

УДК 37.12.7(063)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИХ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Пономарев И. Д., Ильмушкин Г.М.

Димитровградский инженерно-технологический институт НИЯУ МИФИ, Ульяновская область.
e-mail: gera1946@yandex.ru.

Аннотация. В работе раскрывается сущность и содержание математической подготовки студентов технического вуза. Выясняется, что математика представляет собой важнейшее средство для развития творческого мышления студентов, выделяются виды мышления с учетом содержания решаемых задач: предметно-действенное, наглядно-образное, дается сущностная характеристика мышления. Основу мыслительных операций составляют такие процессы, как анализ, синтез, сравнение, классификация, систематизация. При этом процесс овладения операциями мышления должен быть сознательным и управляемым, в противном случае возникнут непредвиденные сложности и затруднения при решении исследуемой задачи. Выделяются характеристики творческого мышления. При этом рефлексия является системообразующим фактором данного процесса. Творческому мышлению, характерны следующие признаки: гибкость, критичность, логичность, рефлексивность, оригинальность и беглость мысли. Приводится важный тезис о том, что мышление может развиваться только на основе знаний и наоборот, знания могут формироваться лишь на базе мышления. В процессе обучения студентов математике формируются способности, которые составляют особую подструктуру профессионально-значимых личностных качеств, в частности, способность к глубинному переосмыслению и обобщению математических объектов, отношений, логических связей; склонность к развитию алгоритмического мышления.

Ключевые слова: развитие, мышление, математическая подготовка, мыслительные операции, дивергентное и конвергентное мышления.

MATHEMATICAL TRAINING OF STUDENTS OF TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION AS A FACTOR OF THE DEVELOPMENT OF THEIR CREATIVE THINKING

Ponomarev I.D., Ilmushkin G.M.

Dimitrovgrad Engineering and Technology Institute of the National Research Nuclear University MEPI, Ulyanovsk Region.
e-mail: gera1946@yandex.ru.

Annotation. The paper reveals the essence and content of the mathematical training of students of a technical high school. It turns out that mathematics is the most important means for the development of students' creative thinking, the types of thinking are singled out taking into account the content of the tasks to be solved: the subject-effective, visual-figurative, the essential characteristics of thinking are given. The basis of mental operations are such processes as analysis, synthesis, comparison, classification, systematization. At the same time, the process of mastering the operations of thinking must be conscious and manageable; otherwise, unforeseen difficulties and difficulties will arise in solving the problem under study. Characteristics of creative thinking are highlighted. At the same time, reflection is a system-forming factor of this process. Creative thinking is characterized by the following attributes: flexibility, criticality, consistency, reflectivity, originality and fluency of thought. The important thesis that thinking can develop only on the basis of knowledge and, conversely, knowledge can be formed only on the basis of thinking, is cited. In the process of teaching students in mathematics, abilities are formed that constitute a special substructure of professionally significant personal qualities, in particular, the ability to profoundly rethink and generalize mathematical objects, relationships, logical connections; propensity to develop algorithmic thinking.

Keywords: development, thinking, mathematical preparation, mental operations, divergent and convergent thinking.

Как показывает педагогическая действительность, математическое подготовка представляет собой наиболее эффективное средство для развития творческого мышления у будущих специалистов технического вуза, при этом структурирование содержания математической под-

готовки должно соответствовать дальнейшей профессиональной деятельности, более того, содержание математических дисциплин пронизано междисциплинарными связями со общепрофессиональными и специальными дисциплинами, обеспечивая профессиональную направленность обучения математике.

Цель работы: раскрыть сущность и содержание математической подготовки студентов технического вуза в контексте развития их творческого мышления.

Объект исследования: процесс математической подготовки студентов технического вуза.

Необходимость повышения качества математического образования инженерных кадров технического профиля, прежде всего, обусловлена недостаточной степенью их математической подготовленности к решению прикладных инженерных задач.

По мнению А.В. Брушлинского, мышление образует собой «единство двух аспектов – процессуального (психологического) и формально-логического. Ни один из них не должен подавлять другой и подменять его. Мышление – это всегда единство непрерывного и прерывного – процесса и его продукта, процесса и операций» [1, с.83].

Выделяют следующие виды мышлений с учетом содержания решаемых задач: предметно-действенное, наглядно-образное. С позиции новизны и оригинальности решаемых задач определяют: мышление творческое (продуктивное), направленное на создание конструктивных идей, открытие нового, а также совершенствование известного способа решения задачи; мышление воспроизводящее (репродуктивное), означающее применение существующих способа решения задачи. Творческое мышление есть компонент творческой деятельности, выполняющий функцию разработки новых знаний для последующего открытия способов решения новых задач [5].

Я.А. Пономаревой творческая деятельность понимается как деятельность, «предварительная регламентация которой содержит в себе известную степень неопределенности, ... содержащей новую информацию» [7, с.192].

Основу мыслительных операций составляют следующие общеизвестные процессы: анализ, синтез, сравнение, классификация, систематизация и т.д. Безусловно, мыслительный процесс происходит поэтапно. Как правило, на окончательном этапе процессе мышления субъект открывает новую сущность. Со временем полученные новые знания обогащаются и служат фундаментом для решения новых насущных задач.

Безусловно, выделенные мыслительные операции успешно могут проявиться при решении корректных задач. При этом процесс овладения операциями мышления должен быть сознательным и управляемым в определенной мере, в противном случае возникнут непредвиденные сложности и затруднения при решении исследуемой задачи. В этом контексте А.В. Брушлинский констатировал, что мыслительные процессы проявляются в основном неосо-

знанно, но на уровне личностного, деятельностного аспекта мышления, субъект в значительной степени осознанно посредством рефлексии регулирует протекание этих процессов [2].

В.Г. Разумовский, рассуждая с позиции творческой деятельности, считает наиболее ценными и приоритетными операции дивергентного и конвергентного мышления [9]. Дивергентному мышлению характерен продвижение мысли во многих направлениях, что обеспечивает охват многих моментов, связанных с решением рассматриваемой задачи. Данный подход направлен на поиск решений различным образом. Напротив, конвергентное решение направлено на осуществление решения посредством одного верного решения.

По выражению Ф. Энгельса, «мышление состоит столько же в разложении предметов сознания на их элементы, сколько в объединении связанных друг с другом элементов...» [10, с.41]. По существу, решая задачи, студент анализирует компоненты, выявляет новые существенные свойства, связи, недоступные для непосредственного восприятия. То есть, он выявляет новые свойства изучаемых явлений. Следует особо отметить, что анализ и синтез в мыслительном процессе вызывают протекание всего комплекса процессов мышления: обобщения, конкретизации, классификации и т.д.

Творческое мышление обладает особыми свойствами: гибкостью, оригинальностью, быстротой и свернутостью процесса мышления, рефлексивностью, способностью к эвристическим приемам мышления» [6, с. 13].

Обозначенные характеристики позволяют определить содержание творческого мышления через присущие выше характеристики мышления.

Итак, творческому мышлению, характерны следующие признаки:

гибкость, критичность, логичность, рефлексивность, оригинальность и беглость мысли. При этом рефлексия является системообразующим фактором творческого процесса, реализуя коммуникативно-личностную обусловленность мышления, осуществляя смысловую реакцию его интеллектуально-содержательного плана.

В психологии остается бесспорным общее и очень важное положение о неразрывности знания и мышления: мышление может развиваться только на основе знаний и наоборот, знания могут формироваться лишь на базе мышления. Общие закономерности соотношения мышления и знаний экспериментально выявлены в работах А.В. Брушлинского, А.М. Матюшкина, К.Н. Абульхановой-Славской и др. Вместе с тем не всякое усвоение знаний дает развивающий эффект. Необходимым условием последнего является интеллектуальная активность субъекта обучения, его включение в ситуацию самостоятельного поиска требуемого (нового знания), т.е. активизация продуктивных процессов решения мыслительных задач [8]. Системность как особая форма упорядочения выступает способом организации, управления мышлением [3,4].

В процессе изучения математики формируются математические способности, составляющие особую подструктуру профессионально-значимых личностных качеств:

- склонность к логическому мышлению, оперируя математическими объектами и символами, их количественным оценками, отношениями и связями;
- склонность к развитию алгоритмического мышления;
- способность к глубинному переосмыслению и обобщению математических объектов, отношений, логических связей;
- способность к структурному анализу математических объектов и функциональных связей;
- неординарность мышления;
- способность к быстрой перестройке направленности мышления;
- развитие способности к поиску более простых и рациональных решений рассматриваемой задачи
- развитие памяти на математические связи и отношения, понимание сущностных характеристик в процессе изучения и переосмысления математических знаний;
- развитие дивергентного мышления.

Заметим, что выделенные способности во многом представляют собой психолого-личностные характеристики качеств творческого мышления студентов технического вуза.

В то же время в процессе обучения математическим дисциплинам приоритетное значение придается развитию творческих способностей студентов посредством рациональной организации самостоятельной работы, выполнения индивидуальных типовых заданий и т.д., поскольку предметная область математики располагает невиданными возможностями для этого.

Как показывает педагогическая действительность, для развития творческого мышления в процессе обучения студентов математическим дисциплинам целесообразно использование следующих технологий:

1. **Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
2. **Контекстное обучение** – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.
3. **Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.
4. **Уровневая дифференциация обучения** студентов математике, такой подход является наиболее подходящим при компетентностном подходе к подготовке экономистов.
5. **Модульная технология обучения.**

6. Технологии коллективной формы обучения.

При выборе технологии обучения педагог, прежде всего, должен оценить возможность достижения целей обучения. В работе со студентами с недостаточным уровнем школьной математической подготовки преследуется следующая основная цель: *повышение качества математической подготовки студентов посредством формирования у них мотивационно-ценностного отношения к обучению математике и эффективной организации специальных дополнительных занятий, учитывающих специфику контингента студентов.*

На начальном этапе (1-2 семестры) происходит процесс активной адаптации студентов к новым условиям вузовского обучения математике. На адаптационный процесс студентов влияют многие факторы. При этом выделяются две группы факторов, влияющих на успешность данного процесса: субъективные и факторы среды. Адаптация студентов связана с переходом в новый режим, вхождением в новые социальные роли, то есть, с определенной перестройкой личности. Особенно первокурсники сталкиваются с проблемой адаптации к условиям обучения в области математических дисциплин, многие из них не в состоянии адекватно оценивать свои интеллектуальные возможности, испытывают неуверенность в связи с определенными трудностями в учебной деятельности по математике. Прежде всего, сталкиваются с огромными трудностями по рациональной организации самостоятельной работы. Это связано с различием форм обучения в общеобразовательных школах и в вузах, отсутствием навыков самостоятельной работы и т.д. Как показывает практика, контингент студентов со слабой школьной математической подготовкой составляет значительную часть среди студентов первого курса, что создает дополнительные трудности и сложности по повышению качества математической подготовки специалистов технического профиля.

На первоначальном этапе роль лекционных занятий существенно возрастает, становится приоритетным, главное их назначение – способствовать формированию у студентов системных междисциплинарных когнитивных знаний. Кроме того, на лекциях необходимо иллюстрировать практические упражнения с тем, чтобы показать прикладной характер теоретических знаний по математике в процессе решения прикладных задач. Это способствует осознанному пониманию сущности материала. Этому также содействует использование модульной технологии посредством сочетания уровневой дифференциации обучения и методов проблемного обучения.

Развивающая функция обучения занимает ведущее место на каждом этапе математического образования студентов. Однако на начальном этапе обучения этот аспект является доминирующим, поскольку вчерашние учащиеся ещё не готовы к активному обучению математике в вузе. В то же время это требует от студента развития абстрактного мышления, способности к алгоритмическому мышлению, работоспособности, творческой деятельности, формирова-

ния гибкости мышления, что в целом способствует успешному формированию профессиональных компетенций.

Выводы. Развитие творческого мышления будущих специалистов технического профиля подготовки в процессе обучения математическим дисциплинам представляет собой важнейшее условие для активной познавательной деятельности, успешного проведения научно-исследовательского поиска, принятия адекватных решений в будущей профессиональной деятельности. В то же время направленное мышление и организованная мыслительная деятельность студентов технического вуза являются важнейшими факторами для успешного овладения ими когнитивными знаниями в сфере математики.

Список литературы

1. Брушлинский, А. В. Мышление и общение / А. В. Брушлинский, В. А. Поликарпов. – М.: университетское, 1990. – 214 с.
2. Брушлинский, А. В. Мышление и прогнозирование / А. В. Брушлинский. – М. : Мысль, 1979. - 230 с.
3. Ильмушкин, Г.М. Специфика математического образования будущих инженеров атомной промышленности /Г.М. Ильмушкин, М.М. Миншин// Вестник Самарского технического университета, №3 (27), 2015, с. 95-103.
4. Ильмушкин, Г.М. Особенности непрерывной математической подготовки экономических специалистов для предприятий атомной отрасли / Г.М. Ильмушкин, Е.В. , Кучинская// Проблемы современного педагогического образования. Серия педагогика и психология. Сборник научных трудов. Ялта: РИО ГПА, 2017. – Вып. 56, часть III. С. 66-74.
5. Калошина, И. П. Структура и механизмы творческой деятельности (Нормативный подход) / И. П. Калошина. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 168 с.
6. Нужнова, С. В. Педагогические условия развития профессионального мышления студентов вуза (на примере общеобразовательных дисциплин) : автореф. дис. ... канд. пед. наук / С. В. Нужнова. – Челябинск, 2002.
7. Пономарев, Я. А. Психология творчества / Я. А. Пономарев. – М., 1976. – 132 с.
8. Психологические исследования познавательных процессов и личности / Под ред. О. К. Тихомирова. – М.: Наука, 1983. – 216 с.
9. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся / В. Г. Разумовский. – М. : Просвещение, 1975. – 272 с.
10. Энгельс Ф. Диалектика природы. / К. Маркс, Ф. Энгельс // Сочинения, т. 20. – М., 1955. – 166 с.