

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВОЕННО-ИНЖЕНЕРНОГО ВУЗА

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL THINKING OF THE MILITARY-ENGINEERING UNIVERSITY STUDENTS

УДК 371.025.3

DOI: 10.15372/PEMW20180221

М. В. Кобякова

*Тюменское высшее военно-инженерное
командное училище имени маршала инженерных
войск А. И. Прошлякова, г. Тюмень, Российская
Федерация, e-mail: kobyakova.marina@mail.ru*

Аннотация. В статье представлен пример исследования по развитию технологического мышления обучающихся с целью повышения качества профессиональной подготовки российских кадров военной инженерии. Технологическое мышление рассматривается как умение осуществлять исследовательские, поисковые, контролирующие и моделирующие действия по нахождению нескольких различных вариантов альтернативных решений на основе ранее созданного образа искомого результата с последующим выбором рационального, оптимального решения. Обучающиеся включаются в постепенно усложняющуюся технологическую преобразовательную деятельность, направленную на изменение окружающей действительности с целью создания информационного продукта (предмета или процесса). В обучение поэтапно вводится комплекс проблемных задач, направленных на развитие технологического мышления, построенных на использовании новых информационных технологий. В качестве средства развития на различных уровнях технологического мышления предложен комплекс разнотипных задач с нарастающей сложностью, решаемых с использованием систем автоматизированного проектирования.

Ключевые слова: технологическое мышление, структура, уровни, средства развития, система задач

Для цитаты: Кобякова М. В. Развитие технологического мышления обучающихся военно-инженерного института // Профессиональное образование в современном мире. 2018. Т. 8, № 2. С. 1919–1923. DOI: 10.15372/PEMW20180221

Kobyakova, M. V.

*Tyumen higher military engineering command
school named after Marshal of engineer troops
A. I. Proshlyakov, Tyumen, Russian Federation,
e-mail: kobyakova.marina@mail.ru*

Abstract. The article highlights the research on the development of technological thinking of learners with the aim of improving the quality of vocational training of the Russian personnel of military engineering. Technological thinking is seen as the ability to carry out research, monitoring and modeling the steps to finding more different options of alternative solutions on the basis of the previously created image of the desired outcome with the subsequent choice of a rational, optimal decisions. Students are involved in progressively more complex technological transformative activities aimed at changing the surrounding reality with the aim of creating an information product (object or process). The training introduces complex challenges, focused on the development of technological thinking, based on the use of new information technologies. As a means of development for different levels of technological thinking, the proposed complex of diverse tasks of increasing complexity to be solved using computer-aided design.

Keywords: technological thinking, structure, levels, means of development tasks.

For quote: Kobyakova, M. V. Development of technological thinking of the military-engineering university students. *Professional education in the modern world*, 2018, vol. 8, no. 2, pp. 1919–1923. DOI: 10.15372/PEMW20180221

Введение. Усложнение современных условий военного производства предъявляет к военным инженерам высокие требования к их профессиональной компетентности: военные инженеры должны иметь большой арсенал профессиональных умений, владеть творческим подходом к ре-

шению проблем, так как деятельность военных инженеров носит сугубо технико-технологический стратегический характер [1, с. 168–172]. Решению возникшей задачи, как мы считаем, может способствовать развитие у обучающихся военно-инженерного вуза технологического предметно-специфического мышления, которое является ведущим компонентом профессиональной компетентности инженера, с одной стороны, связующим между теоретическим и практическим видами мышления, с другой – особым видом деятельности, где проявляется умение находить несколько различных вариантов альтернативных решений на основе ранее созданного образа искомого результата с последующим выбором рационального, оптимального решения [2, с. 134–135].

Постановка задачи. Опираясь на вышесказанное, следует отметить, что становится необходимым исследование специфики и структуры технологического мышления обучающихся, педагогических условий его развития в процессе обучения в военно-инженерном вузе. Выявлено *противоречие* между потребностями современной армии и военного производства в военных специалистах с развитым технологическим мышлением и традиционно сложившейся практикой обучения военных технологиям на уровне выполнения команд и предписанных алгоритмов. Данное противоречие обусловило *проблему* поиска средств и способов развития технологического мышления обучающихся военно-инженерного вуза в процессе обучения.

Технологическое мышление проявляется, как мы считаем, в следующих мыслительных умениях: построение причинно-следственных связей; поиск общих оснований для интеграции различных предметных областей; определение готовности объекта к преобразованию; принятие технологически верные решения; осознанный выбор способов рационального преобразования из нескольких вариантов; управление процессами преобразования; сознательная и критичная оценка, анализ деятельности, ее результатов – рефлексия; создание информационных моделей технологических явлений и процессов, обоснование нескольких их вариантов по критерию рациональности и оптимальности. Названные мыслительные умения можно развивать в военном вузе при создании специальных условий в процессе обучения [3, с. 115–123].

Методика и методология исследования. Для развития технологического мышления в процессе обучения первоочередной задачей является рассмотрение его структуры, выделение компонентного состава. Опираясь на исследования структуры технического мышления Т.В. Кудрявцева [4, с. 246–248], мы выделили в *структуре* технологического мышления следующие компоненты: *понятийный* или *знаниевый*, характеризующий освоение знаний о технологии (основанный на распознавании и понимании, то есть мышление в форме сигналов, символов, понятий, правил, алгоритмов, категорий); *образный* (основанный на представлении или объяснении), связанный с реконструированием необходимых технологических этапов, их моделированием в единый процесс преобразования, построением образа результата технологического процесса; *деятельностный* (подразумевающий перерабатывание или выполнение действий), связанный с переработкой информации, предусматривающий умение решать задачи и проблемы предметной области.

С целью развития технологического мышления у обучающихся военно-инженерного вуза в процессе обучения необходимо выделить уровни его развития, опираясь на сущность технологического мышления [5, с. 157–163]. Предлагаем характеристику мышления на каждом из четырех уровней развития технологического мышления обучающегося в процессе обучения в военно-инженерном вузе.

1. На низком уровне мышление отличается *репродуктивным* характером деятельности. Все действия ограничиваются только применением готовых технологий или технологических объектов. Решением типовых стандартных задач по готовым правилам, алгоритмам, чертежам и т.п.

2. На среднем уровне деятельность выходит за рамки использования стандартных технологий. В решении задач присутствуют элементы творчества, проявляются *рационализаторские* умения: усовершенствование, модернизация используемых технологий.

3. Достаточный уровень характеризует деятельность как *эвристическую*, в процессе которой обучающийся усваивает новую для себя информацию и обогащает ранее полученный опыт на среднем и низком уровнях. Эвристическая деятельность предполагает наличие большого запаса знаний и развитой рефлексии.

4. Высокий уровень подразумевает творческий, *изобретательский* характер мышления, использование нестандартных способов решения задач. Объекты или процессы преобразования обладают новизной (по крайней мере, субъективной).

Изучив труды ученых по информатизации образования мы пришли к следующему выводу: в целенаправленно ориентированном на развитие предметного мышления процессе обучения, *необходимо* использование информационно-коммуникационных технологий (см., напр.: [6, с. 158–159]). Вовлечение обучающихся в учебную информационную технологическую деятельность обеспечивает активную мыслительную деятельность за счет погружения в предметную среду, требующую специализированных мыслительных действий, присущих технологическому мышлению, например, контроль, поиск, исследование, моделирование [7, с. 158–159], что создает условия для развития панорамного видения, умения проводить анализ, прогноз и выполнять проектирование. За счет этого у обучающегося реализуется творческий потенциал, что необходимо для успешного развития технологического мышления [8, с. 136–137].

Технологическое мышление отличает *способность интегрировать и синтезировать знания и умения* многих дисциплин, поэтому положительный эффект развития будет достигнут при обучении дисциплинам информационной технологической профессионально-ориентированной инженерной подготовки. Учитывая сущность технологического мышления, мы создали комплекс учебных задач для развития технологического мышления, решаемых средствами информационно-коммуникационных технологий на основе *функционального признака задачи* (Г.А. Балл) [9, с. 284].

Все задачи имеют различную степень сложности и направлены на развитие конкретного вида деятельности согласно характеристике технологического мышления на каждом уровне его развития. Решение любой задачи требует включения обучающегося в преобразовательную деятельность по созданию какого-либо информационного продукта. Каждая задача преследует одну из четырех дидактических целей. Для развития осознания собственной деятельности применяют *рефлексивные задачи*, состоящие из вопросов, направленных на анализ алгоритма решения задачи. С целью развития знаниевой компоненты технологического мышления: глубины и системности знаний – применяют задачи *на формирование технологических понятий*. *Дивергентные* задачи с неопределенным условием направлены на развитие логики творческого поиска и имеют множество верных вариативных решений; *конвергентные* задачи имеют только одно верное решение в опоре на правило или алгоритм. Также применяют *алгоритмические* задачи для усвоения хода решения задачи и *технологические* задачи на понимание технологической деятельности, процесса. К последнему типу относятся задачи на выбор инструментов для составления последовательных технологических операций преобразования. На низком уровне применяют задачи с характером деятельности на применение; на среднем уровне – задачи на реконструкцию; на достаточном эвристическом уровне используют нетиповые, нестандартные задачи; на высоком изобретательском уровне – на моделирование или проектирование.

Анализ современной педагогической теории, изученный опыт использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе военно-инженерного вуза позволили нам описать *педагогические условия* развития технологического мышления: 1) положительная мотивация обучающихся; 2) продуктивная технологическая деятельность, реализуемая информационно-коммуникационными технологиями; 3) разработка и внедрение разнотипных задач; 4) оптимальное сочетание форм и методов обучения военного вуза в опоре на информационно-коммуникационные технологии. Динамика развития технологического мышления определяется реализацией выделенных педагогических условий, что, по нашему мнению, позволит развивать технологическое мышление обучающегося.

В исследовании использовались взаимодополняющие общенаучные и педагогические методы: *теоретические* – сравнительный анализ, моделирование, прогнозирование; *эмпирические* – наблюдение, тестирование, обобщение педагогического опыта, изучение информационных продуктов деятельности, педагогический эксперимент; *математические методы* использовались для обработки результатов экспериментальной работы [10, с. 95–97].

Результаты. Педагогический эксперимент по развитию технологического мышления осуществлялся в 2016–2017 гг. в Тюменском высшем военно-инженерном командном училище имени маршала инженерных войск А. И. Прошлякова среди курсантов 1–2-го курсов. В эксперименте принимали участие 150 курсантов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений». Вначале определялся исходный уровень развития технологического мышления курсантов, диагностика осуществлялась через выявление мыслительных действий, при-

сущих технологическому мышлению путем анализа технологической деятельности по созданию информационного продукта. Приведем результаты исходного оценивания: репродуктивный – 45%, рационализаторский – 27%, эвристический – 7%, изобретательский – 6%. Уровень развития технологического мышления у курсантов преимущественно репродуктивный, что говорит о преобладании деятельности репродуктивного характера, стандартности и линейности мыслительных умений.

Экспериментальное обучение проходило в рамках курсов «Информатика», «Строительная информатика». Данные дисциплины на уровне содержания интегрируют ИКТ и профессиональную инженерную деятельность, что является важным для развития технологического мышления. В качестве ведущих программных продуктов были выбраны системы автоматизированного проектирования AutoCAD и ArchiCAD, которые вовлекают курсантов в моделирующую проектную деятельность по созданию информационного продукта (модели, чертежа). Разрабатывая дидактический материал, мы предлагали профессионально ориентированные задания на исследование или изобретение.

Выполнение вышеназванных педагогических условий, направленных на развитие технологического мышления курсантов, позволило получить положительные результаты педагогического эксперимента: репродуктивный – 10%, рационализаторский – 42%, эвристический – 36%, изобретательский – 12%. Сравнительные характеристики обучающихся в начале и конце педагогического эксперимента, убедительно свидетельствуют об успешном развитии технологического мышления.

Обработка результатов исследования проводилась с помощью двустороннего критерия Пирсона, где при уровне значимости $p = 0,05$, $\chi^2_{крит} = 5,89$. В результате обработки была выявлена статистически достоверная разница между группами обучающихся в начале и конце эксперимента ($\chi^2_{эмп} = 16,78$ и $\chi^2_{эмп} = 7,53$). Очевидно, что полученные результаты позволяют определить, что развитие технологического мышления идет успешно при реализации предложенных педагогических условий.

Выводы. В ходе проводимого педагогического эксперимента было выявлено, что развитие технологического мышления курсантов наиболее эффективно с использованием средств информационно-коммуникационных технологий на основе задачного метода обучения. Динамика развития технологического мышления зависит от рефлексии, которая является запускающим механизмом развития технологической мысли. Также было замечено, что возможен переход от низкого уровня к среднему без осознания собственной деятельности в отличие от последующих переходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Панюкова С. В.** Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании. М.: Академия, 2010. 224 с.
2. **Кобякова М. В.** Развитие технологического мышления студентов технического ссуза средствами информационно-коммуникационных технологий // Вестник Брянского государственного университета. 2011. № 1. С. 134–139.
3. **Кобякова М. В.** Определение развития технологического мышления студентов технического ссуза средствами информационно-коммуникационных технологий // Вестник Владимирского государственного гуманитарного университета. Серия: Педагогические и психологические науки. 2011. Вып. 10(29). С. 115–123.
4. **Кудрявцев Т. В.** Психология технического мышления: процесс и способы решения технических задач. М.: Педагогика, 1975. 304 с.
5. **Давыдов В. В.** Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального исследования. М.: Педагогика, 1986. 240 с.
6. **Захарова И. Г.** Информационные технологии в образовании. М.: Академия, 2003. 193 с.
7. **Загвязинский В. И.** Теория обучения. Современная интерпретация: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений. М.: Академия, 2004. 187 с.
8. **Кобякова М. В.** Задачный подход как средство развития технологического мышления студентов технического ссуза // Образование и наука. 2011. № 10(89). С. 136–146.
9. **Педагогический словарь:** уч. пособие / В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова, Т. А. Строкова и др. М.: Академия, 2008. 352 с.
10. **Загвязинский В. И.** Педагогические основы интеграции традиционных и новых методов в развивающем обучении. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. 128 с.

REFERENCES

1. **Paniukova S. V.** [*Application of information and communication technologies in education*]. Moscow: Akademiya Publ., 2010, 224 p. (In Russian)
2. **Kobiakova M. V.** [Development of students' technical thinking in vocational schools by means of information and communication technologies]. *Bulletin of Bryansk State University*, 2011, no. 1(2011), pp. 134–139. (In Russian)
3. **Kobiakova M. V.** [Determination of students' technological thinking in vocational schools by means of information and communication technologies]. *Bulletin of the Vladimir state University for the Humanities. Series: pedagogical and psychological science*, 2011, vol. 10(29), pp. 115–123. (In Russian)
4. **Kudriavtsev T. V.** [*Psychology of technical thinking: process and methods of solving technical problems*]. Moscow: Pedagogika Publ., 1975, 304 p. (In Russian)
5. **Davydov V. V.** [*Problems of scaffolding: the Experience of theoretical and experimental study*]. Moscow: Pedagogika Publ., 1986, 240 p. (In Russian)
6. **Zakharova I. G.** [*Information technologies in education*]. Moscow: Akademiya Publ, 2003, 193 p. (In Russian)
7. **Zagviazinskiy V. I.** [*Learning theory. Modern interpretation*]. Moscow: Akademiya Publ., 2004, 187 p. (In Russian)
8. **Kobiakova M. V.** [Task approach as a means of students' technological thinking development in vocational schools]. *Education and science*, 2011, no. 10 (89), pp. 136–146. (In Russian)
9. [*Pedagogical dictionary*]: textbook. V. I. Zagvyazinsky, A. F. Zakirova, T. A. Strokova, etc. Moscow: Academy, 2008, 352 p. (In Russian)
10. **Zagviazinskiy V. I.** [*Pedagogical bases of integration of traditional and new methods in scaffolding*]. Tyumen: Publishing house of the Tyumen state University Publ., 2008, 128 p. (In Russian)

Информация об авторах

Кобякова Марина Валерьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, Тюменское высшее военно-инженерное командное училище имени маршала инженерных войск А. И. Прошлякова (625000, Тюмень, ул. Л. Толстого, д. 1. e-mail: kobyakova.marina@mail.ru).

Принята редакцией: 14.12.17

Information about the authors

Marina V Kobiakova – Candidate of Pedagogics, Associate Professor at the Chair of Natural Sciences and General Modules at Tyumen Higher Military Engineering Command School named after Marshal of Engineer Troops A. I. Proshlyakov (Tolstogo str., 1, Tyumen, Russian Federation, e-mail: kobyakova.marina@mail.ru).

Received: December 14, 2017