

УДК 51: 378.147

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК ОСНОВА ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**MATHEMATICAL THINKING AS THE BASIS OF FUNDAMENTAL NATURE
OF PROFESSIONAL TRAINING**

Ю. Г. Киреева, А. А. Червова

J. G. Kireeva, A. A. Chervova

*ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»,
г. Нижний Новгород*

Аннотация. Установлено, что фундаментализация профессиональной подготовки специалиста требует, прежде всего, формирования стиля научного мышления, предполагающего характерные черты научного подхода к различным объектам и явлениям.

Abstract. It has been established that fundamentalization of professional training requires, above all, the formation of the style of scientific thinking which implies the features of scientific approach to various objects and phenomena.

Ключевые слова: *математика, мышление, математическое мышление.*

Keywords: *mathematics, thinking, mathematical thinking.*

Актуальность исследуемой проблемы. Традиционно конечным этапом обучения в высшем учебном заведении является усвоение студентом предлагаемого учебного материала. В широком смысле сущность усвоения – это превращение накопленного человечеством опыта в достояние личности. Более актуальным сегодня становятся овладение методологическими основами профессиональной деятельности. Математическое образование по праву является методологической основой большинства естественно-научных, общетехнических и специальных дисциплин технической подготовки.

Материал и методика исследований. В процессе исследований использовались теоретические методы: анализ научно-методической, психолого-педагогической литературы, диссертационных работ по проблеме исследования, материалов и публикаций в периодической печати по вопросу профессиональной подготовки специалиста. Проводился анализ методической и учебной литературы по вопросам формирования знаний, по общим вопросам дидактики высшей школы.

Результаты исследований и их обсуждение. Математика имеет дело не с реальными объектами природы и явлениями, а с идеальными понятиями и абстрактными моделями, описывающими основные черты реальных структур. Они представляют собой отражение реальности, но при этом смысл и содержание математических понятий не тождественны их наполнению. Для изучения математики необходимы постоянная умственная работа, развитая память, пространственное воображение, умение анализировать и делать выводы, способность к логическому мышлению.

Фундаментализация профессиональной подготовки требует, прежде всего, формирования научного мышления, предполагающего умение моделировать реальные объекты и явления, выделять основополагающие признаки и пренебрегать второстепенными.

Важнейшей задачей современной системы образования является формирование совокупности универсальных учебных действий, обеспечивающих «умение учиться», способность личности к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта, а не только освоение учащимися конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин [6].

По мнению О. Г. Князевой, «темпы интеллектуальной перевооруженности науки и техники сегодня таковы, что студент в своей будущей деятельности столкнется с законами, процессами и технологиями, с которыми он принципиально не мог познакомиться в вузе. Без постоянного обновления знаний специалист не сможет соответствовать современным требованиям» [2].

Поскольку математический язык является «универсальным языком всей науки, изучение математики дает возможность приблизиться к пониманию вершин творения человеческого разума» [1]. Математика имеет большие возможности для воспитания привычки к строгому мышлению.

В «Словаре русского языка» С. И. Ожегова сказано, что «*мышление* – это способность человека рассуждать, представляющая собой процесс отражения объективной действительности в представлениях, суждениях, понятиях».

Б. Т. Лихачев считает, что «мышление человека есть продукт и способность его мозга с помощью мыслительных операций отражать и осмысливать реальную действительность, проникать в сущность законов развития природы, общества, самой интеллектуальной деятельности» [5].

Математика имеет большие возможности для развития творческих умений, открытия новых форм управления развитием логического мышления у студентов, формирования у них воображения средствами аналитической геометрии, математического анализа, матричного исчисления и других разделов высшей математики, умения правильно понимать и анализировать задачи и находить варианты их решения, а также выбирать из них наиболее оптимальные.

Поскольку математическое образование является компонентом профессионального образования и общей культуры специалиста, то и методическая система обучения математике в вузе должна рассматриваться как часть общей педагогической системы профессионального образования студентов вузов, в том числе технических.

Осмысление реальной действительности предполагает:

- владение научными фактами;
- обобщенное понимание научных фактов;
- владение познавательными средствами.

Мыслительная деятельность человека проявляется, прежде всего, в решении разнообразных мыслительных задач на основе понимания объектов мышления. Решение таких мыслительных задач можно разбить на несколько этапов:

- осознание вопроса задачи и стремление найти на него ответ;
- анализ условий поставленной задачи;
- решение поставленной задачи;
- проверка правильности решения задачи.

Решая конкретную проблему, мыслительная деятельность всегда направлена на получение нового знания. Мыслительные операции различны и зависят от поставленной задачи и от характера подвергающейся обработке информации. Поэтому, только грамотно применяя все составляющие мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизацию, классификацию и обобщение), можно достичь желаемого результата мыслительной деятельности, формируя мышление как высшую ступень познания человеком действительности.

Рассмотрим подробнее элементы мыслительной деятельности:

- анализ – мысленное выделение из целого его сторон, функций и отношений, т. е. разложение целого на элементарные части;
- синтез – объединение элементарных частей, их свойств, действий и отношений в единое целое;
- сравнение – это процесс установления сходств и различий явлений и предметов;
- абстрагирование – изолированное изучение отдельных признаков предметов и явлений при отвлечении от всех остальных признаков. Абстрагирование способствует пониманию сути предметов и явлений и тем самым позволяет подняться на более высокую ступень познания;
- конкретизация – процесс обогащения мысли и ее движение от общего и абстрактного к конкретному;
- классификация – выявление общего для раскрытия закономерностей, управляющих развитием предметов и явлений;
- обобщение – выявление в предметах и явлениях общего, которое в дальнейшем выразится в виде понятия, закона, правила и т. д.

Мышление возникает в результате познания и отражает, в зависимости от конкретной изучаемой области объективного мира, специфику диалектики развития вещей и явлений в ней, тем самым приобретает характерные черты, преобразуется и формируется в определенный тип [7].

Говоря о способах мышления в определенной области знания, естественно возникает вопрос о правомерности выделения различных типов мышления, а именно: исторического, физического, математического и других, связанных с определенной научной сферой деятельности человека. По мнению И. Я. Лернера, специфика мышления естествоиспытателей, гуманитариев, математиков и представителей технических наук обусловлена реальными отличиями этих предметов и соответственно различной организацией процесса научного познания в них, хотя и не существует точного определения специфики мышления по отдельным видам научной деятельности.

Математическое мышление имеет следующую компонентную структуру:

- аналитические способности – умение анализировать проблему и строить математические модели задач;
- конструктивные способности – умение интегрировать знания из разных областей наук при решении задач;
- исследовательские способности – определение новизны в задаче, умение сопоставить с известными классами задач, умение аргументировать свои действия и полученные результаты, умение делать выводы;

- абстрактное мышление – оперирование сложными отвлеченными понятиями, суждениями и умозаключениями [8];
- практическое мышление – постановка целей, выработка планов;
- информационная компетенция, по мнению Т. А. Щипцовой, А. В. Щипцовой, Д. А. Мустафиной, – «наличие конкретных навыков личности по использованию технических устройств (микрокалькулятор, компьютер, компьютерные сети), знание способов обработки информации различного типа, знание особенностей информационных потоков в своей области деятельности и в смежных областях» [9].

Математический тип мышления невозможен без таких составляющих, как глубокая теоретическая основа, логическое построение мысли, пространственное воображение, точная аргументация и четкое оперирование математической символикой.

Математическое мышление является формой теоретического мышления. Математические истины нельзя доказать при помощи серии проведенных опытов, поэтому яркое выражение теоретического аспекта мышления проявляется в мысленном эксперименте.

При обучении математике надо развивать у студентов не просто умение доказывать теоремы, решать задачи, производить вычисления, а научить делать это наиболее рациональным и коротким путем. Кроме того, учитывая тот факт, что математическое мышление неразрывно связано с логическим мышлением, в математике, как ни в одной другой науке, четко видны при решении поставленных задач расчлененность хода рассуждений и «разложение материала по полочкам» [10].

Таким образом, в математике «нет ничего более существенного, чем присущий ей способ мышления» [4]. «Мышление человека есть продукт и способность его мозга с помощью мыслительных операций отражать и осмысливать реальную действительность, проникать в сущность законов развития природы, общества, самой интеллектуальной деятельности» [7].

Известный математик и педагог А. Я. Хинчин в своих работах выделяет два аспекта культуры мысли в отношении математики – это правильность мышления и стиль мышления [4].

Целенаправленная работа по формированию у студентов логической схемы рассуждений способствует повышению общей культуры мышления. Особый смысл в математике при подаче и усвоении учебного материала, развитии математического творчества отводится символике, сформировавшейся на протяжении всей истории развития математической науки.

Перед системой высшего технического образования стоит задача выпуска специалистов высшей квалификации, способных осваивать существующие технологии и создавать новые. Среди основных требований к уровню общей подготовки инженера, изложенных в государственном стандарте высшего профессионального образования, на первом месте стоят следующие:

- ✓ понимать возможности современных научных методов познания процессов и явлений, происходящих как в живой, так и в неживой природе, и уметь применять их при решении задач, имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций;
- ✓ владеть культурой мышления, знать его общие законы, быть способным в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты [4].

Формирование у студентов математической культуры происходит в результате приобретенных в процессе обучения математических знаний, математической интуиции и математического стиля мышления. По мнению С. А. Крыловой, математическая культура – это и «уровень владения математическим содержанием и средствами решения задач, и философское осмысление и саморефлексия предмета, и способ творческой самореализации специалиста в использовании математики в разнообразных видах профессиональной деятельности и общении» [3].

Л. Д. Кудрявцев, говоря о современной математике, считает, что «математическая культура, ее уровень после завершения обучения в высшем учебном заведении должны обеспечить умение разбираться в математических методах, необходимых для работы по специальности, но не изучавшихся в вузе, умение читать нужную для этого литературу, умение самостоятельно продолжать свое математическое образование» [4].

Резюме. Одним из условий фундаментализации профессиональной подготовки специалиста в техническом вузе является необходимость разработки системно-содержательных линий курса математики, способствующего развитию математического мышления как основы формирования и развития стиля научного мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ильченко, А. Н.* Математическая культура – основа профессиональной подготовки специалиста для инновационной экономики / А. Н. Ильченко, Б. Я. Солон // *Современные проблемы науки и образования.* – 2010. – № 2. – С. 119–129.
2. *Князева, О. Г.* Проблема профессиональной направленности обучения математике в технических вузах / О. Г. Князева // *Вестник Томского государственного университета.* – 2009. – № 9. – С. 14–18.
3. *Крылова, С. А.* Личностно ориентированная технология математической подготовки учащихся профессионального колледжа : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / С. А. Крылова. – Тольятти, 2000. – 21 с.
4. *Кудрявцев, Л. Д.* Современная математика и ее преподавание / Л. Д. Кудрявцев. – М. : Наука, 1985. – 167 с.
5. *Лихачев, Б. Т.* Педагогика : курс лекций для студентов и слушателей / Б. Т. Лихачев. – М. : Прометей ; Юрайт, 1998. – 463 с.
6. *Мендыгалиева, А. К.* Формирование универсальных учебных действий в процессе работы по учебнику «Математика» (УМК «Гармония») / А. К. Мендыгалиева // *Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И. Я. Яковлева.* – 2012. – № 2 (74). Ч. 2. – С. 91–96.
7. *Червова, А. А.* Моделирование при обучении физиков-теоретиков в классическом университете / А. А. Червова, М. Г. Стуленков // *Физическое образование в вузах.* – 2008. – Т. 14. – № 1. – С. 11–15.
8. *Червова, А. А.* Формирование исследовательских умений студентов вузов / А. А. Червова, И. А. Янюк // *Наука и школа.* – 2007. – № 6. – С. 11–14.
9. *Щипцова, Т. А.* Математическое мышление как основа инженерного образования / Т. А. Щипцова, А. В. Щипцова, Д. А. Мустафина // *IV Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум» (15 февраля – 31 марта 2012 г.).* – Режим доступа: <http://rae.ru/forum2012/190/142>.
10. *Юматова, Э. Г.* Формирование геометро-графической компетентности студентов технического вуза средствами компьютерных технологий / Э. Г. Юматова, А. А. Червова. – Н. Новгород : Изд-во ВГИПА, 2004. – 164 с.