

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ<sup>1</sup>

Представлен пример определения уровня развития технологического мышления студентов средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) через задачу технологию при проведении исследования. Приведены критерии и показатели развития понятийного, образного и деятельностного компонентов, а также характеристики уровней рассматриваемого мышления.

**Ключевые слова:** технологическое мышление, компоненты, критерии, показатели, уровни развития, средства ИКТ.

Термин «технология» происходит от греческих слов: *tehnos* – искусство, мастерство, умение и *logos* – мысль, знание, методика, способ. Иначе говоря, совокупность приемов и способов обработки и переработки различных сред. Изначально технология сформировалась как комплекс мер, операций и приемов, направленных на преобразование материала, изготовление продукта, инструмента. Наиболее глубоко проблемы технологии рассматривались в технике, информатике. Позже технология стала пониматься в педагогическом и психологическом планах как совокупность средств и методов воспроизведения теоретически обоснованных процессов обучения и воспитания, позволяющих успешно реализовывать поставленные образовательные цели [1]. Но сегодня ее положения распространяются практически на все существующие виды деятельности, где имеет место преобразование и достижение результата: социальная сфера, медицина, бизнес и т. д.

Однако до сих пор не принимается во внимание, что существует единый стержневой подход к решению проблем – главным критерием оценки и применения технологий и технологических процессов становится их способность обеспечивать гармоничное взаимодействие человека, природы и технологической среды. И этот подход, на наш взгляд, вне зависимости от типа профессионального мышления специалиста носит технологический характер как методологический инструмент упорядочения и осмысления определенной области знаний.

Деятельность будет технологической в том случае, если у студентов технического профиля обучения будет развито *технологическое мышление* (ТМ), под которым нами понимается:

– вид мышления, являющийся связующим звеном между теоретическим и практическим типами мышления, проявляющийся как методологический инструмент, рефлексивный способ разрешения проблем и решения задач (владение обучающимся

обобщенными способами анализа и реализации задач);

– предметно-специфический вид мышления, в процессе которого проявляется умение на основе образа конечного результата преобразовательной деятельности по созданию материальных ценностей находить различные варианты альтернативных решений с последующим выбором рационально-оптимального.

Двойственную сущность ТМ составляет, с одной стороны, единство противоречивых характеристик алгоритмического и творческого мышления (творческо-критическая мыслительная деятельность по преобразованию объекта или придания ему нового качества, направленная на достижение определенного результата), а с другой – осознание и осмысление обучающимся своих действий, приемов и способов деятельности как умения осуществлять деятельность качественно.

Опираясь на исследование Т. В. Кудрявцева [2], в структуре ТМ выделяем следующие компоненты: *понятийный компонент*, который характеризует уровень технологических знаний и степень их освоения; *образный компонент* – способность представить образ конечного результата технологической деятельности, включая целостное воззрение на преобразовательную деятельность по созданию материальных ценностей; *деятельностный компонент* – способность мыслить в предмете (в частности, решать технологические задачи).

Развитие ТМ осуществляется в процессе целенаправленного развития каждого компонента. Диагностика успешности развития осуществляется на основе определения уровня развития каждого из трех структурных компонентов (компонент слабо выражен, недостаточно выражен, ярко выражен) путем использования комплекса контрольных заданий (см. табл).

Исходя из степени выраженности компонентов ТМ (понятийный – П, деятельностный – Д, образ-

<sup>1</sup> 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).

Критерии, показатели и уровни развития ТМ

Низкий уровень (алгоритмический)	Средний уровень (рационализаторский)	Высокий уровень (изобретательский)
<b>Образный критерий</b> – умение представить конечный результат решения задачи и процесс преобразовательной деятельности. Показатели: умение <i>создавать образ конечного результата</i> решения задачи; умение <i>соотнести процесс решения задачи с образом конечного результата</i> ; умение <i>моделировать</i> процессы преобразования; наличие <i>целостного воззрения на рационализацию решения задачи</i>		
умение <i>создавать образ конечного результата</i> решения задачи без <i>прогнозирования</i> результатов преобразовательной деятельности	умение <i>создавать образ конечного результата</i> решения задачи включает умение предвидеть и оценить ( <i>прогнозировать</i> ) результат решения задачи	умение <i>создавать образ конечного результата</i> решения задачи, предвидеть и оценить ( <i>прогнозировать</i> ) результат решения задачи, а также характер различного рода возмущений
отсутствует умение <i>соотнести процесс решения задачи с образом конечного результата</i>	ситуативное умение <i>соотнести процесс решения задачи с образом конечного результата</i>	устойчивое умение <i>соотнести процесс решения задачи с образом конечного результата</i>
умение <i>моделировать</i> процессы преобразования (создание информационных моделей технологических процессов и явлений)	умение <i>моделировать</i> процессы преобразования (создание <i>нескольких вариантов</i> информационных моделей технологических процессов и явлений)	умение <i>моделировать</i> процессы преобразования (создание информационных моделей технологических процессов и явлений, <i>обоснование их разнообразных вариантов</i> на основе правила получения конечного результата деятельности «рационально-оптимально»)
имеет неглубокое, неосознанное, нецелостное воззрение на <i>рационализацию</i> решения задачи	имеет осознанное, но нецелостное <i>воззрение на рационализацию</i> решения задачи	имеет <i>целостное, глубокое воззрение на рационализацию</i> решения задачи
<b>Понятийный критерий</b> – уровень знаний о преобразовательной деятельности и степень их освоения. Показатели: запас специфических знаний о способах преобразовательной деятельности (уровень технологических знаний и степень их освоения), знание методов решения задачи, умение <i>находить оптимально-рациональный метод</i> решения задачи		
поверхностность, бессистемность, неосознанность знаний и представлений о рационализации преобразовательной деятельности	глубина, бессистемность, действительность знаний и представлений о рационализации преобразовательной деятельности	глубина, систематичность и действительность знаний и представлений о рационализации преобразовательной деятельности
проявляется умение самостоятельно добывать знания, умение применять знания на практике при решении несложной задачи	умение самостоятельно добывать знания и применять их при решении задачи средней сложности	умение самостоятельно добывать и применять знания в решении задач любой сложности
знание одного метода решения задачи, умение применить его на практике	знание нескольких методов решения задачи, умение применять их на практике, умение <i>выбрать метод по заданным критериям</i>	знание многовариантности решения любой задачи, умение <i>выбрать оптимально-рациональный</i>
<b>Деятельностный критерий</b> – способность мыслить в предмете (умение решать задачи и проблемы определенной сложности). Показатели: умение <i>переносить знания из одной предметной области в другую</i> , умение <i>находить общие основания для интеграции</i> различных предметных областей, умение <i>находить способы</i> преобразовательной деятельности, <i>планировать, прогнозировать</i> деятельность, умение <i>оценивать собственную деятельность и ее результаты</i> на основе рефлексии		
владение отдельными операциями <i>переноса знаний из одной предметной области в другую</i> , умение не самостоятельно <i>находить общие основания для интеграции</i> различных предметных областей	умение <i>переносить знания из одной предметной области в другую</i> с целью их применения для целостного описания технологического процесса, однако слабо выражено умение самостоятельно <i>находить общие основания для интеграции</i> различных предметных областей	выраженное умение <i>переносить знания из одной предметной области в другую</i> с целью их применения для целостного описания технологического процесса, выражено умение самостоятельно <i>находить общие основания для интеграции</i> различных предметных областей и получать обобщенные представления о преобразовательной деятельности
умение неосознанно, несамостоятельно находить способы преобразовательной деятельности, но владение умением <i>выбирать способ преобразовательной деятельности</i> по заданным критериям из массива альтернативных;	умение самостоятельно <i>находить</i> возможные варианты способов преобразовательной деятельности; умение <i>выбирать</i> из массива альтернативных <i>оптимальный, рациональный способ преобразовательной деятельности</i> ; умение <i>планировать</i> преобразовательную деятельность, <i>прогнозировать</i> ее результаты	умение сознательно и творчески <i>находить</i> максимально возможное количество способов преобразовательной деятельности, умение <i>выбирать</i> из массива альтернативных <i>оптимальный, рациональный способ преобразовательной деятельности</i> ;
умение <i>планировать</i> преобразовательную деятельность, но без <i>предвидения ее последствий</i>	умение <i>оценивать собственную деятельность и ее результаты</i> на основе рефлексии;	умение <i>планировать</i> преобразовательную деятельность, <i>прогнозировать</i> ее результаты, а также различного рода возмущения, влияющие на процесс преобразования
умение <i>оценивать преобразовательную деятельность и ее результаты, определять уровень готовности объекта к процессу преобразования</i> только по заданным критериям	умение <i>оценивать собственную деятельность и ее результаты</i> на основе рефлексии; умение <i>определять уровень готовности</i> объекта к процессу преобразования, умение самостоятельно задавать критерии эффективности преобразования	умение <i>оценивать</i> эффективность преобразовательной деятельности, а также умение <i>оценивать собственную деятельность и ее результаты</i> на основе рефлексии; умение <i>определять уровень готовности</i> объекта к процессу преобразования, умение <i>принимать технологически обоснованные решения</i> и реализовывать их на практике

ный – О) по трехбалльной шкале: 1 балл (компонент слабо выражен), 2 балла (компонент умеренно выражен), 3 балла (компонент ярко выражен), мы распределили студентов по трем уровням развития ТМ (низкий, средний и высокий).

1. Низкий (алгоритмический) уровень развития мышления характеризуется слабой выраженностью хотя бы одного компонента, но при этом ни один компонент не выражен ярко. ( $P_1D_1O_1$ ,  $P_2D_1O_1$ ,  $P_1D_2O_1$ ,  $P_2D_2O_1$ ,  $P_1D_1O_2$ ,  $P_2D_1O_2$ ,  $P_1D_2O_2$ ). Деятельность ограничивается только использованием (копированием) готовых технологий и технологических процессов, стандартных решений задач по готовым схемам, алгоритмам, чертежам и т. п.

2. Средний (рационализаторский) уровень развития мышления характеризуется тем, что все компоненты умеренно выражены или наличие хотя бы одного ярко выраженного компонента, в то время как другие компоненты могут быть еще слабо выражены. ( $P_3D_1O_1$ ,  $P_3D_1O_2$ ,  $P_3D_2O_1$ ,  $P_2D_2O_2$ ,  $P_3D_3O_1$ ,  $P_2D_3O_1$ ,  $P_1D_3O_1$ ,  $P_1D_1O_3$ ,  $P_2D_1O_3$ ,  $P_3D_1O_3$ ,  $P_1D_3O_2$ ,  $P_1D_2O_3$ ,  $P_1D_3O_3$ ). Деятельность выходит за рамки использования стандартных технологий, в решении задач присутствуют элементы творчества. Проявляется рационализаторский подход – умение усовершенствовать, модернизировать существующие (используемые) технологии.

3. Высокий (изобретательский) уровень развития мышления характеризуется умеренным выражением всех компонентов и ярким выражением хотя бы одного компонента ( $P_3D_2O_2$ ,  $P_3D_3O_2$ ,  $P_2D_3O_2$ ,  $P_2D_2O_3$ ,  $P_3D_2O_3$ ,  $P_2D_3O_3$ ,  $P_3D_3O_3$ ). Деятельность характеризуется творческим, изобретательским решением задач, существенным изменением объекта преобразования.

Анализ литературы (И. Г. Захарова [3], С. В. Панюкова [4]) подводит к выводу о том, что использование средств информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе, направленном на развитие мышления, является необходимым. ИКТ обладают богатым развивающим потенциалом, учитывают психологические и дидактические особенности процесса обучения, позволяют объединить словесный и наглядный методы обучения, развивают образные структуры мышления, повышают мотивацию, заставляют работать интуицию, реализуют творческий потенциал личности студента и соединяют рациональные и эмоциональные подходы в обучении.

ИКТ открывают возможности для развития специфических качеств технологического мышления – критичность, конвергентность, дивергентность, а при определенных условиях (задачный подход, индивидуализация) открывают богатые возможности формирования базовых психических процессов, необходимых для творческой деятель-

ности: внимания, способности к умственным усилиям и поиску, альтернативности, селективности и гибкости мышления, фантазии, воображения, интуиции, импровизации. Это, в свою очередь, поднимает уровень притязаний и самооценки, развивает способности к рефлексии и самоанализу, дает возможность формирования и развития проблемного видения, умения анализировать ситуацию, прогнозировать и проектировать деятельность. Все это является необходимым для успешной технологической деятельности.

Одной из характеристик ТМ является *способность синтезировать знания и умения*, полученные при изучении многих специальных дисциплин. Поэтому эффективным способом его развития является обучение на основе принципов интеграции, рационального сочетания форм и методов традиционного и инновационного обучения на основе средств ИКТ [5]. Данные принципы можно реализовать, опираясь на дисциплины, интегрирующие ИКТ и профессиональную деятельность «информационные технологии в профессиональной деятельности», «прикладная информатика» и т. д.

Структура развивающего обучения чаще всего носит «задачный» характер, так как задачи активизируют самостоятельную познавательную деятельность, формируют систему основных предметных знаний, умений и навыков, являются средством развития обучающегося [6, 7]. По мнению В. В. Давыдова [8], методическая система учебных предметных задач проектирует соответствующий ей тип предметно-специфического мышления.

В процесс решения любой задачи входят активно действующие предметные знания, опыт в применении знаний и определенная совокупность мыслительных умений. При решении предметной технологической задачи встает проблема преобразования условий задачи на основе образа конечного результата. Активный поиск пути решения – процесс ТМ.

Изучение развития ТМ осуществлялось на базе ГОУ СПО «Тюменский лесотехнический техникум». В исследовании приняли участие 157 студентов 4 курсов двух специальностей 190605 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования» – группа № 1, 140613 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» – группа № 2.

Для проведения опытно-экспериментальной работы был подобран диагностический инструментарий для выявления уровня развития каждого компонента. Одним из методов исследования на начальном этапе были анализ работ студентов, контрольные работы (срезы), беседа, а также преподавание исследователем цикла учебных дисциплин

(включенное наблюдение). Контрольная работа была составлена из комплекса задач. Необходимо отметить, что решение каждой задачи связано с проявлением того или иного компонента ТМ либо с проявлением их в совокупности (понятийного, деятельностного, образного).

Необходимо пояснить, что при анализе контрольного среза мы учитывали только правильно решенные, полные ответы. Анализ контрольного среза в группе № 2 показал, что 21 % (18 человек) опрошенных справились с заданиями на «хорошо» и «отлично». В группе № 1 – 13 % (10 человек), этим оценкам соответствует выполнение 4 и 5 заданий. Студентов с такими показателями мы отнесли к высокому уровню развития ТМ. Их характеризует способность понимать и разрабатывать сложные алгоритмы, способность к теоретическому и практическому мышлению, общий потенциал умственного развития.

Средний уровень развития ТМ образовали группа № 2 – 34 % (29 чел.), группа № 1 – 27 % (20 чел.). У этой группы студентов снижена гибкость мышления, способность находить наиболее точное решение из ряда приблизительных.

45 % студентов группы № 2 и 60 % группы № 1 образуют низкий уровень развития ТМ. В большинстве случаев низкий уровень ТМ характеризуется разрывом единства компонентов при слабом развитии того или иного в отдельности. Разобщенность этих компонентов проявляется в том, что

при оперировании знаниями студенты допускают одни ошибки, а при оперировании образами или действиями – другие. У тестируемых этой группы слабо выражено умение правильно оперировать понятиями. Возникают трудности при решении задач на преобразование, неумение оперировать образами, приводящими к мысленному видоизменению объекта, его структуры. Конструктивные способности у данной группы студентов слабо выражены. Слабость также сказывается в неумении анализировать и устанавливать причинно-следственные связи между элементами. Понятийный компонент характеризуется недостаточной дифференцированностью и обобщенностью знаний и неумением их использовать в нужной ситуации.

Результаты входного контрольного среза опытно-экспериментальной работы показали невысокий исходный уровень развития технологического мышления студентов. Это, на наш взгляд, обусловлено в значительной степени развитием репродуктивной деятельности в процессе обучения. Анализ входного контрольного среза показал, что существует острая необходимость повышения уровня ТМ студентов.

В ходе проводимой опытно-экспериментальной работы, осуществляемой на базе ГОУ СПО «Тюменский лесотехнический техникум», было выявлено, что развитие технологического мышления студентов чрезвычайно эффективно средствами ИКТ на основе задачной технологии.

### Список литературы

1. Педагогический словарь: учеб. пособие / В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова, Т. А. Строкова и др.; под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закирова. М.: Издат. центр «Академия», 2008. 352 с.
2. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления: процесс и способы решения технических задач. М.: Педагогика, 1975. 304 с.
3. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании. М.: Академия, 2003. 193 с.
4. Панюкова С. В. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании. М.: Академия, 2010. 224 с.
5. Загвязинский В. И. Педагогические основы интеграции традиционных и новых методов в развивающем обучении. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. 128 с.
6. Загвязинский В. И. Теория обучения. Современная интерпретация: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений. 2-е изд. / В. И. Загвязинский. М.: Академия, 2004. 187 с.
7. Веретенникова О. Н. Обучение учащихся решению задач на построение методом геометрических мест точек на плоскости и в пространстве // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2011. Вып. 1 (103). С. 44–47.
8. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального исследования. М.: Педагогика, 1986. 240 с.

Кобякова М. В., аспирант.

**Тюменский государственный архитектурно-строительный университет.**

Ул. Луначарского, 2, Тюмень, Россия, 625001.

E-mail: Kobyakova.marina@mail.ru

*Материал поступил в редакцию 19.09.2011.*

*М. В. Кобякова*

#### **IDENTIFICATION OF THE LEVEL OF THE THINKING DEVELOPMENT OF TECHNICAL SCHOOL STUDENTS**

The paper presents an example of a certain level of technological thinking of students' means of information and communication technology (ICT) through a task in the research. There are criteria and indicators of the conceptual, figurative and activity components and characteristics of the considered levels of thinking.

**Key words:** *Technological thinking, components, levels, criteria, indicators of development, means of ICT.*

**Tyumen State Architecture And Building University.**

Ul. Lunacharskogo, 2, Tyumen, Russia, 625001.

E-mail: Kobyakova.marina@mail.ru