

# ФОРМИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ МЫСЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

## Назаренко А.Ф.

*Назаренко Анжела Францевна - преподаватель математики,  
Государственное бюджетное профессиональное учебное заведение  
Владикавказский торгово-экономический техникум, г. Владикавказ*

**Аннотация:** *современный уровень развития общества и экономики, базовые тенденции, определяющие цивилизационное развитие (глобализация, императив изменений, становление цифрового общества и др.) предъявляют высокие требования к интеллектуальному развитию человека. В рамках проблем устойчивого развития ставится проблема формирования в образовании так называемого преобразующего интеллекта, основанного не только на базовых мыслительных операциях, но и на способностях человека к предвидению и "опережающему" мышлению. Дисциплина «математика» в силу содержательно-логической особенности её построения имеет достаточный потенциал для формирования базовых мыслительных операций и интеллектуальных способностей, к которым в первую очередь относится системное, логическое, критическое мышление. Статья посвящена обоснованию и раскрытию педагогических условий, способствующих формированию интеллектуальных способностей обучающихся в процессе освоения математики.*

**Ключевые слова:** *базовые мыслительные операции, интеллектуальные способности студентов, процесс обучения математики.*

## FORMATION OF BASIC MENTAL OPERATIONS AND INTELLECTUAL ABILITIES OF STUDENTS

### Nazarenko A.F.

*Nazarenko Angela Frantsevna - Teacher of Mathematics,  
STATE BUDGETARY PROFESSIONAL EDUCATIONAL INSTITUTION  
VLADIKAVKAZ TRADE AND ECONOMIC COLLEGE, VLADIKAVKAZ*

**Abstract:** *the current level of development of society and the economy, the basic trends that determine civilizational development (globalization, the imperative of change, the formation of a digital society, etc.) place high demands on the intellectual development of a person. Within the framework of the problems of sustainable development, the problem of the formation of the so-called transformative intelligence in education is posed, based not only on basic mental operations, but also on human abilities to foresee and "anticipatory" thinking. The discipline "mathematics", due to the content-logical features of its construction, has sufficient potential for the formation of basic mental operations and intellectual abilities, which primarily include systemic, logical, critical thinking. The report is devoted to the substantiation and disclosure of pedagogical conditions that contribute to the formation of students' intellectual abilities in the process of mastering mathematics.*

**Keywords:** *basic mental operations, intellectual abilities of students, the process of teaching mathematics.*

УДК 37

Компетентностный подход в образовании, определяющий результат образования в форме сформированной компетенции/компетентности, возник в силу востребованности у человека таких качеств личности, которые не формируются в рамках знаниевой, традиционной системы образования.

Федеральные государственные образовательные стандарты СПО, реализуемые в компетентностном подходе, определяют требования к выпускнику ССУЗа, его конкурентоспособности. Высокий динамизм техники и технологии и как следствие стремительный рост новых знаний, определяют, с одной стороны, необходимость непрерывного образования для современного человека, а с другой стороны, непредсказуемость возникающих профессиональных проблем. Разрешение возникающих в этих условиях проблем возможно, если в качестве методологической основы в этой деятельности использовать базовые мыслительные операции (анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, индукция, дедукция, аналогия, классификация, моделирование) и интеллектуальные способности, к которым в первую очередь относятся: системное, логическое, критическое мышление. Названные интеллектуальные способности формируются у студентов в процессе всего периода обучения и практически при освоении всех дисциплин учебного плана. Однако, содержание дисциплины "математика" и используемые методы ее преподавания и освоения позволяют выявить потенциал этой дисциплины для выполнения поставленной педагогической задачи по развитию интеллектуальных способностей.

В качестве методологической основы исследования использовались деятельностный, компетентностный, личностно-ориентированный подходы, позволяющие решать разные педагогические проблемы в целесообразном использовании каждого из названных методологических подходов. Системный подход позволяет рассматривать связь познавательной деятельности обучения и интеллектуальные процессы её сопровождающие (Л.С. Выготский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин). Опора на методологический деятельностный подход (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, В.В. Давыдов и др.), детерминирующий развитие человека в процессе деятельности, определил использование активных методов обучения в качестве приоритетных. Использование компетентностного подхода (А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, А.В. Хуторской) в раскрытии педагогических условий для формирования интеллектуальных способностей обучающихся в процессе обучения математики позволило рассматривать интеллектуальные способности как компонент в структуре профессиональной и предметной (математической) компетентности. Опора на идеи личностно-ориентированного подхода (Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.) в решении исследовательских задач позволили рассматривать обучающегося как субъекта образовательного процесса.

В ходе работы использовались следующие методы исследования:

- анализ психолого-педагогических исследований по теме исследования, представленных в научных статьях, монографиях, в том числе на электронных ресурсах в сети Интернет;
- педагогическое наблюдение за деятельностью студентов, анкетирование, тестирование студентов;
- конструирование сценария занятий, содержание которых актуализирует мыслительную деятельность студентов в процессе освоения математики, способствует формированию интеллектуальных способностей обучающихся.

В ходе исследования были рассмотрены следующие задачи:

1. Поставлена актуальная для современной педагогики задача развития базовых мыслительных операций и интеллектуальных способностей студентов второго курса в процессе освоения математических знаний.

2. Выделены и раскрыты на частных примерах методы и средства, способствующие решению поставленной исследовательской проблемы:

- использование схемо-знаковых моделей представления содержания отдельных фрагментов учебного материала;
- разработка студентами словесно-понятийной сети связанных между собой понятий при раскрытии содержания конкретной темы дисциплины;
- на основе абстрактно-логической сущности дисциплины формирование логического мышления в процессе разработки алгоритмов решения задач.

В работе используется общеупотребительная трактовка системного мышления как мышления особого типа, характеризующегося целостным восприятием исследуемого объекта с учетом взаимозависимости и взаимообусловленности его компонент. Формирование системного мышления в процессе обучения математики осуществляется с использованием схемо-знаковых моделей представления содержания отдельных тем дисциплины. В частности, при рассмотрении темы "Ряды" преподаватель в начале представляет студентам схему содержания с включением его компонентов. Выделяются типы рядов (числовые, функциональные) как структурные компоненты системы, частные случаи которых раскрываются через выделение их видов (знакопостоянные, знакопеременные, степенные, ряды Фурье). Способы исследования рядов на сходимость как определение базового свойства рядов позволяют студентам освоить практические признаки в их исследовании. Указанные связи между компонентами отдельных аспектов "Ряды" позволяют представить изучаемый объект познания как систему компонент с присущими ей связями и зависимостями.

Закрепление и развитие у студентов способности к системному мышлению осуществляется при разработке карт-схем по отдельным разделам математики на этапе обобщения. Здесь важно заметить, что применение схемо-знаковых моделей, картсхем, ментальных карт позволяют усиливать эффект от использования сенсорных возможностей обучающихся, что способствует формированию системного мышления и освоению дисциплинарных знаний. Перечисленные выше средства визуализации в формировании системного мышления могут быть дополнены построением сети понятий в отдельном разделе предметного материала.

Продуктивность идеи использования ключевых обобщенных понятий в теории развивающего обучения отмечал В.В. Давыдов [1]. Эта же идея предложена А.С. Малковым при проектировании содержания обучения по синергетическому подходу [2], В.В. Луневым и Т.А. Луневой для организации учебного материала по ризоматическому принципу [3]. В практике обучения математике студентов второго курса используется разработка словесно-понятийной сети связанных между собой понятий, через которую может раскрываться содержание конкретного раздела или темы дисциплины. Например, по теме "Матрицы" – определение, виды матриц, частные случаи (нулевая, единичная, диагональная,

матрица строка, матрица столбец, треугольная, транспонированная), действия над матрицами, решение СЛУ.

Абстрактно-логическая сущность дисциплины "Математика" позволяет формировать логическое мышление посредством использования алгоритмов решения разных типов задач. В рамках данного исследования значимыми являются исследования М.П. Лапчика, Н.Я. Виленкина, связанные с построением алгоритмической методической линии в обучении математике [4; 5]. Понятно, что процесс решения любой математической задачи, а, впрочем, и задачи, возникающей в разных сферах человеческой жизнедеятельности, может быть представлен в логической последовательности через алгоритм её решения. В частности, последовательность мыследеятельности студента в процессе исследования знакоположительных числовых рядов включает в себя следующие шаги:

- составить общий член ряда;
- применить необходимый признак сходимости;
- применить один из достаточных признаков, если необходимый признак удовлетворяется;
- сделать вывод о сходимости (расходимости) исследуемого ряда и записать ответ.

Представленный алгоритм подлежит активному обсуждению со студентами относительно возможности проверки сходимости знакоположительного числового ряда сразу по достаточному признаку.

Важной характеристикой интеллектуальной деятельности современного человека является наличие критического мышления. Приведенный выше пример актуализирует этот вид мышления. В материалах Всемирной инициативы CDIO, выступающей одним из вариантов повышения качества инженерного образования [6], в разделе личностных и профессиональных компетенций инженерное мышление и способности решать задачи предполагается наличие сформированности критического мышления на уровне обнаружения и формулирования проблемы посредством оценивания данных проблемы, осуществление анализа, выявление неполной или сомнительной информации об изучаемом объекте, оценивания возможных инженерных рисков и затрат.

Критическое мышление представляет собой особый тип мышления, основанный на объективном здравом смысле. Критически мыслящий человек проявляет способность ставить новые вопросы, аргументировать свои суждения, принимать независимые решения. Критическое мышление обладает самостоятельностью, проблемностью, является оценочным при рассмотрении разнообразных подходов с целью вынести обоснованное решение [7]. Д. Клаустер определяет логику критического мышления как процесс: анализ, синтез, сопоставление информации, нахождение причинно-следственных связей, формирование собственных выводов [8]. Из сказанного следует, что фактически формулирование критического мышления осуществляется при решении любой математической задачи. Большую роль в формировании критического мышления имеют задачи, в которых необходимо осуществлять выбор способа решения задачи. Например, при решении системы линейных алгебраических уравнений методами Гаусса, Крамера или матричным требуется определить ограничения и целесообразность решения каждым из предложенных методов и вынести объективное аргументированное суждение о применимости их для решения поставленной задачи.

Важным средством в формировании критического мышления студентов в процессе изучения математики является использование заданий практико-профессиональной направленности. Решая названные задания, студенты адаптируются к проблемам будущей профессиональной деятельности, критически оценивают имеющиеся знания и формулируют вопросы, расширяющие содержание получаемого математического образования. Темы научно-исследовательских работ студентов, интегрируют знания математики и дисциплин профессиональной направленности при решении проблемных задач.

Развитие критического мышления осуществляется, если в конце занятия, темы, раздела проводится рефлексивная деятельность по выявлению продуктивных способов решения проблемы. Поэтому включение рефлексии в процесс решения математической деятельности является обязательной составляющей занятия.

Таким образом, дисциплина "Математика" имеет достаточный потенциал для развития интеллектуальных способностей студентов в условиях использования специальных средств и технологий обучения.

#### *Список литературы / References*

1. *Ждан А.Н.* Теория развивающего обучения В. В. Давыдова в контексте культурно-деятельностного подхода // Развитие личности, 2015. № 3. С. 23–40.
2. *Малков А.С.* Синергетика преподавания и преподавание синергетики // Синергетическая парадигма. Синергетика образования: коллективная монография. М.: Прогресс-Традиция, 2007. С. 3889–392.

3. *Лунев В.В., Лунева Т.А.* Учебный процесс в условиях самоорганизации студентов. Актуальные психолого-педагогические, философские, экономические и юридические проблемы современного российского общества: коллективная монография. Выпуск 4. Ульяновск: Зебра, 2019. С. 195–235.
4. *Лапчик М.П.* К истории становления отечественной системы подготовки кадров информатизации образования // Информатика и образование, 2012. № 8. С. 3–13.
5. *Виленкин Н.Я., Дробышев Ю.А.* Воспитание алгоритмического мышления на уроках математики // Начальная школа, 1988. № 12. С. 34–37.
6. Международный семинар по вопросам инноваций и реформированию инженерного образования «Всемирная инициатива CDIO»: Материалы для участников семинара (Пер. С.В. Шикалова). Под ред. Н. М. Золотаревой и А.Ю. Умарова. М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. 60 с.
7. *Загашев И.О., Заир-Бек С.И.* Критическое мышление: технология развития. СПб.: Изд-во «Альянс «Дельта», 2003. 284 с.
8. *Кластер Д.* Что такое критическое мышление? М.: Русский язык, 2002. № 29. [Электронный ресурс]. Издательский дом 1 сентября [официальный сайт]. Режим доступа: <http://rus.1september.ru/article.php?ID=200202902/> (дата обращения: 10.11.2021).