

УДК 621.002(075)

О. В. Любимова, кандидат педагогических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ

Акцентируется внимание на важности изучения технологических знаний как основы технического прогресса. Обоснованы: классификатор технологических знаний; ключевые технологические компетенции, типология тестовых технологий для диагностики технологических знаний.

Ключевые слова: технологические знания, компетенции, классификатор знаний, тестовые технологии.

На прошедшей в конце 2007 г. IV Международной конференции «Высшее образование для 21-го века» обсуждался довольно широкий спектр вопросов, связанных с развитием профессионального образования [1]. В частности отмечалось, что Россия значительно отстает от ведущих мировых держав по разработке новых технологий. Действительно, хотя Комиссией по науке и технике при Президенте России еще в конце 2004 г. были определены перспективные направления развития науки и технологий на 2005–2010 годы и дальнейшую перспективу, однако их реализация идет крайне медленно.

Среди определенных Комиссией приоритетных направлений можно назвать следующие:

- «Индустрия наносистем и наноматериалов»;
- «Информационно-телекоммуникационные системы»;
- «Перспективные вооружения, военная и специальная техника»;
- «Транспортные, авиационные и космические системы»;
- «Рациональное природопользование» и др.

Очевидно, что задача российской высшей школы в современный период состоит в подготовке специалистов для новых отраслей знаний и технологий. Эту задачу невозможно решить без реализации концепции непрерывного технологического образования наряду с реализацией непрерывного физико-математического, компьютерного (информационного), эко-

номического, экологического, гуманитарного и других видов «предметного» образования.

Общеизвестно, что в мировом банке ноу-хау доля российских открытий и изобретений составляет всего 0,3 %, т. е. в сотни раз меньше, чем доля США и Японии. В связи с нашим отставанием одной из главных задач технических вузов является подготовка специалистов по новым направлениям развития техники и технологий. В связи с этим возникает вопрос: что следует отнести к категории технологических знаний, каков должен быть их объем в учебных планах образовательных учреждений (школах, училищах, техникумах, вузах)? [2]

Ниже изложен концептуально-программный подход к реализации поставленной проблемы.

Во-первых, необходимо разработать методом групповых экспертных оценок классификатор технических и технологических знаний с учетом типа образовательного учреждения и направлений подготовки. Так, например, для гуманитарных направлений подготовки в общеобразовательных школах и вузах он может включать в себя виды знаний, приведенные в табл. 1 [3].

В рамках компетентностного подхода можно сформулировать ключевые технологические компетенции, которые необходимо формировать на разных ступенях образования – в общеобразовательной школе, профессиональных учреждениях системы начального, среднего или высшего образования (табл. 2).

Таблица 1. Классификатор технических и технологических знаний

Виды технологических знаний	Примеры, примечания
Названия общеизвестных технологий, понимание их основных операций	Добыча полезных ископаемых (нефти, газа, угля, руд); производство и переработка с/х продукции; обработка конструкционных материалов (металлов, пластмасс, древесины и др.)
Объяснение принципов функционирования современных технических систем	Радио, телевидение, телефон и другая бытовая техника; ГЭС, ТЭЦ, АЭС; ракеты, оружие; ускорители элементарных частиц, радиотелескопы, лазеры и др.
Знание наук и открытий, лежащих в основе общеизвестных технологий	Физика, химия, материаловедение, биология (законы Ньютона, Максвелла, Менделеева, Вернадского и др.)
Знания научных открытий, лежащих в основе современных технологий	Создание лазеров, ЭВМ, электронных микроскопов, наноприборов и др.
Сравнительные и классификационные технологические знания	Сопоставление различных технологий производства однотипных изделий в историческом аспекте
Технологические знания типа ноу-хау	Новости науки и техники, описанные в книгах рекордов Гиннеса и СМИ

Таблица 2. Ключевые технологические компетенции

Название компетенций	Примеры, примечания
I-й уровень (ученический) [4]	
Знание основных способов добычи и переработки полезных ископаемых и с/х продукции (на уровне сведений из Большой советской энциклопедии и другой справочной литературы)	Знать, как добывают полезные ископаемые, выращивают с/х продукцию и их перерабатывают
Знание наук, лежащих в основе общеизвестных технологий	Физика, химия, биология
II-й уровень (студенческий)	
Знание основ современных и прогрессивных технологий (нанотехнологий, информационных, энергосберегающих, природоохранных и др.)	Использование для объяснения современных технологий знаний из физики, химии, геологии, метеорологии, минералогии, генетики, экологии и других наук
Понимание физических принципов функционирования современных технических систем	Объяснение принципов действия бытовой и военной техники, транспорта и др. Комментарии рекордов из книг Гиннеса
III-й уровень (профессиональный)	
Знание недостатков традиционных технологий	Высокие энергозатраты на единицу продукции, большие отходы материалов при их обработке, нарушение экологии и т.д. (на примере своей специальности)
Знание преимуществ современных технологий (порошковая металлургия, штамповка взрывом, лазерная и ультразвуковые технологии, радиационная химия, нанотехнологии, генная инженерия и др.)	Снижение энергозатрат на единицу продукции, повышение качества изделий, получение новых материалов, экологичность производства, робототизация и компьютеризация производства и т. д.
Знание основных изобретений и патентов в своей отрасли	Анализ, обзор, собственные разработки, научные статьи
Знание методов контроля качества продукции (традиционных: на разрыв, изгиб, износ и т. д.; неразрушающих: электромагнитных, радиационных и др.)	Понимание физических, химических, биологических и других принципов, лежащих в основе методов контроля качества продукции (технической, с/х, медицинской и др.)
Знание перспективных направлений развития науки, техники и технологий в мире и России	Регулярный мониторинг научных публикаций, патентов, авторских свидетельств, использование Интернета

Приведенные в табл. 2 компетенции можно классифицировать по основанию их назначения:

- начальные (необходимые для формирования технологического образования при обучении в профильных школах и выбора будущей профессии);
- профессиональные (необходимые для получения соответствующей профилю направления подготовки профессии – техника, инженера, врача, учителя и т. д.);
- акмеологические (необходимые для достижения профессионального мастерства с учетом перспективных направлений развития науки и технологий в современной научно-технической революции).

Во-вторых, необходимо разработать технологию формирования технологических знаний в образовательных учреждениях различного типа – от общеобразовательной школы до вуза, т. е. реализовать принцип непрерывности. В основу этой технологии могут быть положены тезаурусы технологических знаний, приведенных в табл. 1 и 2 [5].

Что касается диагностики сформированности технологических знаний, то с учетом нормативных требований для этих целей целесообразно использовать тестовые технологии, приведенные в табл. 3 [6].

Таблица 3. Типология тестовых технологий для диагностики технологических знаний

Содержание технологии	Уровни технологических знаний (по табл.2)		
	I	II	III
Формы тестовых заданий			
Закрытого типа	+	+	не рекомендуется
Открытого типа	+	+	не рекомендуется
На соответствие	+	+	+
На исследовательность	+	+	+
Ценные, ситуационные	не рекомендуется	не рекомендуется	+
Виды педагогического контроля уровня технологических знаний			
Стартовый, начальный	+	+	не рекомендуется
Промежуточный	+	+	+
Итоговый	не рекомендуется	+	+
Виды тестов для диагностики технологических знаний			
Гомогенные	+	+	не рекомендуется
Гетерогенные	+	+	+

Следует заметить, что выбор форм тестовых заданий, видов педагогического контроля и тестов для диагностики технологических знаний должны определяться методом групповых экспертных оценок [7].

Реализация предложенной методики формирования технологических знаний обучающихся в различных типах образовательных учреждений позволит в перспективе выполнить поставленную сообществом задачу повышения уровня технического прогресса в стране.

Список литературы

1. Высшее образование для 21-го века : IV Междунар. конф. // Знание. Понимание. Умение. – 2007. – № 4. – С. 13–45.
2. Любимова О. В., Черепанов В. С. Нормативные знания: концепция, структура, проблемы диагностики // Знание. Понимание. Умение. – 2007. – № 4. – С. 53–56.
3. Любимова О. В. Нормативный подход к содержанию технологических знаний в системе профессионального образования // Образование и наука. Известия Уральского отделения РАО. – 2008. – № 9(57). – С. 51–57.

4. Любимова О. В. Технологические знания учащихся: проблемы нормирования, формирования и диагностики // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 11. – С. 340–347.
5. Любимова О. В., Черепанов В. С. Технологические знания: нормативный подход. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2008. – 72 с.
6. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий. – М. : Центр тестирования МОН РФ, 2002. – 240 с.
7. Черепанов В. С. Основы педагогической экспертизы. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2006. – 124 с.

O. V. Lyubimova, Candidate of Science (Pedagogics), Associate Professor, Izhevsk State Technical University

Technological Knowledge: Content and Diagnostics Problems

The importance of study of technological knowledge as a basis of technical progress is emphasized. The classifier of technological knowledge, key technological competences, typology of test techniques for diagnostics of technological knowledge are justified.

Key words: technological knowledge, competence, knowledge classifier, test technologies.

УДК 378.1 + 373.5

Ю. А. Шихов, доктор педагогических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет
В. В. Юшкова, аспирант, Ижевский государственный технический университет

**КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ АНКЕТИРОВАНИЯ
В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Рассматриваются основные требования и подходы к проектированию инструментария мониторинговых исследований качества подготовки обучающихся, в частности анкет, в образовательных учреждениях различного типа системы непрерывного профессионального образования на основе квалиметрического подхода.

Ключевые слова: качество подготовки, квалиметрический мониторинг, квалиметрическая технология анкетирования, экспертный метод, надежность, валидность, генеральная и выборочная совокупность, репрезентативность выборки.

Объективность и надежность результатов мониторинговых исследований зависят в первую очередь от используемых методов и инструментария (анкеты, тесты и т. п.), которые всегда тесно связаны с объектами познания: образовательное учреждение в целом или отдельное его подразделение (например, вуз – факультет – кафедра и др.); студенческая группа или отдельный студент и т. д. Учесть особенности протекания педагогических процессов (стохастический (неопределенный, неоднозначный) характер, невозможность повторения эксперимента (постоянная смена условий его протекания); участие людей различного возраста, социального положения, менталитета и т. д.) можно увеличивая число наблюдений или экспериментов, подбирая репрезентативные выборки, используя научно обоснованные технологии и методы исследований, аппарат теории вероятностей и математической статистики [2, 3, 4].

Для мониторинга качества подготовки в системе непрерывного профессионального образования, в частности в вузе, наиболее пригоден анкетный опрос. Это связано с тем, что на сегодняшний день су-

ществуют отработанные технологии создания всевозможных анкет и проведения самой процедуры анкетирования [3]. Однако на практике данные технологии и процедуры используются весьма редко, поскольку они, как правило, не адаптированы к процессу организации педагогического мониторинга. В связи с этим ниже рассматривается предлагаемая нами *квалиметрическая технология анкетирования*, которую целесообразно использовать при проведении мониторинга качества подготовки в вузе [4].

Квалиметрическая технология оценки качества подготовки обучающихся с помощью анкет включает следующие компоненты: алгоритм оценивания качества подготовки; алгоритм проведения анкетирования; процедуру валидации анкет методом групповых экспертных оценок (ГЭО); математико-статистическую обработку результатов анкетирования.

Под *алгоритмизацией* метода анкетирования будем понимать формализацию процедуры анкетного опроса. Алгоритмизация анкетирования позволяет автоматизировать разработку анкет, процедуру проведения и обработку результатов анкетирования, что