

14. Пинская М. А. Портфолио как инструмент оценивания образовательных достижений учащегося в условиях профильного обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2007. 22 с.

15. Савина Н. М. Инновационные компетентностно-ориентированные педагогические технологии в профессиональном образовании // Сред. проф. образование. 2008. № 4. С. 2–5.

УДК 371.025.3

М. В. Кобякова

ЗАДАЧНЫЙ ПОДХОД КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ССУЗА¹

Аннотация. В статье раскрыты сущность и структура технологического мышления, обоснована целесообразность использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и задачного подхода для развития технологического мышления студентов технического средне-специального учебного заведения (ССУЗа). Рассмотрена типология задач, ориентированных на развитие компонентов технологического мышления; приведены примеры задач для решения в системе автоматизированного проектирования. Описаны результаты исследования, свидетельствующие об эффективности реализации задачного подхода с помощью средств ИКТ.

Представленные материалы вносят определенный вклад в теорию развития предметно-специфического мышления и могут быть использованы в комплексных исследованиях соответствующих проблем, в ходе профессиональной подготовки и повышения квалификации преподавателей технических ссузов, при разработке комплексных программ формирования технологического мышления студентов.

Ключевые слова: технологическое мышление, информационно-коммуникационные технологии, задачный подход в обучении.

Abstract. The paper deals with the essence and structure of the technological thinking; the expediency of using the Information and Communication Technologies (ICT) and the problem solving approach to technological thinking development is substantiated for secondary vocational school students. The problem typology concerning

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (№ 14.740.11.0235).

the development of technological thinking components is reviewed, the examples of problems solving by using the Automated Design System given along with the research findings indicating the effectiveness of the above mentioned approach and ICT application.

The research results make a certain contribution into the development theory of a subject-specific thinking and can be recommended for complex studies of corresponding problems; vocational training and further training of vocational school teachers; designing the complex programs of students' technical thinking formation.

Index terms: technological thinking, means of Information and Communication Technologies, problem solving approach to training.

Усложнение условий производства предъявляет к специалистам среднего звена высокие требования в отношении их профессиональной компетентности – от узких специалистов теперь требуется владение широким набором профессиональных умений. Однако существует стержневой подход к решению технико-технологических проблем: главным критерием оценки и применения технологий и технологических процессов признается их способность обеспечивать гармоничное взаимодействие человека, природы и технологической среды.

Возникает серьезная проблема обеспечения соответствия подготовки выпускников учебных заведений среднего профессионального технического образования требованиям современного рынка труда. Решению этой проблемы, на наш взгляд, может способствовать развитие у студентов предметно-специфического *технологического мышления* (ТМ). С одной стороны, оно является связующим звеном между теоретическим и практическим типами мышления и служит методологическим инструментом, рефлексивным способом разрешения проблем и решения задач (т. е. предполагает владение обучающимся обобщенными способами анализа и выполнения задач). С другой стороны, этот вид мышления предусматривает умение на основе результата преобразовательной деятельности по созданию материальных ценностей находить различные варианты альтернативных решений с последующим выбором наиболее рационально-оптимального.

Технологическое мышление включает два аспекта:

- единство противоречивых характеристик алгоритмического и творческого мышления (творческо-критическая мыслительная деятельность по преобразованию объекта или приданию ему нового качества, направленная на достижение определенного результата);
- осознание и осмысление обучающимся своих действий, приемов и способов деятельности как умение осуществлять деятельность качественно.

Современный специалист должен не только знать специфику своей профессиональной деятельности, обладать определенной суммой знаний, но и уметь грамотно применять эти знания на практике; самостоятельно, творчески и критически мыслить; видеть возникающие трудности и искать различные пути их рационального преодоления; планировать свою деятельность, принимать оптимальные решения. Совокупность данных мыслительных умений имеет «внепрофессиональный», или «надпрофессиональный», характер, свойственный технической и технологической деятельности, которая по своей сути является преобразовательной.

По мнению Т. В. Кудрявцева, глубоко изучившего сущность предметно-специфического мышления, его структура раскрывается через анализ ряда предметных задач и является, по существу, понятийно-образно-практической. Опираясь на результаты работ данного автора, мы выделили три структурных компонента ТМ:

- *понятийный*, характеризующий уровень освоения технологических знаний;
- *образный*, включающий способность представить образ конечного результата технологической деятельности и наличие целостного воззрения на рационализацию преобразовательной деятельности по созданию материальных ценностей;
- *деятельностный*, предусматривающий способность мыслить в предметной области (решать задачи и проблемы).

Определяющий признак ТМ заключается в его особой направленности на преобразование окружающей действительности с целью получения или создания реальных объектов. Этот вид мышления проявляется или в соответствующих действиях, или в представлениях об этих действиях, при помощи которых достигается поставленная цель.

Чтобы деятельность обладала развивающим эффектом, ее нужно представить в виде системы учебных (познавательных и практических) задач. Смысл «задачного» обучения заключается в том, что посредством постановки задачи создается *проблемная ситуация*, которая рождает интерес и стремление выйти из состояния неопределенности, когнитивного диссонанса, дефицита информации, разрешить противоречия, преодолеть познавательный барьер. Иными словами, стимулируется познавательная активность, возбуждается мыслительная деятельность. Преодоление проблемной ситуации (решения задачи) и является основным механизмом развития мышления [2].

В. В. Давыдов полагает, что методическая система учебных предметных задач развивает соответствующий ей тип предметно-специфического мышления [1]. Таким образом, развитие ТМ осуществляется в процессе целенаправленного воздействия на каждый его структурный компонент путем использования комплекса специальных заданий.

В процессе решения любой задачи актуализируются предметные знания, опыт их применения и определенная совокупность мыслительных умений. При решении предметной технологической задачи встает проблема *преобразования ее условий на основе ранее созданного образа конечного результата*. Активный поиск пути решения предусматривает задействование ТМ. Система задач должна быть спроектирована по типу «лестницы», т. е. по возрастающей сложности. Сложность зависит от количества познавательных шагов, необходимых для решения, и сочетания репродуктивного, алгоритмического и творческого компонентов.

На наш взгляд, наиболее полно указанным выше требованиям отвечают задачи, которые по дидактическим целям можно разделить на рефлексивные, рефлексивно-критические и задачи на моделирование (проектирование, реконструкцию).

1. Рефлексивные и рефлексивно-критические задачи – задачи, активизирующие отражение, понимание и осмысление студентом собственного процесса мышления и хода решения задачи в учебной деятельности. Задачи этого типа играют большую роль в развитии ТМ. Чтобы они служили действенным способом развития, целесообразно на первых занятиях предлагать студентам использовать алгоритм осуществления рефлексии. Он представляет собой перечень обращенных к самому себе вопросов. Каждое занятие также должно заканчиваться отработкой рефлексивных умений.

Ретроспективный анализ деятельности по решению задачи

1. Какие моменты можно назвать узловыми этапами решения?
2. Какой момент решения был самым важным?
3. В чем состояла главная трудность?
4. Что можно было упростить, усовершенствовать?
5. Был ли использован какой-либо заслуживающий внимания прием, который можно применить в аналогичной ситуации?

Для закрепления навыка решения задач на различных этапах обучения (до начала, в процессе, по окончании решения нескольких задач) может использоваться схема определенных действий.

Технологическое описание действий при решении задачи

1. Внимательно прочтите условие задачи и запомните содержащийся в нем вопрос (требование).
2. Обдумайте данные условия (слово за словом, элемент за элементом) и определите, чем они могут помочь в поиске ответа на вопрос.
3. Подумайте, существуют ли противоречия между данными условия задачи; помогают ли одни данные понять значение других.
4. Если в условии не хватает каких-либо данных, попробуйте использовать для решения свои знания по теме задачи.
5. Предложите свою идею решения задачи. Сколько способов решения вы можете представить?
6. Составьте поэтапный план каждого способа решения и отобразите его графически в виде блок-схемы.
7. Выберите наиболее рациональный из найденных способов решения и докажите свой выбор.
8. Убедитесь, что ваше решение является ответом на поставленный в задаче вопрос.
9. Проверьте, нет ли в условии задачи данных, противоречащих вашему решению.
10. Убедитесь, что вы учли все данные, а также сделали и доказали все возможные выводы.

II. **Задачи на моделирование** (проектирование, реконструкцию) технологического процесса с ориентацией на изготовление конкретного изделия. Понятие «проект» трактуется как совокупность документов (расчетов, чертежей) для создания какого-либо сооружения или изделия; предварительный текст какого-либо документа; замысел, план. В соответствии с таким подходом решение задач на проектирование предполагает создание моделей разрабатываемых технологических процессов, а также определение недостающих для выбора правильного решения частей задачи (результата, последовательности действий). В задачах на реконструкцию требуется восстановить те части (исходные данные, последовательность действий), которые были использованы для получения результата.

Любое связанное с моделированием задание включает в себя подзадачи, способствующие развитию ТМ. К ним относятся задачи на формирование понятий, дивергентные и конвергентные задачи.

Задачи на формирование технологических понятий позволяют овладеть умениями распознавать объекты, принадлежащие понятию; выво-

дить следствия из принадлежности объекта понятию; переходить от определения понятия к его признакам; переосмысливать объекты с точки зрения различных понятий и т. д.

Дивергентные задачи с неопределенным условием имеют множество правильных, вариативных решений, даже если верным может быть только один ответ. Конечный мыслительный продукт (ответ) не выводится напрямую из условий, и проявляющаяся таким образом недосказанность требует не просто мобилизации и объединения прошлых знаний, а интуиции, озарения (инсайта). Задачи такого типа развивают нелинейность, разветвленность, многогранность мышления, чувствительность к параллельным, альтернативным решениям. В этом случае в поле мышления оказываются не только прямые ассоциативные связи, но и опосредованные, устанавливающие необычные комбинации отношений между далекими по смыслу понятиями, образами, идеями. Развивается эмоциональная, личностная составляющая, дополняющая логическую, аналитическую.

Конвергентные задачи имеют лишь одно правильное решение, которое может быть получено путем строгих логических рассуждений на основе использования усвоенных правил и алгоритмов. Ход решения такого рода задач позволяет выстроить логику реализации идеи, связывает в единое целое условие задачи, действия, промежуточные результаты действий и конечную цель. Мыслительные умения, развиваемые при использовании конвергентных и дивергентных задач, существуют только в тесной взаимосвязи, обеспечивая целостность процесса мышления. Чем больше область пространства, в которой находятся решения, отделена от проблемы, тем значимее роль вариативности в его поиске, и наоборот, роль линейности и логичности возрастает, когда принцип решения уже найден, но идея нуждается в материализации. Разновидностями конвергентных задач являются задачи алгоритмического и технологического типов. Первые решаются по алгоритму, заданному в виде формулы, правила и т. д. Они формируют четкий стиль мышления, воспитывают требовательность к объективности, правильности и определенности знаний. Вторые предусматривают объяснение технологического процесса, выбор инструментов, определение и составление последовательности операций преобразования.

Приведем примеры задач, используемых на занятиях по машинной графике при составлении чертежей в системе автоматизированного проектирования.

Для развития рефлексивных умений, которые помогают справляться с возникающими в ходе решения проблемами (т. е. обеспечивают владение обобщенными способами анализа и выполнения задач) на различных этапах решения задачи студентам следует предъявлять *опорные задачи*, например:

1. Выберите инструменты, необходимые для построения чертежа.
2. Объясните выбор способа применения инструментов.
3. Определите последовательность операций при построении чертежа.
4. Найдите несколько других способов построения чертежа.
5. Разработайте самостоятельно последовательность составления этого чертежа.

5. Объясните способ составления чертежа, который вы выбрали за основу.

6. Проанализируйте найденные способы построения и определите, какой из них требует наименьшего количества шагов, наименьшей затраты времени и сил.

7. Отметьте рациональные и эффективные приемы, использовавшиеся при построении данного чертежа.

Необходимо отметить, что одна и та же задача может относиться одновременно к разным типам, например дивергентному, алгоритмическому, технологическому и т. д., и соответственно иметь направленность на развитие нескольких компонентов ТМ. Приведем примеры:

1. Задача конвергентного типа и на формирование понятий, направленная на развитие понятийного компонента ТМ:

Запишите алгоритм черчения рамки со штампом графически в виде блок-схемы, найдите все конструктивные элементы и обозначьте технологические переходы.

2. Задача конвергентного и алгоритмического типов, ориентированная на развитие образного компонента ТМ:

Посмотрите на эскиз чертежа штампа основной надписи 1 для первого листа и подумайте, каким образом можно его изменить, чтобы получить штампы: 2 – для последующих листов, 3 – производственного чертежа, 3а – учебного чертежа.

3. Задача дивергентного и алгоритмического типов, применяемая для развития деятельностного компонента ТМ:

При построении плана цеха найдите повторяющиеся элементы. Определите, каким количеством способов можно построить данный чертеж.

4. Задача технологического и алгоритмического типов, обеспечивающая овладение понятийным и деятельностным компонентами ТМ:

Перечислите инструменты, работу которых можно представить в виде отдельных технологических операций.

5. Задача дивергентного, технологического и алгоритмического типов, направленная на развитие понятийного, образного и деятельностного компонентов ТМ:

Проанализируйте представленную технологию создания однотипных чертежей – петли, контакта. Подумайте, какие изменения можно внести в алгоритм построения данных чертежей (какие технологические блоки, операции можно пропустить, заменить более простыми в исполнении блоками, операциями и т. д.). Постройте по собственным алгоритмам чертежи петли и контакта.

6. Задача на формирование понятий, а также дивергентного, технологического и алгоритмического типов, направленная на развитие понятийного, образного и деятельностного компонентов ТМ:

Найдите все инструменты, которые были использованы при построении однотипных чертежей. Имеются ли аналоги каждого из инструментов, команд, блоков действий? Каковы будут изменения в технологии построения чертежей при замене одних инструментов на другие?

Как правило, в ходе массового обучения преподаватели стремятся дать студентам как можно больше информации по своему предмету. Используемые ими репродуктивные методы ее передачи требуют минимума познавательной и творческой активности. Студенты теряют веру в свои силы, смещают направление усилий с производства знаний на производство оценки. В результате общество получает пассивного специалиста, исполнителя, не владеющего навыками принятия решений в профессиональной сфере.

Известно, что традиционный образовательный процесс имеет ряд классических недостатков, таких как противоречие между активностью преподавателя и пассивностью ученика; отсутствие индивидуального подхода к личности ученика; представление информации в абстрактно-логической форме; ограниченность во времени и т. д. [3].

Перечисленные сложности составляют серьезную проблему для организации обучения в ССУЗе. Однако использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) меняет традиционные взаимодействия преподавателя и студента. С одной стороны, новое средство обуче-

ния оказывается связующим звеном между участниками образовательного процесса. С другой стороны, студент превращается из объекта в субъект обучения благодаря особенностям применения ИКТ. К ним относятся:

- активность позиции занимающегося;
- переход процесса познания из категории «учить» в категорию «изучать» предмет осознанно и самостоятельно;
- возможность развития рефлексии и использования самооценки результатов обучения;
- интерактивная связь с различными образовательными ресурсами (библиотеками, энциклопедиями) и образовательными сообществами (коллегами, консультантами);
- «погружение» в особую информационно насыщенную среду, которая наилучшим образом мотивирует и стимулирует процесс обучения.

ИКТ – это средство, позволяющее успешно решать вопросы оптимизации образования, воспитания личности, адаптированности к жизни в информационном обществе [4].

Одной из характеристик ТМ является способность синтезировать знания и умения, полученные в ходе освоения множества специальных дисциплин. Поэтому эффективным способом его развития является обучение на основе принципа межпредметной интеграции, которое можно реализовать посредством преподавания дисциплин, интегрирующих ИКТ и профессиональную технологическую деятельность: «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Прикладная информатика» и т. д.

Изучение развития ТМ путем применения задачного подхода с помощью средств ИКТ проводилось нами на протяжении четырех лет в ГОУ СПО «Тюменский лесотехнический техникум». Целью исследования были разработка, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка педагогических условий эффективного формирования ТМ студентов технического ссуза средствами ИКТ.

В исследовании участвовали 157 человек (73 студента экспериментальной группы и 84 студента контрольной группы). Студенты обеих групп вовлекались в творческую, активную деятельность по созданию какого-либо информационного продукта (чертежа) в системе автоматизированного проектирования AutoCAD. Однако лишь на занятиях экспериментальной группы использовалась педагогическая технология поэтапно-

го введения в обучение комплекса задач с нарастающей степенью сложности и трудности, направленных на развитие компонентов ТМ.

Задачи рефлексивного и рефлексивно-критического типа, характеризующие особенности осуществления и осознания процессуальной стороны деятельности, вызывали у студентов наибольшие затруднения. Подобные задачи позволяют преподавателю выявить, какими способами решения владеет или не владеет обучающийся, каковы его готовность к устранению недостатков, умение искать и находить причины своих ошибок и т. д. Следует отметить, что устное решение задач дает возможность определить гибкость и оперативность действий, а решение средствами ИКТ – их системность, обобщенность, самостоятельность.

Применение названной технологии с большой долей вероятности позволяет определить, какие именно задания (задачи) будут успешно выполнены студентом, а какие вызовут затруднения; какой теоретический материал усвоен, а какой требует дополнительной работы; какие задачи будут обеспечивать умение студента справляться с заданиями различного уровня сложности, способствовать развитию ТМ. Накопление опыта решения задач, осмысление теоретических сведений благодаря их использованию в учебной деятельности вырабатывает у студентов способность анализировать реальные технологические ситуации и проблемы, находить пути их рационального решения.

Обработка результатов исследования проводилась с помощью двустороннего критерия Пирсона, где $\chi_{\text{крит}} = 5,99$. В результате обработки была выявлена статистически достоверная разница между группами студентов в начале и в конце эксперимента (в экспериментальной группе $\chi_{\text{эмп}} = 15,78$, в контрольной $\chi_{\text{эмп}} = 6,68$). В экспериментальной группе показатели развития ТМ оказались значительно выше, чем в контрольной группе. Это дает достаточные основания для вывода об эффективности влияния средств ИКТ на развитие ТМ.

Таким образом, результатом включения студентов в преобразовательную, моделирующую деятельность посредством применения задачного подхода и ИКТ является осознание и осмысление ими своих действий, приемов и способов деятельности; умение находить оптимизационные варианты альтернативных решений, самостоятельно, творчески и критически мыслить, видеть возникающие трудности и обнаруживать различные пути их рационального решения, планировать свою деятельность – иными словами, результатом является эффективное развитие ТМ.

Литература

1. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального исследования. М.: Педагогика, 1986. 240 с.
2. Загвязинский В. И. Теория обучения. Современная интерпретация: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений. 5-е изд. М.: Академия, 2010. 187 с.
3. Загвязинский В. И. Педагогические основы интеграции традиционных и новых методов в развивающем обучении. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. 128 с.
4. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании. М.: Академия, 2003. 192 с.