

Маткаримова М.Ш.

**ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ**

*M.Sh. Matkarimova*

**THE MAIN COMPONENTS OF THE COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS IN THE STUDY OF MATHEMATICS**

УДК:371:37.034

*В данной статье рассматриваются основные компоненты мыслительной деятельности учащихся при изучении математики.*

*This article discusses the main components of the cognitive activity of students in the study of mathematics.*

Основные положения развивающего обучения, в соответствии с которыми разрабатывалась дидактическая концепция мышления в обучении, программа и методика его развития сформулирована на основе ведущих идей базисных психологических и дидактических теорий:

- Развивающим является обучение, в процессе которого путем преодоления противоречий осуществляется сложная система количественных и качественных изменений в разнообразной деятельности ученика, детерминируемой закономерностями и принципами учебно-воспитательного процесса. Основные критерии развития – прогрессивные изменения в учебной деятельности, которые проявляются в усложнении всех ее структурных компонентов.
- Главное положение развивающего обучения – обучение ведет за собой развитие.
- Структура познавательной деятельности (и в ее составе – мыслительной деятельности) изоморфна структуре трудовой деятельности.
- Развивающее обучение успешно функционирует лишь на основе системы закономерностей и принципов учебно-воспитательного процесса, главными из которых являются взаимосвязь образования, воспитания и развития, социально детерминируемая; целенаправленность развития; проблемность; индивидуализация и дифференциация; осознание школьниками процесса учения.
- В развивающем обучении взаимосвязаны репродуктивные и продуктивные компоненты, алгоритмические и эвристические приемы деятельности.
- Центральным звеном развивающего обучения являются формирование мышления учащихся как общей, интегративной способности личности, направленной на достижение целей обучения. В развивающем обучении диалектически взаимо-

связаны все компоненты мыслительного процесса, и изменение одного из них приводит к изменению всех других.

- Основным путем успешного формирования математического мышления является выполнение разнообразных познавательных задач и заданий, в том числе и проблемных, на основе специальной программы общеучебных умений.

Для понимания механизма структурирования математического мышления особенно важным является принцип соотношения репродуктивных и продуктивных компонентов мыслительной деятельности. «Мышление как процесс обобщенного и опосредованного познания действительности всегда продуктивен, - подчеркивает З.И. Калмыков, - однако в нем в диалектическом, противоречивом единстве сплетены его продуктивные и репродуктивные компоненты, причем удельный вес их может быть различен» [1]. Соотношение продуктивных и репродуктивных компонентов познавательной деятельности определяется в дидактике, следующим образом: воспроизведение и творчество – два самостоятельных звена одного целого, первое выступает подготовительным, второе – основным; воспроизведение и творчество – единое целое с элементами в каждом звене; оба компонента деятельности взаимосвязаны. Основные компоненты мыслительной деятельности – содержательный и операционный – отражают в какой-то мере динамику взаимоотношения репродукции и творчества в обучении, исследованные учеными еще в 70-е г.г., представлены на рисунке 1.



**Рис. 1.** Компоненты мыслительной деятельности учащихся.

Основные компоненты мыслительной деятельности учащихся связаны между собой сложным, диалектичным образом. Знания, приемы мыслительной деятельности, мотивы учения – относительно самостоятельные единицы системы познавательной деятельности, их формирование происходит в течение всех лет обучения в школе. Вместе с тем, опорные знания и мотивы выступают необходимым условием формирования методов и приемов мыслительной деятельности школьников в обучении, другой стороны, эти компоненты – единое целое, проявляющееся специфично на каждом этапе учебного познания. Мышление школьника развивается неравномерно, противоречиво не только и в возрастном аспекте, как это обычно подчеркивается психологами, но и в отношении его основных компонентов: знания могут опережать формирование приемов деятельности, а мотивы не всегда соответствовать уровням знаний и приемов мыслительной деятельности.

Мыслительная деятельность учащихся является подсистемой более широкой системы - учения, которая входит компонентом в процессе обучения (см. рисунок 2)



Рис. 2. Структура процесса обучения.

Основными компонентами обучения являются, как известно преподавание и учение, в котором процесс мыслительной деятельности учащихся играет ведущую роль. В структуре же процесса обучения понятие мыслительной деятельности учащихся имплицитно в целях, методах и

приемах, формах и результатах обучения. На схеме не обозначена мотивация учения наряду с другими компонентами, как это обычно изображается в схемах процесса обучения. Мотивация - внутренняя сторона, побудительный механизм учения, поэтому она может быть обозначена фоном, пронизывающим собой все компоненты процесса обучения. Структура процесса обучения должна показывать выход в практику трудовой деятельности, процессы самообразования и самовоспитания, а не заканчиваться компонентам «результаты», что и представлено на рисунке 2. Процессы же контроля и самоконтроля, подобно мотивации, не рядопологаются с другими компонентами, а сопровождают процесс обучения в целом, что и предусмотрено схемой. Таким образом, процесс обучения представляет собой открытую систему, в которой мыслительная деятельность учащихся имплицитно представлена во всех структурных компонентах.

Базисные компоненты мыслительной деятельности при изучении математики тесно связаны со структурой математического мышления. Это связано тем, что в психолого-педагогической литературе постоянно обсуждается проблема учета индивидуально психологических особенностей школьников.

Согласно психологическим исследованиям [1], [2], [3] структура математического мышления представляет собой пересечение пяти основных подструктур. Охарактеризуем каждую из них.

**Топологическая** подструктура обеспечивает замкнутость, компактность, связанность осуществляемых мышлением преобразований, непрерывность трансформаций, мысленное выращивание, вылепливание в представлении требуемого объекта (его образа).

**Порядковые** подструктуры дают возможность постоянного сопоставления человеком математических объектов и их элементов по таким характеристикам, как больше - меньше, ближе - дальше, часть - целое, изменение направления движения и его характера, положение, форма, конструкция предмета.

**Метрические** подструктуры позволяют вычленять в объектах и их компонентах количественные величины и отношения (пропорции, численные значения размеров, углов, расстояний).

С помощью **алгебраических** подструктур человек осуществляет не только прямые и обратные операции над математическими объектами, расчленение и соединение их составляющих, но и замену нескольких операций - одной из определенной совокупности, объединение нескольких блоков предмета в единое, выполнение математических преобразований в любой последовательности.

Наконец, **проективные** подструктуры обеспечивают изучение математического объекта или его изображения с определенного самостоятельно выбранного положения, проецирование с этой позиции объекта на изображение (или изображения на объект) и установление соответствия между ними.

Указанные пять подструктур в математическом мышлении человека существуют не автономно, не изолированно, не равнозначны и не рядоположны, а пересекаются и находятся в определенной зависимости, иерархии по степени значимости и представительности в интеллекте. В соответствии с индивидуальными особенностями каждого та или иная подструктура занимает место главной, ведущей, доминирующей. Она наиболее ярко выражена по сравнению с остальными, более устойчива и лучше развита.

В соответствии со своей ведущей подструктурой человек по-разному воспринимает, оперирует, перерабатывает и воспроизводит математическую информацию. Например, при восприятии математического объекта один ученик, прежде всего, выделяет метрические соотношения - его интересует вопрос «сколько?». Другой воспринимает в первую очередь топологические инварианты и оперирует ими (непрерывность, замкнутость, связность и т.д.). При этом он акцентирует свое внимание не на количественных, а лишь на качественных отношениях. Очевидно, представитель именно этой группы мог сформулировать известный афоризм: «Не математики считают, что математики считают».

Третий ученик (с ведущей алгебраической подструктурой) постоянно стремится к сокращениям, замене нескольких операций одной. Он часто свертывает, а порой и пропускает какие-то шаги в рассуждениях (например, одним действием он осуществляет сразу несколько операций: переносит все члены уравнения в одну сторону, приводит подобные и тут же выносит общий множитель за скобки). Сделать проверку собственного решения для такого ученика - мука.

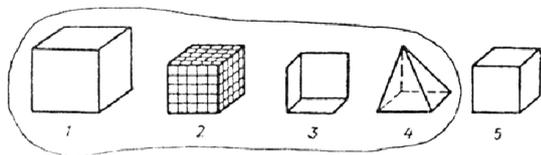


Рис. 3. Ряд фигур.

Проиллюстрируем сказанное примером выполнения школьниками следующего диагностирующего теста.

Учащимся предлагается исключить из данного на рисунке 6 ряда фигур лишнюю фигуру и обосновать свой ответ.

Дети с ведущей топологической подструктурой исключают фигуру 5 на том основании, что она находится вне замкнутого контура.

«Метристы» (школьники, у которых ведущей является метрическая подструктура) предлагают исключить фигуру 4, поскольку у нее только пять граней, в то время как у всех остальных фигур - по шесть.

"Алгебраисты" выбрасывают фигуру 2 как единственную не цельную, а сложенную из нескольких частей (кубиков).

С ними не согласны «проективисты», которые твердо убеждены, что логическую закономерность нарушает фигура 3, так как, в отличие от всех остальных, **центр ее проецирования** на чертеж находится слева, а не справа от фигуры.

Наконец, дети с ведущей порядковой подструктурой утверждают, что лишней является фигура 1. и обосновывают это тем, что она резко отличается от остальных своими размерами (значительно больше).

С учетом этих особенностей мышления мы строим процесс обучения школьников математике. Суть его заключается в том, что от детей не требуется общего, одинакового для всех решения. Каждый может выполнять задание своим способом, тем, который ему понятнее, а этот индивидуальный способ зависит от ведущей подструктуры математического мышления школьника. В зависимости от нее и помощь учителя, его подсказки должны быть различными. Только в этом случае они будут услышаны, восприняты и приняты.

#### Литература:

1. Калмыкова З.И. Развитие продуктивного мышления школьников: автореф. док.пед.наук. – М., 1975. – 41 с.
2. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся. – М.: Педагогика, 1989.- С. 69-95.
3. Каплунович И.Я. Развитие пространственного мышления школьников в процессе обучения математике. – Новгород, 1996. – 87 с.
4. Пиаже Ж. Структуры математические и операторные структуры мышления //Преподавание математики. - М.: Учпедгиз, 1960. - С. 10-30.
5. Гнеденко Б.В. Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения математике. – М.: Просвещение, 1992.

Рецензент: д.педн., профессор Бабаев Д.Б.