

УДК: 378.6

## ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ КОГНИТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

© 2011 А.А.Гилев

Самарский государственный архитектурно-строительный университет

Статья поступила в редакцию 01.04.2011

В работе описаны когнитивные компетенции, характеризующие возможность ведения познавательных процессов восприятия, памяти, мышления и воображения. Рассмотрены основные закономерности их развития. Отмечено, что развитие идет по линии усложнения когнитивных и операциональных структур, являющихся основой когнитивных компетенций.

Ключевые слова: когнитивные компетенции, когнитивные структуры, развитие.

В профессиональном образовании любого специалиста основными являются познавательные процессы, процессы поиска, переработки и применения значимой информации, называемые когнитивными (от «cognition» – познание, англ.). Задачи модернизации высшего профессионального образования требуют усиления их роли в интеллектуальном развитии студентов, в формировании у молодого поколения когнитивной компетентности как готовности к выполнению различных видов познавательной деятельности и решению разнообразных профессиональных задач. В современных условиях быстрого изменения технологий на первый план среди продуктивных качеств человека выходит не столько уровень приобретенной квалификации, сколько его способность к обучению и творческому, интеллектуальному труду. В государственных образовательных стандартах третьего поколения, необходимость введения которых обусловлена переходом на многоуровневую систему обучения, провозглашено формирование общекультурных компетенций, в которые органично входят и когнитивные. Такое расширение спектра целей обучения и включение в их состав наряду с профессиональными когнитивных целей, в системе высшего профессионального образования происходит впервые. До сих пор формирование и развитие когнитивных компетенций традиционно было закреплено за общим (средним) образованием.

Когнитивные компетенции характеризуют возможность ведения познавательных процессов восприятия, памяти, мышления и воображения, а также процессов переработки и осмысления информации, процессов решения проблем и задач и процессов передачи результатов решения. Под когнитивными компетенциями понимают возможность следовать необходимым стандар-

там поведения в следующих действиях<sup>1</sup>: 1) восприятия и хранения информации; 2) постановки цели и планирования способов ее достижения; 3) переработки и осмысления информации в решении проблем и задач; 4) передачи результатов решения.

Развитие когнитивных компетенций может быть результатом целенаправленного обучения. В известной работе «Великая дидактика» Я.А.Коменский сформулировал основной тезис системы обучения, суть которого заключается в том, что обучение всегда соотнобразуется с природой развития познания, «природа начинает свою образовательную деятельность с самого общего и кончает наиболее частным». Всеобъемлющий исторический, философский и психологический анализ принципа развития познания от общего к особенному и конкретному, а также основополагающих принципов дифференциации и интеграции содержится в монографии Н.И.Чуприковой «Умственное развитие: принцип дифференциации»<sup>2</sup>. Принципы дифференциации и интеграции составляют ядро системного подхода к описанию процессов развития. Они раскрывают сущность развития как направленного изменения состояния систем от менее упорядоченного к более упорядоченному и структурированному, как рост и усложнение их организации. Уровень дифференцированности систем, а вместе с ним и образование интегративных связей, отмечает Н.И.Чуприкова, является одним из всеобщих показателей их развития. При рассмотрении компетенций как комплекса характеристик, определяющих интегральный уровень профессионализма, следует признать, что их развитие также направлено от

<sup>1</sup> Гилев Александр Александрович, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры физики.  
E-mail: [algil@mail.ru](mailto:algil@mail.ru)

<sup>1</sup> Гилев А.А. Структура кластера когнитивных компетенций // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2010. – №4(13). – С. 27 – 31.

<sup>2</sup> Чуприкова Н.И. Умственное развитие: Принцип дифференциации. – СПб.: 2007.

общего к частному, от менее упорядоченного состояния к более упорядоченному и структурированному с одновременным появлением объединяющих элементов.

В целом философия рассматривает процесс развития как последовательную смену различных форм дифференциации и интеграции. Немецкий исследователь Г.Павельциг определяет интеграцию как «*процесс движения и развития определенной системы, в котором число и интенсивность взаимодействий ее элементов растет, усиливается их взаимная связь и уменьшается их относительная самостоятельность*». Процесс дифференциации связан с состоянием элементов системы – они становятся более неоднородными. Процессам интеграции и дифференциации системы противостоят противоположно направленные процессы дезинтеграции и дедифференциации. Интеграция и дезинтеграция, также как и дифференциация – дедифференциация, как правило, проявляются одновременно, причем, любая из них может являться ведущей тенденцией в тот или иной период процесса развития. В общем случае развитие всегда сопровождается диалектическим взаимодействием указанных пар.

В дальнейшем под *развитием* когнитивных компетенций будем понимать качественное улучшение их инструментальной основы, проявляющееся в усложнении соответствующих индикаторов поведения. Под *улучшением* инструментальной основы подразумеваем такое изменение, которое приводит, *во-первых*, к уменьшению временных и энергетических затрат на решение схожих задач или проблем, *во-вторых*, к появлению возможности решения новых, ранее не решаемых задач. Это может быть обеспечено, по крайней мере, двумя взаимосвязанными способами:

1. *Первый способ* связан с развитием и упорядочением когнитивных структур, являющихся штампами, инвариантами или константами восприятия, предназначенными для быстрой ориентации в окружающем мире и для узнавания известных его элементов и причинно-следственных связей между ними. Субъективно когнитивные структуры представляют собой ключ к пониманию процессов, происходящих во внешней среде. Когнитивные структуры появляются как результат свертки последовательности решений мыслительных или перцептивных задач. Они развиваются из более простых структур путем их постепенной дифференциации с образованием новых связей и представляют собой развитую сеть взаимосвязанных понятий и образов. Образующиеся между элементами сети связи могут быть условиями вида: «если ситуация А, то она проявляет свойства  $A_1, A_2, \dots$ , если ситуация В, то свойства –  $B_1,$

$B_2$ , а если С, то –  $C_1, C_2, \dots$ , и т.д.». Частые решения схожих задач при твердой убежденности в справедливости результатов приводят к свертке мыслительных операций по получению конечного ответа. В поле внимания решающего субъекта остается лишь формулировка задачи и результат ее решения. В дальнейшем эта схема «условие – результат» может быть использована для анализа и понимания других задач и ситуаций. Когнитивные структуры формируются или в результате специально организованного обучения, или в практической деятельности как ее закономерный продукт.

В процессе усложнения решаемых задач и проблемных ситуаций происходит многократная дифференциация и усложнение формируемых когнитивных структур. Они обрастают многочисленными причинно-следственными связями, образуя сеть ветвящихся структур. Измерить сложность и развитость сети когнитивных структур индивида можно лишь по восприятию, качеству и времени решения различных задач.

2. *Второй способ* «улучшения» инструментальной основы связан с формированием и развитием операционального компонента когнитивных компетенций. Из рассмотренных ниже когнитивных операций основными являются операции теоретического уровня обработки вербальной и образной информации. Фундаментом их развития является, прежде всего, осознанная практическая и учебная деятельность по применению этих операций в различных ситуациях и на различном предметном материале. В процессе академического обучения вначале на конкретных примерах демонстрируют применение отдельных когнитивных операций или их совокупности для получения решения. Главным на этом этапе является не конечный результат решения, а процедура его получения, т.е. последовательность действий, осуществляемых во внутреннем умственном плане. После достаточно многократного использования последовательности операций в схожих практических задачах и упражнениях, она преобразуется в процедуру. Считается, что после выполнения какого-то количества специально подобранных упражнений, учащийся приобретает навык в решении задач этого типа. Усвоенные ранее операции выстраиваются в строгую систему, которую можно рассматривать как алгоритм мыслительных действий по решению задач определенной тематики. На ранних стадиях развития процесс решения неотделим от результата решения. На более поздних стадиях процесс решения осознается во внутреннем умственном плане как самостоятельный, существующий отдельно от конечного продукта умственных действий – результата решения. Это создает усло-

вия использования усвоенного алгоритма в качестве шаблона или схемы умственных действий в решении новых, ранее не решаемых задач. Формируемое множество опробованных и проверенных на практике схем или структур операций представляет собой не менее значимый, чем когнитивные структуры, компонент когнитивных компетенций.

В процессе обучения развитие когнитивных и операциональных структур идет по линии их усложнения, по линии роста их системной организации, и подчиняется следующим принципам.

1. *Принцип дифференциации*<sup>3</sup>. Развитие когнитивных структур и структур действий следует принципу дифференциации. Низкий уровень их дифференциации, проявляющийся в плохом различении близких понятий или операций, является одной из главных причин трудностей усвоения студентами таких дисциплин, как физика<sup>4</sup>, теоретическая механика, сопротивление материалов и другие.

2. *Принцип соответствия или открытости*. Уровень развития когнитивных и операциональных структур субъекта соответствует уровню информационной сложности окружающей его среды, т.е. уровню интеллектуальных требований, предъявляемых внешним окружением субъекту. В ряде публикаций по теории систем и управления ими говорят о принципе открытости: любая проблема и решение не могут рассматриваться в отрыве от окружающей среды. Явление, которое служит проблемой в одной ситуации, не будет таковым в другой.

3. *Принцип дополнителности*. Развитие когнитивных и операциональных структур происходит взаимосвязано: результат развития одного является средством развития другого. Взаимозависимым оказывается и функционирование этих структур. Так, Е.Ю.Артемяевой, при рассмотрении функциональных репрезентаций, разработана модель «семантических универсалий», которые наряду с когнитивными структурами (по тексту «концептуальными и образными компонентами») включают операциональные (функциональные) структуры. Именно они задают способ оперирования с объектом: «то, как мы манипулируем с объектом, зависит от того, что мы о нем знаем»<sup>5</sup>. В этом смысле знаниевый и операциональный компоненты дополняют друг друга до целого, называемого когнитивными компетенциями.

4. *Принцип эмерджентности*. Всякое усложнение когнитивных компетенций является

эмерджентным – образующиеся в процессе дифференциации новые когнитивные и операциональные элементы обогащают исходное целое, придавая ему новые свойства, отсутствовавшие первоначально.

Развитие когнитивных компетенций (достигнутый уровень и скорость его изменения) зависит от целого ряда факторов – мотивации, информационной сложности среды, интеллекта и др. Оно может быть результатом специально организованного обучения. Так в работах Р.Фойерштейна предложена теория структурной когнитивной модифицируемости (structural cognitive modifiability, SCM)<sup>6</sup>. Им разработана схема опосредованного обучения (mediated learning). Опосредованное обучение отличается от прямого или основанного на опыте тем, что в нем есть вмешательство человека – посредника (медиатора). В этой схеме медиатор либо усиливает, либо ослабляет, но всегда интерпретирует как стимулы, так и реакцию обучаемого. Тем самым он формирует представление об эталонах взаимосвязи стимул – реакция. Недостаток опосредованного опыта обучения (MLE) приводит к недостаточности развития когнитивных функций (Deficient Cognitive Functions, DCF) и стратегий прямого обучения у индивида. Дефицит когнитивных функций DCF является периферийным нарушением, отражает недостаток мотивации и рабочих навыков и может быть упорядочен по трем уровням: входному, обрабатываемому и выходному. Полный список признаков недостаточности когнитивных функций содержит перечень из 28 пунктов. Р.Фойерштайн разработал два тестовых инструмента, основанных на его теории когнитивной модифицируемости (SCM) и предназначенных для улучшения развития когнитивных функций. Это LPAD (Learning Potential Assessment Device) – инструмент оценки потенциала научения, и программа инструментального совершенствования Фойерштайна FIE (Feuerstein's Instrumental Enrichment). По некоторым оценкам FIE используется в 70 странах в целях развития и коррекции когнитивных функций, в программах совершенствования обычных и одаренных детей, в профессиональном обучении в промышленности, бизнесе, военной сфере, в программах обучения иностранных студентов, в медицинской практике.

Другая программа, ориентированная на школьный возраст, была названа разработчиками стратегической программой эффективного обучения мышлению (Strategies Program for Effective Learning / Thinking (SPELT). По

<sup>3</sup> Чурикова Н.И. Умственное развитие: ....

<sup>4</sup> Гилев А.А. Структура кластера когнитивных компетенций... – С. 27 – 31.

<sup>5</sup> Артемяева Е.Ю. Основы психологии субъективной семантики. – М.: 1999.

<sup>6</sup> Feuerstein R. The Theory of Structural Modifiability. In Learning and Thinking Styles: Classroom Interaction. Washington, DC: National Education Association. 1990.

форме такие программы являются либо самостоятельными дисциплинами, в которых когнитивные навыки преподаются как отдельный предмет, либо их преподавание включено в состав какого-то другого предмета.

Однако, по своей сути умения и навыки по восприятию, переработке и передаче информации являются над- и междисциплинарными. Сложившаяся предметная или дисциплинарная система профессионального обучения формирует определенные противоречия между когни-

тивной компетентностью как интегральной характеристикой качества обучения и средствами ее формирования в рамках отдельных учебных предметов. Развитие в рамках профессиональных образовательных программ когнитивных компетенций, как имеющих междисциплинарный характер, ставит перед системой высшего профессионального образования достаточно сложную для целевого решения и практической реализации проблему междисциплинарной интеграции.

## BASIC PATTERNS OF COGNITIVE COMPETENCES DEVELOPMENT

©2011 A.A.Gilev<sup>o</sup>

Samara State University of Architecture and Civil Engineering

The paper describes cognitive competences that characterize the capabilities of the cognitive processes of perception, memory, thinking and imagination. The basic laws of their development are taken into consideration. It is noted that the development goes through the growing complexity of cognitive and operational structures that form the foundation for cognitive skills.

Key words: Cognitive competences, cognitive structures, development.

---

<sup>o</sup> Aleksander Aleksandrovich Gilev, Cand. Sc. in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Physics.  
E-mail: [algil@mail.ru](mailto:algil@mail.ru)