

Н. А. Леонова

ОЦЕНКА ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Техническое мышление — важное профессиональное качество личности — включает в себя базовый и профессиональный компоненты. Оно формируется и развивается в специально организованной деятельности в процессе профессиональной подготовки системы военно-профессионального образования. Система военно-профессионального образования состоит из различных образовательных учреждений (кадетского корпуса, вуза, послевузовского образования). Эффективность процесса формирования и развития технического мышления обеспечивается педагогическим мониторингом всего образовательного пространства.

Ключевые слова: техническое мышление, преемственность, система военно-профессионального образования, военный инженер.

N. Leonova

Assessment of Personality's Technical Thinking Process in the System of Professional Training

Technical thinking is an important professional quality of a person. It consists of a basic and a professional component. It is formed and developed by specially organized activities in the process of professional training in the system of professional military education. The system of professional military education includes various educational institutions (cadet corps, university, post graduate education). The efficiency of the process of the development of technical thinking is provided by a pedagogical monitoring of the whole educational area.

Keywords: technical thinking, continuation, system of professional military education, military engineer.

Многоуровневость образовательного пространства, состоящего из различных образовательных этапов, реализуемых в самостоятельных учебных заведениях: начального, ВВУЗа, последипломного образования, интегрированных в систему военно-профессионального образования — требование современного рынка труда, обусловленное динамикой социальных и экономических изменений. Так, подготовка военного инженера проходит в кадетском корпусе, вузе, в системе последипломного образования. Необходимым условием качественной подготовки профессионала в любом направлении — осуществление временной непрерывности и образовательной преемственности на всех этапах, во всех учреждениях системы обучения, которые включают в себя следующие аспекты:

1) целевой — согласованность целей и задач воспитания и обучения на отдельных ступенях развития. Цель начального профессионального образования — общее развитие личности, задаваемое государственным стандартом в полном объеме в соответствии с потенциальными возможностями. Цель высшего профессионального образования — сформировать профессионально важные качества, те индивидуальные особенности человека, которые способствуют формированию положительного отношения личности к своей профессии, к личностному росту, к профессиональному совершенствованию. Так, для военного инженера важны не просто профессиональные знания, а умения им воспользоваться в чрезвычайных ситуациях, то есть наличие сформированного технического мышления;

2) содержательный — обеспечение «сквозных» линий в содержании, в повторении, в разработке единых курсов изучения отдельных дисциплин; создание на каждом этапе базы для последующего изучения учебного материала на более высоком уровне за счет расширения и углубления тематики, путем обеспечения «сквозных» линий, с помощью использования принципа концентричности в содержании учебных программ, внутрипредметных и межпредметных связей. Содержательный аспект преемственности обеспечивается через образовательные и профессиональные стандарты: программы образовательных учреждений, формирование и развитие личностных и профессиональных качеств;

3) технологический аспект — преемственность форм, средств, приемов и методов воспитания и обучения:

- создание новых методик, технологий и средств обучения, разработка общих подходов к организации учебно-профессионального процесса на разных этапах обучения в системе непрерывного образования;

- взаимодействие применяемых на разных этапах образовательной лестницы средств, форм, методов обучения, характеризующее требования, предъявляемые к знаниям, умениям, навыкам учащихся на каждом этапе обучения;

4) психологический аспект — совершенствование форм организации учебно-профессионального процесса и методов обучения с учетом общих возрастных особенностей, снятие психологических трудностей, адаптация переходных периодов, личностное и профессиональное общение в различных формах с опорой на диалоговое взаимодействие; обучение на интегративной основе, связь науки и производства;

5) административно-управленческий аспект — наличие единого структурного комплекса и хорошо отработанной нормативно-правовой базы — устава, локальных актов, четкого распределения обязанностей между представителями и администрацией.

Одной из нерешенных проблем профессионального образования является процесс преемственного и непрерывного развития профессионально важных качеств личности военного, прежде всего технического мышления, в течение всего времени обучения. Основой оптимизации образовательного процесса должны стать, по нашему мнению, не столько изменение цели, содержания и объема учебных предметов, сколько способы развития профессионального мышления. Оптимальная система обучения формирует и развивает у обучаемых мыслительные способности и возможность основываться на системе логических и психологических знаний о структуре мышления. «Мышление — это движение идеи, раскрывающее суть вещей. Его итогом является не образ, а некая мысль, идея. Это особого рода теоретическая и практическая деятельность, предполагающая систему включенных в нее действий и операций, ориентировочно-исследовательскую деятельность образовательного и познавательного характера» [2, с. 3].

Важно подчеркнуть, что психологическая наука выделяет в самостоятельную проблему исследование технического мышления. Так, Т. В. Кудрявцев, один из первых исследователей данной проблемы, отмечает, что техническое мышление имеет трехкомпонентную структуру как мышление понятийное-образное-практическое, где каждый из компонентов занимает равноправное место, а все вместе они составляют неразрывное единство [1]. Представленные педагогические и психологические подходы рассматривают развитие технического мышления фрагментарно в рамках отдельных учебных дисциплин и на отдельных этапах обучения. Отсутствует системность в построении методов развития технического мышления на протяжении всего времени профессионального обучения. Исследование профессиональной деятельности военного инженера, требований, предъявляемых к выпускникам системы военно-про-

фессионального образования, позволило ввести в педагогическую теорию и практику понятие технического мышления военного инженера и определить условия его формирования, совокупность критериев оценки.

Техническое мышление — новообразование личности, являющееся основой профессиональной компетентности, формирующейся в образовательном процессе в системе профессиональной подготовки, которая осуществляется последовательно на нескольких этапах, в самостоятельных образовательных учебных заведениях. Оно включает в себя базовый компонент:

– знание современной инженерной картины мира, то есть суммарное знание о природе, обществе и современных производственных технологиях;

– умение оперировать своими знаниями и навыками с целью получения новых знаний, анализировать и корректировать результаты своей личностной и производственной деятельности.

Профессиональный компонент технического мышления развивается системно, преемственно, непрерывно, фундаментально, рационально и включает в себя:

– умения создавать новые технологии, преобразовывать прежние, структурировать информацию для организации совместной работы системы человек — машина (искусственный интеллект);

– владения профессиональной коммуникацией и непрерывным самосовершенствованием.

Процесс развития мышления проходит в специально организованной деятельности, которая выражается в создании идей при оперировании техническими объектами и проявляется при взаимодействии с социокультурным и профессиональным окружением. В системе военно-профессионального образования формирование технического мышления личности осуществляется на нескольких этапах: кадетский корпус, военный университет и последипломное образование. Перед каждым этапом стоят свои пе-

дагогические цели, используются свои методы и достигаются свои результаты — определенные уровни технического мышления.

Этапы и уровни развития следующие:

1. В техническом мышлении абитуриентов преобладает базовый компонент, который включает в себя:

– знания по дисциплинам естественнонаучного цикла в школе;

– умения читать и понимать физические схемы, чертежи, математические графики функций, работать без алгоритмов, использовать для решения физических и химических задач только итоговые расчетные формулы; самостоятельно аргументировать свои суждения.

2. В процессе обучения на начальном профессиональном этапе с использованием специальных методов у обучающегося — кадета — расширяется базовый компонент технического мышления, включающий в себя:

– понимание учебных задач с политехническим содержанием, творческих и проблемных задач с недостающими или лишними данными; математических графиков функций;

– умение решать задачи в общем виде, анализировать полученные результаты; самостоятельно собирать лабораторную установку по описанию или по предложенной схеме; в процессе обучения проявлять инициативу и обходиться без помощи преподавателя; работать без алгоритмов, самостоятельно аргументировать свои суждения.

Также в процессе учебной деятельности кадетов формируется основа профессионального компонента технического мышления — знания о возможном профессиональном выборе и его мотивации.

3. В процессе учебной, профессиональной и военной деятельности изменяется соотношение компонентов технического мышления и увеличивается доля профессионального компонента. Его содержание также изменяется и состоит:

– из умений создавать новые технологии, преобразовывать прежние; структурировать информацию для организации совместной работы системы человек — машина (искусственный интеллект);

– из владения профессиональной коммуникацией и непрерывным самосовершенствованием.

Содержание базового компонента включает в себя:

– умения анализировать и корректировать результаты своей личностной и производственной деятельности, оперировать своими знаниями с целью получения новых знаний;

– знания современной инженерной картины мира, то есть суммарное знание о природе, обществе и современных производственных технологиях.

4. На завершающем этапе обучения в процессе самостоятельной научной деятельности в системе военно-профессионального обучения у адъюнктов техническое мышление трансформируется и акцент смещается в сторону профессионального компонента.

Базовый компонент технического мышления включает в себя:

– умения прогнозировать результаты своей личностной и производственной деятельности; получать опережающие знания;

– знания современной инженерной картины мира, то есть суммарное знание о природе, обществе и современных производственных технологиях.

К профессиональному компоненту относятся:

– умения создавать новые технологии;

– знания информационных технологий и их применение в военном производстве;

– владение профессиональной коммуникацией и непрерывным научным совершенствованием.

Развитие технического мышления осуществляется в самостоятельных и различных военно-образовательных учреждениях, поэтому созданные педагогические и пси-

хологические условия должны быть преемственными.

Таким образом, техническое мышление — интегральное новообразование личности, профессиональный компонент, который развивается системно, преемственно, непрерывно, фундаментально, рационально.

Направленность и результативность процесса формирования данного профессионального качества обуславливается, прежде всего, согласованностью всех образовательных учреждений в оценке достигнутых результатов — уровнем технического мышления (кадетов, курсантов, адъюнктов), то есть педагогическим мониторингом. Он был разработан нами в процессе экспериментальной работы в системе военно-профессионального образования для диагностики развития и формирования технического мышления обучающихся — кадетов, курсантов, офицеров, адъюнктов.

Педагогический мониторинг процесса развития технического мышления в системе военно-профессионального образования осуществляется преемственно и непрерывно, охватывая все виды деятельности обучающихся, включает в себя совокупность критериев, состоящую из психолого-педагогических измерительных методик и авторских разработок.

I. Критерий измерения технического мышления обучающегося «Интегральная характеристика уровня технического мышления» состоит из следующих показателей:

– *оперативность технического мышления* (базового и профессионального компонентов) — затраченное время формирования наглядного образа на основе технического понятия, объекта. При его оценке измеряется время выполнения заданий. Для этой цели используются аттестационные педагогические измерительные материалы (АПИМы) — тематические контрольные работы, тесты по дисциплинам естественнонаучного цикла (учебные), которые выполняются обучающимися за строго определенное время. Содержание данных АПИМов составляют задачи, объединенные

по научным моделям, а не по учебным темам, по способам решения, они отличаются нестандартной формой записи условий. Оперативность технического мышления также оценивается экспертами — преподавателями дисциплин естественнонаучного цикла по результатам выполнения стандартных учебных контрольных работ;

– *гибкость технического мышления (базового и профессионального компонентов)* — способность переносить понятия, образы из одних научных отраслей в другие (знания физики — в химию и т. д.). Для этой цели формируются комплексные контрольные работы. Их содержание состоит из учебных задач по дисциплинам естественнонаучного цикла, задач с лишними или неполными данными, с графическими данными. По результатам комплексного задания, оцененного баллами, формируется рейтинг испытуемого;

– *направленность технического мышления* — преобладание одного компонента над другим — определяется соотношением количества выполненных заданий базовой части и профессиональной. Базовая часть формируется из учебных задач, а профессиональная — из задач только технического содержания. Если соотношение $k > 1$, следовательно, недостаточно развит профессиональный компонент и нужно использовать АПИМ — контрольные работы, состоящие из двух частей (базовой и профессиональной). Также используется экспертная оценка.

Таким образом, использование разработанных АПИМов, содержание которых основывается на научных моделях, технических образах, комплексных заданиях в учебной деятельности обучающихся (кадетов, курсантов, адъюнктов), позволяет определить интегральную характеристику технического мышления и динамику его формирования на всех образовательных этапах. К работе экспертов привлекаются учителя кадетского корпуса, преподаватели дисциплин естественнонаучного цикла вуза

и профессиональных дисциплин. Проводится согласованная оценка обучающегося.

Основой технического мышления являются психологические способности личности, которые обуславливают его формирование. Данные «индивидуальные свойства личности» являются субъективными условиями успешного осуществления определённого рода деятельности. Они обнаруживаются в быстроте, в глубине и в прочности овладения способами и приёмами некоторой деятельности, являются внутренними психическими регулятивами, обуславливающими возможность их приобретения» [4, с. 6] и создают предпосылки успешности процесса развития и формирования технического мышления. При сравнительном анализе двух личностных качеств — технического мышления и интеллекта личности — можно найти много пересечений. Интеллект определяется, по мнению Ж. Пиаже, как совокупность внутренних структур; эти внутренние структуры также не создаются, а постепенно проявляются в процессе развития психики благодаря осознанию мышлением самого себя [3, с. 18]. Интеллект — это категория, которая рассматривает человека, прежде всего, как личность социальную. «Специфическая роль интеллекта заключается в том, что интеллект «производит» такие субъективные состояния, которые не зависят от характеристик познающего субъекта и являются условием объективизации всех аспектов его познавательной активности» [5, с. 55]. «Развитие интеллектуальных способностей личности предполагает развитие следующих когнитивных навыков:

- 1) навык наименования объектов, а также наименование их свойств (цвета, размера),
- 2) навык осуществления переводов по типу «слово-образ»,
- 3) навык работы с классами слов,
- 4) навык словесного ассоциирования» [6, с. 28].

Таким образом, интеллект — это важное системообразующее качество личности, предназначенное организовывать мысли-

тельную деятельность, отражать в нем происходящее. Интеллектуальная зрелость, готовность личности определяется его способностями адекватно воспринимать события и выработать стратегию своей деятельности, мотивацию своего дальнейшего развития и обучения. При детальном анализе можно найти схожие аспекты между техническим мышлением и интеллектуальными способностями личности. Так, при стремлении к самоизучению и самосовершенствованию базовый аспект технического мышления инвариантен такому аспекту интеллекта, как самообразовательная деятельность. Самоизучение, самосовершенствование, самообразовательная деятельность являются следствиями проявления одних и тех же личностных особенностей, которые основываются на потребностях личности:

1) во внешней информации, необходимой для осмысления личностью своей роли и места в общественных отношениях,

2) в формировании и развитии способов получения новой информации, новых способов решения,

3) в прогнозировании и анализировании будущих результатов своих действий,

4) в положительных эмоциях при достижении успехов.

Однако техническое мышление и интеллект — это неинвариантные понятия, неинвариантные свойства личности. Это два необходимых качества, которыми должен обладать специалист — военный инженер. Эти качества имеют тенденции к обогащению друг друга, формируя и развивая техническое мышление в процессе профессиональной подготовки, при этом расширяется интеллектуальная область личностных качеств. Повышая интеллектуальную культуру военного инженера, развиваем техническое мышление. Принципиальное отличие категории интеллектуализации заключается в том, что главная функция интеллекта базируется на таких аспектах, как познание, прогнозирование и творчество. Причем творчество — основополагающий аспект в

конкурентоспособности специалиста. Творческая деятельность — это несвойственный поведенческий аспект военного инженера. Однако творчество, творческие способности — не просто необходимые элементы интеллектуальных качеств личности, это — проявление профессионализма современного инженера.

Определимся в формулировке творческой деятельности военного инженера и выявим необходимые условия ее формирования. Военный инженер организует свою работу, службу, карьерный рост в соответствии с приказами и распоряжениями Министерства обороны, где творчество поощряется и одновременно ограничивается. Творчество в профессиональной деятельности регламентировано и должно проявляться:

– в подходе к анализу возникшей производственной проблемы, к выбору решения данной проблемы;

– в управлении кадровым потенциалом;

– в анализе полученного результата и в корректировке дальнейших методов управления.

Таким образом, рассмотренное интегративное качество личности, которое создает условия для максимального раскрытия профессиональных качеств военного инженера и оказывает благоприятное воздействие на формирование технического мышления, и является основным измерительным показателем. Анализ психологических качеств личности позволил сформировать следующий критерий оценки процесса формирования и развития технического мышления при профессиональной подготовке.

II. Критерий измерения «Способности личности, влияющие на развитие технического мышления» включает в себя следующие показатели:

– *технические способности;*

– *интеллектуальная культура;*

– *профессиональная компетентность — интегральное свойство личности, характеризующей его стремление и способность реализовывать свой потенциал (знания, уме-*

ния, опыт и личностные качества) для успешной деятельности в определенной области, которая основывается на определении:

а) рейтинга военно-научной работы, который является индивидуальной комплексной оценкой учебно-научной работы обучающегося. По каждому виду деятельности составляется технологическая карта, где определяется максимальное и минимальное число баллов, которое необходимо набрать в течение всего года работы (здесь учитываются все виды научной, изобретательской, рационализаторской деятельности). Для поощрения активной работы у каждого руководителя творческой группы имеется призовой фонд баллов, которые он может давать курсанту за дополнительную работу (активная работа в группе, участие в подготовке и в проведении различных внеаудиторных мероприятий — бесед, конференций). В конце семестра проводится подсчет баллов, который впоследствии подробным образом анализируется. Это позволяет сформировать индивидуальную траекторию учебно-научной деятельности обучающегося. Рейтинг составляется следующим образом:

– стартовый рейтинг — тестирование по материалам дисциплин естественнонаучного цикла;

– уровень компетентности, который составляется на основе результатов обучения в кадетском корпусе;

– творческий рейтинг определяется по результатам учебно-научной деятельности в группе.

Все виды рейтинга суммируются и определяется лучшая творческая группа, которая поощряется по дисциплинам естественнонаучного цикла. Рейтинговое сопровождение оформлялось на протяжении всего времени обучения курсанта и существовало в двух экземплярах. Один экземпляр хранился в научно-исследовательском отделе и позволял корректировать и прогнозировать участие курсанта в перспективной учебно-научной деятельности. Второй экземпляр хранился у курсанта и формировал у него навыки самооценки и самосовершенствования;

б) уровня профессионального общения — умения обучающегося четко и ясно излагать свои мысли, их аргументировать в беседе с собеседником по определенной тематике, что оценивается экспертами;

в) результатов профессиональной деятельности военных инженеров — отзывы о самостоятельной деятельности выпускников.

Таким образом, второй критерий позволяет оценить условия формирования технического мышления как профессионального качества личности в системе военно-профессионального образования.

III. Критерий «Преемственность процесса развития технического мышления у будущих военных инженеров в системе военно-профессионального образования», состоящий из следующих показателей:

– *личностная преемственность* (субъективная преемственность) — показатель наличия мотивации дальнейшего военно-профессионального образования, определяющий динамику изменений мотивации (личностной, образовательной, профессиональной). Для ее оценки проводятся собеседования, посвященные выбору дальнейшего направления в обучении, в профессии;

– *временная преемственность* — показатель умения испытуемым использовать давно полученные знания в новых условиях (характеризует процесс обучения). Оцениваются умения реализовывать внутрисубъективные связи: при решении практических заданий (задач), при выполнении экспериментальных заданий (лабораторных работ), при устном ответе, при выполнении тематических контрольных работ в рамках одной дисциплины;

– *образовательная преемственность* — показатель умения использовать знания, полученные на другом образовательном этапе (кадетский корпус — вуз — адъюнктура). Оценивается качественный анализ решения и оформления типовой контрольной работы по дисциплинам естественнонаучного цикла, успеваемости, предметных контрольных работ, в которых используются знания из

пройденного образовательного этапа. Контрольная работа состоит из качественных задач и задач ретроспективного обобщенного типа по разным разделам курса;

– *отраслевая преемственность* — характеризует умения использовать уже имеющиеся знания в другой научной области (реализация межпредметных связей). Оцениваются качественный анализ решения и оформления типовой контрольной работы по дисциплинам данного цикла, успеваемость, предметные контрольные работы, комплексные контрольные работы по дисциплинам естественнонаучного цикла. Контрольная работа состоит из качественных задач, в решении которых используются знания других дисциплин естественнонаучного цикла.

Таким образом, в сложившихся социальных, экономических и политических условиях главное требование к выпускникам высших профессиональных учебных заведений — наличие профессионально важных качеств, в основе которых находится техническое мышление. Оно развивается и формируется непрерывно, преемственно и сис-

темно в многоуровневом процессе профессиональной подготовки.

Успешность процесса формирования и развития технического мышления у обучающихся обусловлена непрерывным педагогическим мониторингом. Он осуществляется по следующим критериям:

- интегральная характеристика уровня технического мышления;
- способности личности, влияющие на развитие технического мышления;
- преемственность процесса развития технического мышления у будущих военных инженеров в системе военно-профессионального образования.

Проводится мониторинговая диагностика в течение всего времени обучения, в начале и в конце учебного года. Экспериментальная проверка разработанного нами педагогического мониторинга осуществлялась по образовательным этапам в системе военно-профессионального образования в городе Тольятти. В нем принимали участие преподаватели и обучающиеся кадетского корпуса и военного института в 1997–2008 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудрявцев Т. В. Психологические проблемы технического интеллекта и технического творчества. М., 1977.
2. Немов Р. С. Психология: Учебник для студентов высших учебных заведений. Кн. 3: Экспериментальная педагогическая психология и психодиагностика. М.: Просвещение; ВЛАДОС, 1995. 512 с.
3. Пиаже Ж. Избранные психологические произведения. М., 1969.
4. Теплов Б. М. Способности и одарённость // Психология индивидуальных различий. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1982. С. 133.
5. Холодная М. А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. 2-е изд. СПб.: Питер, 2002. 272 с.
6. Якунин В. А. Педагогическая психология. СПб., 1998. 318 с.

REFERENCES

1. Kudrjavitsev T. V. Psihologicheskie problemy tehničeskogo intellekta i tehničeskogo tvorčestva. M., 1977.
2. Nemov R. S. Psihologija: Učebnik dlja studentov vysshih učebnyh zavedenij: Kn. 3: Eksperimental'naja pedagogičeskaja psihologija i psihodiagnostika. M.: Prosveshčenie; VLADOS, 1995. 512 s.
3. Piazhe Zh. Izbrannye psihologičeskie proizvedenija. M., 1969.
4. Teplov B. M. Sposobnosti i odarjonnost' // Psihologija individual'nyh razlichij. M.: Izd-vo Mosk. Un-ta, 1982. S. 133.
5. Holodnaja M. A. Psihologija intellekta. Paradoksy issledovanija. 2-e izd. SPb.: Piter, 2002. 272 s.
6. Jakunin V. A. Pedagogičeskaja psihologija. SPb., 1998. 318 s.