Обосновывается возможность ее решения в рамках компетентностно-контекстной модели обучения и воспитания с использованием метода реконструкции. Раскрывается сущность различных уровней реконструкции

математических понятий в процессе их изучения. Демонстрируются возможности интерпретации как основы понимания.

Ключевые слова: контекстное образование, компетентностно-контекстная модель обучения и воспитания, принцип системности и систематичности, метод реконструкции, интерпретация.

Abstract

The article raises the problem of a systematic approach to the study of the basic concepts of the school course of mathematics. The possibility of its solution within the competence-contextual model of teaching and upbringing using the reconstruction method is substantiated. The essence of various levels of reconstruction of mathematical concepts in the process of their study is revealed. The possibilities of interpretation as the basis of understanding are demonstrated.

Keywords: contextual education, competence-contextual model of teaching and upbringing, the principle of systematicity and systematicity, the method of reconstruction, interpretation.

Математика традиционно считается одним из сложных предметов школьного курса обучения. Об этом красноречиво говорят и баллы на ОГЭ и ЕГЭ, и опрос, проведенный среди обучающихся 8-11 классов в нашей школе, 40% из которых назвали математику самым трудным предметом, что в рейтинге трудных предметов вывело ее на лидирующую позицию.

Анализ причин сложившегося положения дел привел к пониманию того, что математика устроена по принципу пирамиды – снизу вверх, основание которой составляют математические модели ключевых математических понятий. От того, насколько правильно и глубоко усвоены обучающимся математические модели базовых понятий, настолько устойчивой будет пирамида их понимания в различных контекстах деятельности. Если провалится первый уровень понимания базовых понятий, то не случится понимание последующих уровней, пирамида потеряет устойчивость, и вся система понимания разрушится.

Парадокс понимания базовых математических понятий заключается в том, что они не могут быть усвоены обучающимися в упрощенном и раздробленном на мелкие порции (пазлы) виде, как это принято в традиционной модели обучения «от простого к сложному», «от частного к общему». Опыт показал, что сами собой даже очень хорошо усвоенные «пазлы» в голове ученика не складываются в целостную математическую модель изучаемого понятия.

Необходимо идти от обратного: «от общего к частному», «от абстрактного к конкретному», от представления обобщенной математической модели изучаемого базового понятия, и затем подниматься к вершине ее понимания, укладывая все новые и новые уровни этого понимания в различных контекстах, в том числе, изучения последующих учебных тем.

Возможность реализации данного подхода мы увидели в компетентностно-контекстной модели обучения и воспитания [3]. Руководствуясь принципом системности и систематичности компетентностно-контекстного образования [4], по каждой теме курса математики были разработаны опорные конспекты, позволяющие в краткой обобщенной знаково-символической форме раскрыть сущность изучаемой математической модели, описание которой в учебнике порой занимает несколько параграфов.

Безусловно, первая встреча с абстрактной математической моделью не приводит к автоматическому ее пониманию обучающимися и уж тем более к готовности использовать ее в различных контекстах. Поэтому важно было найти ответ на вопрос о

том, как разворачивать абстрактное непонятное содержание опорного конспекта так, чтобы оно вывело ребенка к вершине понимания?

Ответ на данный вопрос мы нашли в идеях В.В. Налимова [2] о том, что, чтобы понять нечто, нужно реконструировать это нечто, на основе которой и был разработан метод реконструкции.

Согласно данному методу, после первичного знакомства с опорным конспектом организуется работа по его пониманию посредством реконструкции изучаемого целого в новых условиях. При этом используется несколько уровней реконструкции.

Первый уровень – это интерпретация изучаемой математической модели с добавлением каких-либо новых контекстов: культурных, исторических, междисциплинарных.

Именно интерпретацию американский психолог и педагог Дж. Брунер [1] назвал методом познания, основанным на понимании.

Действительно, одно дело – дать формулу пропорции, другое – последовательно рассмотреть, как «обычная» пропорция превращается в «золотое отношение», а затем и в «золотую спираль», на которых построены многие шедевры искусства и объекты природы.

Одно дело дать определение действительным числам, другое – реконструировать культурно-исторические реалии их возникновения: например, узнать, почему пифагорейцы держали в тайне свое открытие иррациональных чисел, а затем понять, почему человечеству понадобилось более 2000 лет, чтобы создать теорию действительного числа, изложенную Р. Дедекиндом в работе «Непрерывность и иррациональные числа».

Одно дело формально доказать теорему Пифагора, другое – воссоздать феерический спектр доказательств в контексте различных культур и выяснить, что изначально ученого интересовали тройки чисел, обладающие свойством: сумма квадратов двух из них равна квадрату третьего числа, которые впоследствии оказались измерениями прямоугольного треугольника, благодаря которым мы сегодня можем находить расстояние между точками на плоскости, да и вообще в любом n -мерном пространстве.

Одно дело – технически освоить дифференциальное исчисление, другое – понять его универсальную значимость в природе и технике; в изучении функциональных зависимостей; в решении задач на оптимизацию площадей и объемов, маршрутов, производства, трудовых ресурсов и т.д.

Основной прием интерпретации – повествование или нарратив, который позволяет выстраивать иерархию смыслов и трактовать факты и явления окружающей жизни с позиции изучаемых математических моделей за счет:

- 1) логической и временной последовательности представления нового материала;
- 2) высокого уровня научности и системности, который оценивается обучающимися только с точки зрения правдоподобности, а не достоверности;
- 3) «герменевтического цикла», когда смысл рассматриваемого целого раскрывается через сущность структурных компонентов его составляющих; интерпретация же каждого элемента целого основывается на основе его сущности;
- 4) диалогичности повествования;
- 5) отражения в повествовании каких-то людских дел, проблем, волновавших людей, имеющих отношение к изучаемой теме, и способов их разрешения; а не просто описания мира вещей;
- 6) использования различных интерпретаций одного и того же опорного конспекта за счет использования иных дополнительных контекстов.

Второй уровень реконструкции – это реконструкция в контексте ситуаций использования изучаемого материала.

Например, в теме «Проценты» в 5 классе в любой формулировке задачи мы учимся находить нужное соответствие $\frac{1}{100} - 1\%$.

В теме числовые неравенства учимся сравнивать любые числа с помощью математической модели их сравнения ($a - b > 0 \Rightarrow a > b$, $a - b < 0 \Rightarrow a < b$, $a - b = 0 \Rightarrow a = b$) и ее свойств.

А сразу все законы арифметической и геометрической прогрессии учимся находить в различных обстоятельствах окружающей жизни, например, в процессе справедливого распределения вознаграждения за работу рабочего или изобретателя шахмат (по известной легенде).

Еще один вид реконструкции – это реконструкция условий ситуации под известную математическую модель.

Например, дополнительные построения в геометрии позволяют множество задач свести всего к двум математическим моделям (равенству или подобию треугольников) посредством ограниченного числа действий:

- продолжение отрезка на определённое расстояние или до пересечения с заданной прямой;
- переход к равновеликой вспомогательной фигуре;
- построение через заданную точку прямой, параллельной или перпендикулярной данной прямой.

Введение новой переменной также позволяет перейти к известной математической модели: например, умение решать квадратное уравнение позволяет решать большой класс уравнений, главное, обнаружить, что обозначить этой новой переменной, или свести решение задачи к теореме Пифагора, введя новую переменную, о которой в тексте нет ни слова.

Умение посмотреть под другим углом зрения, помогает, всего лишь:

- переформулируя условие, порой просто переставить числа, или перейти от алгебраической модели к геометрической интерпретации, найти простое решение сложной на первый взгляд ситуации;
- перевернув геометрическую фигуру, сделать ее решение устным.

Используя рассмотренные приемы реконструкции при изучении каждой темы, выстраивается своего рода пирамида ее понимания.

Подобные пирамиды понимания с помощью метода реконструкции выстраиваются не только в рамках изучения одной темы, но также используются для обеспечения процесса понимания обучающимися способов использования изученных понятий в различных контекстах.

Парадокс изучения понятий в курсе математики заключается в том, что они порой изучаются по программе только в каком-то классе основной школы в определенном контексте, но по умолчанию предполагается, что обучающиеся смогут их применить в различных ситуациях. Однако такого не происходит.

Например, понятие процент изучается только в 5 классе, причем в логике прямого использования для подсчета простых процентов, а в рамках итоговой аттестации 9 и 11 классов требуется умение применять данное понятие в различных контекстах. А чтобы обучающиеся смогли справиться с этой задачей, мы реконструируем понятие «процент» в контексте изучения различных учебных тем:

- 5 класс – нахождение простых процентов;
- 6 класс – сложные проценты;
- 7 класс – концентрация вещества;
- 8 класс – смеси и сплавы;

- 9 класс – прогрессии;
- 10 класс – экономический смысл производной;
- 11 класс – финансовая математика.

Другими словами, учимся везде находить основание пирамиды «Процент» - 0,01а, чтобы понимание было устойчивым, а результат предсказуемым.

Десять лет использования метода реконструкции позволили достигнуть определенных результатов. Обучающиеся становятся победителями и призёрами окружного этапа всероссийской олимпиады школьников, успешно участвуют в научно-исследовательских конференциях школьников различного уровня, расширяя границы интерпретации математических понятий, качество выполнения ВПР не ниже 85%, результаты ОГЭ и ЕГЭ выше средних значений по России и региону.

А самое главное, что метод реконструкции позволяет обучающимся осмыслить изучаемый материал на личностно-значимом уровне и получить иные эмоции от урока математики, поняв, что там не все так трудно, как изначально представлялось.

1. Брунер Дж. Психология познания. М.: Прогресс, 1977. 256 с.
2. Налимов В.В. В поисках иных смыслов // М.: издательская группа Прогресс, 1993. – 280 с.
3. Рыбакина Н.А. Компетентностно-контекстная модель обучения и воспитания в общеобразовательной школе // Образование и наука. 2017. Том 19 №2. С. 31-50.
4. Рыбакина Н.А. Принцип «системности и систематичности» как фактор развития человека в системе непрерывного образования // Наука – образование – профессия: системный личностно-развивающий подход: сборник статей / под общ. ред. Л.М. Митиной. М.: Издательство «Перо», 2019. С.509-512.

Смирнова С.И.

Использование математических заданий творческого характера с целью развития вариативности мышления младших школьников

*Петрозаводский государственный университет
(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/lj-07-2021-153

Аннотация

В статье рассматривается значимость формирования вариативности мышления младших школьников в контексте становления творческой деятельности. Приводятся требования к организации творческой деятельности, виды и примеры заданий творческого характера.

Ключевые слова: творческая деятельность, задания творческого характера, вариативность мышления.

Abstract

The article considers the significance of the formation of the variability of thinking of younger schoolchildren in the context of the formation of creative activity. The requirements for the organization of creative activity, types and examples of exercises of a creative nature are given.

Keywords: creative activity, exercises of a creative nature, variability of thinking.

На современном этапе развития общества возрастает потребность в креативных людях, умеющих мыслить нестандартно, творчески. Чтобы быть успешным в дальнейшем обучении и в профессиональной деятельности, очень важно развивать неординарность мышления как можно раньше. Творческая деятельность способствует лучшему запоминанию информации, более качественному развитию личности,