

О развитии математического мышления школьников

Л.В. Антонова

Бурятский государственный университет

Россия, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24, E-mail: antonov_vi_52@mail.ru

А.В. Данеев

Иркутский государственный университет путей сообщения

Россия, Иркутск, ул. Чернышевского, 15, E-mail: daneev@mail.ru

В работе обсуждаются проблемы развития математического мышления. Научное описание мышления и его видов представляет собой устоявшуюся социогенетическую характеристику человека, как вида.

Ключевые слова: развитие математического мышления, личностное развитие.

On the development of mathematical thinking students

Antonova Larisa

This paper discusses the problems of the development of mathematical thinking. Scientific description of thinking and its species is a well-established sociogenetics the description of man as a species.

Keywords: development of mathematical thinking, personal development

Представление пространственных образов и оперирование ими в процессе решения различных задач формирует пространственное мышление учащихся. В работе по развитию пространственного мышления надо иметь в виду его социальную природу, его формирование происходит в системе общего психического развития в основном в начале при освоении человеком окружающего мира, но за тем в обучении в ходе познания пространственных свойств и отношений, которые становятся содержанием пространственного мышления с его специфическими особенностями. Еще раз отметим, что развитие пространственного мышления не выступает, к сожалению, как

отдельная задача образования: это происходит стихийно. Учитель обязан научить учащихся приемам умственной деятельности. Довольно распространенным является обучение приему умственной деятельности на основе неосознанной ориентировки в нем путем упражнений без предварительного обобщения их состава.

В [1] С.Л. Рубинштейн говорит о двух противостоящих друг другу концепциях мышления: “Согласно одной из этих концепций, мышление – это по преимуществу оперирование в готовом виде полученными обобщениями, умственная деятельность – это функционирование операций, автоматически включаемых по заранее заданным признакам. Проблемы мышления сводятся к проблеме научения, прочного усвоения знаний, преподносимым учащимся в готовом виде в результате обработке учебного материала, произведенный учителем; мышление, таким образом, – дело только учителя, не ученика ... Во второй концепции упор делается на исследование процесса мышления, и исследуется оно не только там и тогда, когда оно оперирует уже готовыми обобщениями, а также ... Когда оно анализом предметных отношений и новым синтезом элементов, выделенных анализом, составляет, по С.Л. Рубинштейну, процесс мышления, его внутренние закономерности.”

Анализ и синтез, а затем абстракция и обобщение, сравнение, индукция и дедукция, являющиеся производными от анализа и синтеза, – таковы приемы мышления.

Анализ – это мысленное разбиение, разложение некоторого рассматриваемого объекта (реального или абстрактного) на части с целью изучения взаимосвязей и свойств этих частей, а затем их мысленное воссоединение в новом качестве на основе выполненного анализа, т.е. синтез того, что было подвергнуто анализу, новое обобщение, приводящее, как правило, к более совершенному объекту. Например, анализ научной литературы и существенного опыта педагогической деятельности по развитию личности ученика может показать, что имеются противоречия в этой системе, показывающие несоответствие существующих способов

педагогической деятельности современным требованиям к личности ученика. Тогда на основании синтеза проанализированной системы создается новый образ, новое обобщение системы развития личности человека, которая будет более совершенной, гармоничной, лишенной тех недостатков, которые были обнаружены в прежней системе благодаря ее анализу. Таким образом, анализ и синтез всегда осуществляется в единстве: анализ всегда заканчивается синтезом, который предстает как результат анализа, предстает в виде нового знания, нового обобщения. Любой процесс познания представляет собой аналитико-синтетический процесс, сопровождающийся и другими примерами мышления, о которых говорилось выше. По нашему мнению, описанные в психологии примеры мышления и описание в целом процесса мышления, дают определенную характеристику истинного процесса мышления, являлись его моделью, но, как любая модель, описывают мышление приближенно. На деле мышление богаче, чем любое его описание. Однако, установленные в психологии приемы мышления имеют реальный характер, реальную природу и представляет собой инструмент, с помощью которого можно получить достаточную точную картину мысленной деятельности, заниматься целенаправленным развитием мышления обучающихся в процессе обучения, а также заниматься саморазвитием своего мышления осознанно и квалифицированно.

Мы считаем, что работы замечательных ученых Д. Дьюи, Ж.. Пиаже, С.Л. Рубинштейна и др., посвященные психологии и педагогике мышления, А. Вейля, В.А. Гусева, Е.Н. Кабановой-Меллер, В.А. Крутецкого, Н.А. Менчинской, Н.Ф. Талызиной, И.С. Якиманской и др., посвященные проблемам развития математического мышления, актуальны всегда, потому что они дают научное описание мышления и его видов, представляющих собой уже устоявшуюся социогенетическую характеристику человека, как вида, а также развитие мышления в онтогенезе, являющееся предметом психологического и педагогического исследования для каждого нового

поколения с учетом изменяющихся социально-экономических и экологических условий.

Наш многолетний опыт работы с математически одаренными детьми и специальные наблюдения показывают, что "... прирожденное и неиспорченное состояние детства, отличающееся горячей любознательностью, богатым воображением и любовью к опытным исследованиям, находится близко, очень близко к состоянию научного мышления" [2]. Мы также пришли к выводу о необходимости истинно научного подхода к развитию математического мышления учащихся в процессе непрерывного обучения в системе "школа-вуз". Как говорит Д. Дьюи, научный метод заменяет повторную смежность и совпадение отдельных фактов открытием одного значительного факта, причем достигает этой замены, разбивая грубые и цельные факты наблюдения на известное число более тонких процессов, недоступных непосредственно восприятию. Таким образом, научный метод в отличие от эмпирического метода дает возможность постигать умом то, что недоступно непосредственному восприятию. Научное рассуждение является соединенным процессом анализа и синтеза, основанном на наблюдениях, производящихся путем изменения условий на основании какой-либо идеи или теории, т.е. на эксперименте. Эксперимент является главным источником в научном рассуждении, так как он облегчает выделение важных элементов из грубого смутного целого.

Сказанное верно и по отношению к математическому мышлению, как единому аналитико-синтетическому процессу мышления. Поэтому, как считает В.А. Гусев [3], "главное – научиться формировать примеры мыслительной деятельности синтеза и анализа". Смысл математического эксперимента, в котором находит применение анализ и синтез и связанный с ними метод математической индукции, раскрывает Д. Пойа в своих книгах на простых примерах из теории чисел и геометрии.

Сила математического эксперимента особенно убедительно проявляется в математическом моделировании. Н.Н. Моисеев построил

математическую модель ядерной войны, исследование которой привело к выводу о наступлении “ядерной зимы” на планете и гибели всего человечества. Математические модели мировой динамики, пространственные под эгидой Римского клуба, привели к выводу о пределах роста человеческой цивилизации из-за ограниченности ресурсов и необходимости нового типа личности, альтернативного агрессивно-потребительскому типу личности, становление которого привело к угрозе глобальной экологической катастрофы.

В качестве психологической основы этого развития мы рассматриваем профессиональное самосознание, которое развивается в процессе преодоления трудностей и развития мотивации профессиональной деятельности. Важно подчеркнуть значение рефлексии в развитии аффективного компонента самосознания-самоотношения и самооценки.

Развитие профессионального самосознания и профессионального развития личности в целом происходит в контексте развития мотивации учения, которая означает формирование мотивов в процессе эффективной учебной деятельности. Мотивирующими факторами в учебной деятельности выступает прежде всего содержания обучения, а также достижения взаимопонимания, взаимного уважения между учеником и учителем, преподавателем и студентом, организация учебной деятельности. Основная цель учебной деятельности – это развитие математических способностей будущего математика, а вместе с ними математической одаренности. Математическая одаренность характеризуется обобщенным и гибким мышлением, математическим складом ума. Наиболее предпочтителен гармонический тип математических способностей, характеризующийся сочетанием наглядно-образного и словесно-логического мышления. Однако, следует подчеркнуть, что по словам И.С. Якиманской [4] “подлинно детский путь вхождения в математику” – это геометрический путь, что означает особое значение развития у детей пространственного мышления.

Отметим, что фактор развития профессионального самосознания, фактор мотивации учебной деятельности и фактор развития математических способностей в совокупности составляют по нашему предположению психологическую основу непрерывного профессионального развития личности математика. Основным, системообразующим фактором или системообразующим компонентом в этой совокупности выступает профессиональное самосознание, развитие которого должно привести к наиболее полному адекватному представлению математики или студента-математика о себе как математике в виде “Я – концепция”, которая будет детерминировать его поведение (профессиональную деятельность) на основе самопознания, приводящего к “Я – образу”, и самооценки, приводящей к “Я – отношению”.

Мотивация профессионального саморазвития, как движущая сила профессионального развития личности математика, нами отождествляется на стадии профессиональной подготовки с мотивацией учебной деятельности. Мотивационному фактору мы придаем особое значение, как условию, задающему одновременно и потребность профессионального развития и направление учебной деятельности. Благодаря формированию в процессе мотивации совокупности доминирующих мотивов, мы будем предполагать развитие профессиональной направленности личности, которая будет “тянуть за собой” и развитие профессиональной компетентности. Для профессиональных математиков профессиональную компетентность мы понимаем как гармоничное сочетание математических знаний, математических способностей, культуры научного общения, а также приемов и средств профессионального самосовершенствования и самореализации.

Наиболее самостоятельной, ускоренной, генетически обусловленной составляющей структуры личности математика являются математические способности, которые вместе с тем требуют развития в процессе учебно-профессиональной деятельности, как показатель профессиональной компетентности.

Литература

1. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб: Издательство "Питер", 2000.
2. Дьюи Дж. От ребёнка — к миру, от мира — к ребёнку. — М.: Карапуз, 2009. — 352 с.
3. Гусев В.А. Внеклассная работа по математике в 6-8 классах: Кн. для учителя. 2-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1984. - 286 с.
4. Якиманская И.С. Психологические основы математического образования. – Изд-во: Академия, 2004. – 320 с.