

УДК 377

Специфика образовательного процесса в вузе, ориентированного на формирование у студентов технического мышления

Калганова Екатерина Николаевна

Педагог дополнительного образования детей и взрослых,
учитель физики/математики/информатики,
аспирант,
Череповецкий государственный университет,
162602, Российская Федерация, Череповец, просп. Луначарского, 5;
e-mail: lady.kalganova@bk.ru

Аннотация

Работа отражает особенности организации образовательного процесса в вузе, в контексте которого у студентов формируется техническое мышление. Автор исследует специфику обучения студентов на тех направлениях, которые требуют особого склада мышления – технического, которое сочетает в себе различные компоненты. Мышление рассматривается как сложная психолого-педагогическая категория и фактор, способствующий повышению профессиональной компетентности будущих специалистов. Целью данного исследования мы определили выявление особенностей образовательного процесса в высшей школе, который нацелен на формирование у студентов технического мышления. Объект работы – образовательный процесс в вузе, предмет – техническое мышление студентов. Исходя из этого, в работе представляется целесообразным определить не только содержание обучения студентов технических направлений, но также и конкретизировать те специфические характеристики, которые составляют содержание технического образования. В публикации изучаются условия организации педагогического процесса, формы и методы его реализации, а также проводится анализ современной документации, регламентирующей содержание и результаты образовательного процесса. На этой основе автором разрабатываются рекомендации для преподавателей вуза по формированию технического мышления у студентов.

Для цитирования в научных исследованиях

Калганова Е.Н. Специфика образовательного процесса в вузе, ориентированного на формирование у студентов технического мышления // Педагогический журнал. 2024. Т. 14. № 5А. С. 365-373.

Ключевые слова

Образовательный процесс, техническое мышление, студенты, образовательная программа, педагогические условия, мотивация обучения, изучение способностей, профессиональная компетентность, психологическая категория.

Введение

Особенности современного образовательного процесса в вузе обуславливают поиск инновационных подходов не только в контексте повышения качества образования, но и с учетом необходимости личностного развития студентов.

Безусловно, направление подготовки оказывает существенное влияние на содержательные характеристики развития и воспитания, актуализирует становление психологического потенциала студентов. Особое внимание уделяется развитию различных психических процессов, в том числе когнитивных. В этой связи нам интересно изучение структуры и содержания образовательного процесса, способствующего развитию технического мышления. Современные образовательные стандарты различных специальностей и профессий обуславливают необходимость формирования как универсальных, так и узкоспециальных умений, и навыков. Поэтому развитие когнитивных способностей ориентировано на те аспекты, которые будут этому способствовать.

Техническое мышление на определенных направлениях подготовки является одним из важнейших познавательных процессов, который помогает студентам успешно обучаться и стимулирует развитие целого комплекса компетенций, поэтому важность его исследования несомненна.

Целью работы конкретизировано выявление особенностей образовательного процесса в высшей школе, который нацелен на формирование у студентов технического мышления. Объект работы – образовательный процесс в вузе, предмет – техническое мышление студентов. С учетом поставленной цели нам необходимо решить ряд исследовательских задач, а именно:

1. Определить содержание образовательного процесса в техническом вузе, его основные направления и содержание.
2. Выявить приоритетные характеристики технического мышления.
3. Конкретизировать особенности образовательного процесса, который направлен на формирование технического мышления.

В качестве основного метода в нашей работе используется теоретико-методологический анализ источников по данной теме. Мы изучаем публикации, посвященные исследованию мышления в целом как сложного психолого-педагогического феномена (О.А. Шевченко), особенностям обучения студентов в техническом вузе (В.В. Афанасьев, А.И. Карпова, В.И. Горбунов), специфике интеграции различных видов мышления в образовательном процессе (Н.Л. Кобесашвили, Т.П. Пушкарева, Т.А. Степанова, В.В. Калитина и пр.).

Содержание образовательного процесса в техническом вузе

Современные ФГОСы ВО нацелены на реализацию системно-деятельностного и компетентностного подходов, и, конечно же, это вносит свои коррективы в образовательный процесс – его структуру, содержание и результаты.

Техническое образование характеризуется, прежде всего, прикладной направленностью и необходимостью интегрировать полученные знания в практику. Данный вид образования предполагает множество часов практической подготовки (практикумы, опыты, лабораторные работы), которые должны проводиться при помощи реального исследовательского оборудования. Актуальность подобных фактов отражена в государственных образовательных

стандартах последнего поколения, где регламентируются перечни учебных дисциплин, изучение которых должно сопровождаться выполнением лабораторных практикумов. При этом важно понимать, что подобные практические занятия предполагают определенный склад мышления – технический, который позволяет студентам полноценно овладевать знаниями по точным наукам, техническим дисциплинам и трансформировать их в практические компетенции.

Как отмечают Е.Р. Гайнеева и Ж.М. Хаматханова [Хаматханова, 2024], до недавнего времени система подготовки рабочих кадров в нашей стране была ориентирована не на развитие самостоятельности в поисках решений в нестандартных ситуациях, а на исполнение стандартных технологических решений. На настоящий момент ситуация поменялась, и от специалиста требуется креативный подход даже в работе с алгоритмами, типовыми схемами и в технической сфере. Именно подобное смещение приоритетов высшего образования обуславливает необходимость пересмотра его содержания. Приходя на производство, в офис, специалист технического профиля должен сориентироваться в том множестве стандартов, регламентов, технических характеристик, содержание которых обусловлено интеграцией в промышленность и экономику новейших достижений науки и техники. И данная ориентация предполагает не просто знания, а умение использовать все это в рабочем процессе.

Приоритетные характеристики технического мышления

Мышление как когнитивный процесс позволяет выполнять сложные мотивированные действия, способствует постановке целей, задач и их выполнению. Говоря о сложности данного феномена, необходимо отметить различные его виды (абстрактное, творческое, техническое и пр.), а также их тесную взаимосвязь между собой.

Несколько лет назад в контексте возникновения неклассических наук принципиально отличающихся от традиционной физики, механики, актуализировалась потребность в новом типе мышления специалистов. Квантовая механика, квантовая электродинамика, специальная и общая теории относительности обуславливают формирование умений мыслить и действовать по-новому, получать новые знания и применять их на практике.

Хотя необходимо отметить, что элементы вышеназванной «неклассичности» знаний и познания обнаруживаются уже в философии И. Канта, а в области научного естествознания – в классической электродинамике и даже термодинамике, тем не менее, «зрелую» форму эти знание и познание обретают лишь в XX–XXI вв. В настоящее время нужно говорить о качественном изменении технического образования, совершенствовании всех типов мышления у студентов, в том числе, и технического.

При обучении в техническом вузе студенты ориентированы прежде всего на работу в отрасли «человек – техника» и, развивая техническое мышление, активизируют его смежные виды.

Говоря о развитии мыслительных операций у студентов, Т.П. Пушкарева и Т.А. Степанова [Пушкарева, Степанова, Калитина, 2017] определяют специфику технического мышления, которое построено на понимании алгоритмов и повышении когнитивного потенциала будущих специалистов. Данное обучение, как отмечают указанные авторы, нацелено на активизацию всех каналов восприятия информации, осмысление предоставляемых знаний и разработку своих стратегий действий. Определяя алгоритмическое мышление в качестве приоритетного, Т.А.

Степанова говорит о том, что именно технический склад ума позволяет воспринимать различные методы обучения, которые реализуются в ходе технического обучения.

В связи с этим возникают такие новые отрасли психолого-педагогической науки, как инженерная психология, эргономика, промышленный дизайн и пр., задача которых – не только оптимизировать выполнение технических задач, но и сформировать у будущих техников и инженеров максимум универсальных характеристик в процессе допрофессиональной подготовки.

Техническое мышление не является теоретическим. Данный психический процесс нуждается в постоянном задействовании и интеграции в решение различной сложности задач. Технический компонент отражает не только наличие технических знаний и контекста точных наук, он реализуется в действиях-учебных и профессиональных. Эффективность технического мышления оценивается в контексте достижения желаемых результатов и понимания специалистами специфики работы с приборами, механизмами и алгоритмами.

Актуализация алгоритмического мышления в ходе развития технических мыслительных операций отражена в работах М.В. Беляева, В.П. Беспалько, П.Я. Гальперина, Д.Э. Кнут, А.Н. Леонтьева и пр. Данные исследователи выявляли структурные компоненты различных видов мышления и определяли значение каждого из них. Алгоритмизация позволяет повысить мотивацию студентов, так как дает четкое определение того, что и как необходимо выполнять, и это повышает возможности успеха в обучении и практической допрофессиональной подготовке.

Ж.М. Хаматханова говорит о том, что техническое мышление позволяет интегрировать в когнитивной сфере такие виды мышления, как алгоритмическое, креативное, собственно техническое, и это является основой образовательного процесса в вузе. Углубляясь в характеристики мышления, необходимо отметить, что его технический компонент позволяет дифференцировать структуру обучения студентов, исходя из потребностей, возможностей, а также учета направления образования.

Алгоритмический компонент позволяет студентам действовать по заранее разработанной схеме, определить стратегии учебной деятельности и апробации практических навыков на практике или стажировке. Однако впоследствии в профессиональной деятельности специалисты встречаются с инновационными инструментами, механизмами, материалами, использование которых предполагает наличие актуальных знаний, умений действовать нестандартно. И здесь включается креативное мышление, помогающее трансформировать имеющуюся информацию в те компетенции, которые важны для специалиста технической сферы. Креативность в техническом мышлении означает умение выбирать различные подходы к техническим процессам, производственной деятельности и формировать новые типы инструментов познания, использования имеющихся технических знаний и использовать содержание классических технических наук, таких как радиотехника, электротехника, машиноведение. Однако их необходимо не просто использовать, а трансформировать в контексте современности и инновационных промышленных разработок.

Не обладая техническим мышлением, сложно говорить о достижении социально значимого эффекта и результативности работы. Выпускник технического направления должен ориентироваться в разнообразии технической методологии, обладать самостоятельностью в принятии профессиональных решений и обладать навыками исследовательской и практической деятельности в технической сфере.

Особенности образовательного процесса, направленного на формирование технического мышления

Как мы уже подчеркивали ранее, специфика технического мышления обуславливает особенности организации обучения в вузе. Образовательный процесс должен отражать содержательные особенности, включающие специфику технических дисциплин, учет потребностей студентов, а также возможности повышения качества образования.

Говоря о техническом образовании, важно понимать, что кроме мышления студентам необходимо развивать и иные когнитивные процессы: память, внимание. Также немаловажным является совершенствование личностных свойств и качеств, социально и профессионально желательных. В данном случае мы можем говорить о таких общих качествах, как целеустремленность, обучаемость, обязательность, и специфических, наиболее приемлемых для специалистов технической сферы – внимательность, исполнительность, умение сосредоточиться. Все это находится в тесной взаимосвязи с техническим мышлением.

Опираясь на работы Т.П. Пушкаревой, О.А. Шевченко [Шевченко, Польщиков, 2024], мы находим тесную взаимосвязь между техническим мышлением и формированием различных компетенций. Данные авторы подчеркивают значимость успешных мыслительных процессов даже при невысоком уровне технических знаний. Основным является умение студента дифференцировать технические категории, сообразить, как необходимо действовать в различных, в том числе внештатных, ситуациях, что способствует повышению уровня профессиональной компетентности.

Совершенствование интеллектуальных навыков и увеличение спектра мыслительных операций предоставляет студентам возможность разрабатывать свои алгоритмы деятельности, создавать технологии и трансформировать стереотипное мышление в креативное. Таким образом можно проследить рост студента от обучающегося до будущего специалиста и изменение типологических характеристик мышления, ориентируясь на профессию.

Техническое мышление, следуя исследованиям О.В. Гудковой [Гудкова, 2023], эффективней всего формировать, не просто учитывая специфику технического вуза, а в том пространстве, которое максимально приближено к профессиональному и позволяет знания по механике, физике, различным техническим дисциплинам апробировать, оценивать алгоритмы деятельности, а также проводить корректировку профессиональных действий. Это также способствует разработке стратегий эффективной работы, и большим преимуществом в вузе является помощь и наставничество преподавателя.

Е.В. Дегтярев [Дегтярев, 2009], изучающий формирование технического мышления у студентов в вузе, говорит о новом типе технического мышления, которое формируется у современных студентов. Оно характеризуется несколькими отличительными чертами, которые отражаются в образовательном процессе:

1. Ориентация на понимание свойств и качеств различных объектов, механизмов, технологий. Это возможно осуществить лишь при формировании целостности и научности такого мышления и осмысления студентами необходимости реализации концепции системности в обучении. Здесь мы находим тесную взаимосвязь с ФГОСами ВО, в основе которых лежит системно-деятельностный подход. Преподавателю необходимо направлять свои усилия не просто на передачу знаний, а на обучение студентов их «перерабатывать», а затем реализовывать, получая желательный результат.

2. Структурирование технического мышления в контексте определенных условий, принципов технической деятельности и определения возможностей их реализации. Техническое мышление позволяет просчитать алгоритмы, структурировать деятельность в ходе реализации конкретных процессов (сборка, наладка, пуск, ремонт, разбор и пр.). Кроме того, важно понимать вариативность и множество комбинаций различных технических процессов, уметь определять ситуации их применения, исходя из знаний, полученных в ходе изучения различных технических дисциплин.

3. Существование различных технических идеалов и «совершенных моделей» (не только по типу вечного двигателя), но и различных ГОСТов, технических характеристик, которые обуславливают необходимость ориентироваться на их содержание и требования. В связи с этим студенту, а затем и специалисту необходимо понимать, как приводить в соответствие требования, возможности и на что делать упор в технической профессиональной деятельности.

Знания, которые уже существуют, должны гармонизировать с тем, что диктует общество, какие наработки предлагает, и осмыслить это возможно только при наличии специального, технического мышления, которое является важным когнитивным компонентом профессиональной компетентности. И здесь нам вновь необходимо обратиться к современным ФГОСам ВО, которые определяют необходимость рассмотрения выпускника вуза как компетентного специалиста, который, выйдя на работу, обладает не только высоким уровнем академических знаний, но и может эти знания применять на производстве, в офисе, при создании инновационных продуктов, выполнении рутинной работы, а также организации взаимодействия с различными предприятиями и организациями технической сферы.

4. Взаимодействие технических знаний и технического мышления позволяет наладить связь между наукой и практикой и определить основные «зоны риска», наличие которых может стать препятствием к эффективной профессиональной деятельности.

Именно техническое мышление, как отмечают В.В. Афанасьев и А.И. Карпова [Афанасьев, Карпова, 2024], способствует становлению и укреплению профессиональной позиции студентов технического вуза, так как не только помогает освоить весь объем информации, который предоставляется студентам, но и осознанно подойти к выбору профессии, укрепиться в правильности решения и понять, что необходимо для успешного окончания вуза, получения желаемой профессии и вхождения в практическую деятельность.

Заключение

В качестве основного вывода необходимо отметить, что техническое мышление является специфической психолого-педагогической категорией, с одной стороны. С другой – его можно охарактеризовать как эффективное средство повышения уровня профессиональной компетентности, а также один из результатов образовательного процесса, который реализуется в контексте современных ФГОСов ВО. Особенности технического мышления является его тесная взаимосвязь с другими когнитивными процессами (памятью, вниманием), а также интеграция с различными видами мышления – инженерным, креативным, пространственным. Опираясь на это, преподавателю необходимо так строить обучение, чтобы максимально активизировать образовательный потенциал студентов.

Кроме того, важным является практический компонент обучения, который стимулирует развитие мышления и его стабилизацию. Техническое мышление развивается в специфической

образовательной среде, которая предполагает не только наличие знаний по точным наукам, но также еще и метакогнитивные навыки, позволяющие определить уровень развития мышления и перспективы его активизации в практической деятельности. Преподавателю необходимо учитывать эти моменты, составляя рабочую программу по различным направлениям, а также разрабатывая различные виды занятий. Именно поэтому в дальнейших исследованиях необходимо особое внимание обратить на профессиональную компетентность преподавателя, развитость у него технического мышления и его компонентов. Это крайне важно для того, чтобы студенты видели профессиональные ориентиры, осознанно к ним относились и при помощи преподавателя могли определять перспективы развития данного вида мышления.

Выявляя основные педагогические проблемы, которые возникают в контексте формирования технического мышления, преподавателям важно акцентировать внимание на факторах их возникновения—тех причинах, которые препятствуют формированию данного вида мышления и не позволяют повышать образовательный уровень и уровень профессиональной компетентности.

Библиография

1. Афанасьев В.В., Карпова А.И. Инженерное мышление ключевой компонент становления профессиональной позиции студентов технического вуза // Журнал психолого-педагогических исследований. 2024. № 1. С. 20-25.
2. Богуславская В.Ф. Исследование современных методов воспитания студентов в контексте традиционных педагогических концепций // Проектирование. Опыт. Результат. 2024. № 2. С. 12-17.
3. Горбунов В.И., Евдокимова О.К., Римонди Дж., Андреев В.В. Формирование трансдисциплинарных знаний у студентов технических направлений вузов // Вестник НГПУ. 2019. № 1. С. 172-186.
4. Гудкова О.В. Профессиональный ландшафт конструктивно-критического мышления студентов технического вуза в контексте лингвопрофессиональной деятельности // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2023. № 4 (68). С. 3-7.
5. Дегтярев Е.В. Техническое мышление: аспект единства // Вестник ЧелГУ. 2009. № 29. С. 91-93.
6. Кобесашвили Н.Л. Формирование пространственного мышления у студентов технического вуза // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 69-2. С. 90-93.
7. Одинокая М.А. Формирование профессиональной компетентности будущего инженера компьютерного профиля в техническом вузе // Кант. 2019. № 1 (30). С. 2-7.
8. Пушкарева Т.П., Степанова Т.А., Калитина В.В. Дидактические средства развития алгоритмического стиля мышления студентов // Образование и наука. 2017. № 9. С. 126-143.
9. Хаматханова Ж.М. особенности формирования профессиональных навыков студентов технического профиля // МНКО. 2024. № 3 (106). С. 235-237.
10. Шевченко О.А., Польщиков К.А. Проблемы и перспективы развития технического мышления студентов профессиональных образовательных организаций // Теория и практика современной науки. 2024. № 2 (104). С. 100-103.

The specifics of the educational process at the university, focused on the formation of students' technical thinking

Ekaterina N. Kalganova

Teacher of additional education for children and adults,
Teacher of Physics/Mathematics/Computer Science,
Postgraduate Student of Cherepovets State University,
162602, 5 Lunacharskogo av., Cherepovets, Russian Federation;
e-mail: lady.kalganova@bk.ru

Abstract

The work reflects the peculiarities of the organization of the educational process at the university, in the context of which students develop technical thinking. The author explores the specifics of teaching students in those areas that require a special technical mindset that combines various components. Thinking is considered as a complex psychological and pedagogical category and a factor contributing to the improvement of professional competence of future specialists. The purpose of this study is to identify the features of the educational process in higher education, which is aimed at forming students' technical thinking. The object of the work is the educational process at the university, the subject is the technical thinking of students. Based on this, it seems advisable in the work to determine not only the content of teaching students in technical fields, but also the specification of those specific characteristics that make up the content of technical education. The publication examines the conditions of the organization of the pedagogical process, forms and methods of its implementation, as well as analyzes modern documentation regulating the content and results of the educational process. On this basis, the author develops recommendations for university teachers on the formation of technical thinking among students.

For citation

Kalганова E.N. (2024) Spetsifika obrazovatel'nogo protsessa v vuze, orientirovannogo na formirovanie u studentov tekhnicheskogo myshleniya [The specifics of the educational process at the university, focused on the formation of students' technical thinking]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 14 (5A), pp. 365-373.

Keywords

Educational process, technical thinking, students, educational program, pedagogical conditions, learning motivation, learning abilities, professional competence, psychological category.

References

1. Afanas'ev V.V., Karpova A.I. (2024) Inzhenernoe myshlenie klyuchevoi komponent stanovleniya professional'noi pozitsii studentov tekhnicheskogo vuza [Engineering thinking is a key component in the formation of the professional position of students of a technical university]. *Zhurnal psikhologo-pedagogicheskikh issledovaniy* [Journal of Psychological and Pedagogical Research], 1, pp. 20-25.
2. Boguslavskaya V.F. (2024) Issledovanie sovremennykh metodov vospitaniya studentov v kontekste traditsionnykh pedagogicheskikh kontseptsii [Study of modern methods of student education in the context of traditional pedagogical concepts]. *Proektirovanie. Opyt. Rezul'tat* [Design. Experience. Result], 2, pp. 12-17.
3. Degtyarev E.V. (2009) Tekhnicheskoe myshlenie: aspekt edinstva [Technical thinking: aspect of unity]. *Vestnik ChelGU* [Bulletin of ChelSU], 29, pp. 91-93.
4. Gorbunov V.I., Evdokimova O.K., Rimondi Dzh., Andreev V.V. (2019) Formirovanie transdistsiplinarnykh znaniy u studentov tekhnicheskikh napravleniy vuzov [Formation of transdisciplinary knowledge in students of technical directions of universities]. *Vestnik NGPU* [Bulletin of Novosibirsk State Agrarian University], 1, pp. 172-186.
5. Gudkova O.V. (2023) Professional'nyi landshaft konstruktivno-kriticheskogo myshleniya studentov tekhnicheskogo vuza v kontekste lingvoprofessional'noi deyatel'nosti [Professional landscape of constructive and critical thinking of students of a technical university in the context of linguoprofessional activity]. *Uchenye zapiski. Elektronnyi nauchnyi zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific Notes. Electronic scientific journal of Kursk State University], 4 (68), pp. 3-7.
6. Khamatkhanova Zh.M. (2024) Osobennosti formirovaniya professional'nykh navykov studentov tekhnicheskogo profilya [Features of the formation of professional skills of students of a technical profile]. *MNKO*, 3 (106), pp. 235-237.
7. Kobesashvili N.L. (2020) Formirovanie prostranstvennogo myshleniya u studentov tekhnicheskogo vuza [Formation of spatial thinking in students of a technical university]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education], 69-2, pp. 90-93.
8. Odinskaya M.A. (2019) Formirovanie professional'noi kompetentnosti budushchego inzhenera komp'yuternogo profilya

-
- v tekhnicheskoy vuzov [Formation of professional competence of a future computer engineer in a technical university]. *Kant*, 1 (30), pp. 2-7.
9. Pushkareva T.P., Stepanova T.A., Kalitina V.V. (2017) Didakticheskie sredstva razvitiya algoritmicheskogo stilya myshleniya studentov [Didactic means of developing the algorithmic thinking style of students]. *Obrazovanie i nauka* [Education and Science], 9, pp. 126-143.
 10. Shevchenko O.A., Pol'shchikov K.A. (2024) Problemy i perspektivy razvitiya tekhnicheskogo myshleniya studentov professional'nykh obrazovatel'nykh organizatsii [Problems and prospects for the development of technical thinking of students of professional educational organizations]. *Teoriya i praktika sovremennoi nauki* [Theory and practice of modern science], 2 (104), pp. 100-103.