

Применение когнитивных технологий в практико-ориентированном обучении

Ю. А. Дубровская
Санкт-Петербургский горный университет
e-mail: DubrovskayaY-A@mail.ru

И. М. Новожилов
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
novozhilovim@list.ru

Л. В. Пихконен
АНО ДПО «Учебный центр «МАЭБ»
Санкт-Петербург

Аннотация. В статье описаны некоторые элементы когнитивных технологий, необходимых для эффективной реализации практико-ориентированного обучения при подготовке инженеров.

Время нанотехнологий, цифровизации, жизни в наносекундах, требуют качественно иного уровня подготовки выпускников по техническим специальностям. Считаем, что когнитивные технологии в практико-ориентированном обучении, учитывающие особенности работы, нюансы производства, позволяют обеспечить максимально результативную подготовку инженеров.

Применение когнитивных технологий индивидуализирует образовательный процесс. Знания, полученные в ходе теоретического обучения, практический опыт, приобретенный благодаря иммерсивной образовательной среде, обеспечат подготовку специалистов с максимально быстрой адаптацией к потребностям производства, к выполнению своих профессиональных задач.

Ключевые слова: когнитивные технологии, когнитивная педагогика, информационно-коммуникационные технологии, практико-ориентированное обучение, инженер, иммерсивная среда обучения

I. ВВЕДЕНИЕ

Прикладное значение когнитивных технологий все больше внедряется в образовательный процесс высшей школы. Современное информационное состояние образовательной среды, ускоренное и неожиданное внедрение дистанционного обучения, стимулируют изменения в образовательных технологиях. В высших технических учебных заведениях такие когнитивные технологии внедряются недопустимо медленно. Это частично можно объяснить тем, что когнитивная педагогика неизбежно приведет к изменению системных свойств сферы всего образования, включая и высшую школу, которая тяготеет к консервативному классическому обучению, требующему модернизации, учитывающему цифровизацию образовательной среды.

Новые образовательные технологии, включающие когнитивные теории обучения, восприимчивы к инновациям, предоставляют возможности активно и целенаправленно влиять на образовательное, научное и профессиональное сообщество.

Из всех когнитивных систем в качестве перспективного инструмента для образовательного процесса в части практической составляющей учебного процесса мы выбрали когнитивную педагогику и психологию. Считаем их наиболее подходящими для отражения взглядов обучающегося человека на окружающую среду. Реализация таких относительно недавно появившихся систем требует специально организованных или организуемых под запросы обучающихся образовательные технологий. В них используются теория, методология и инструментарий когнитивной педагогики и психологии, адаптированные к образовательному процессу с целью получения в качестве результата – подготовленного к своей профессиональной деятельности специалиста.

Когнитивные технологии приспособливают обучение к изменчивости окружающей среды, позволяют выработать управленческие решения и другое, становятся востребованы для формирования профессиональных компетенций в практико-ориентированном обучении инженеров в системе профессионального образования.

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В современной системе высшего технического образования можно выделить два основных блока – это теоретическая и практическая часть учебного процесса. Несмотря на то, что эти блоки связаны между собой, основной акцент большинство вузов делает на теоретическое обучение, а практическая подготовка отодвигается по значимости на второй план. Сегодня, когда придается большое значение повышению качества практической подготовки выпускников и приобретению ими профессиональных компетенций, для основных потребителей – крупных промышленных предприятий,

внедрение современных образовательных технологий в процесс обучения становится крайне актуальной задачей.

Рассмотрим основные структуры когнитивной образовательной технологии, которые имеют перспективу применения в практико-ориентированном обучении.

Общая структура когнитивных технологий представлена на рис. 1.

Когнитивные технологии основаны на моделях, в центре образования которых стоит не только получение знаний или навыков с помощью преподавателя, обучающих систем и образовательных материалов.



Рис. 1. Структура когнитивной технологии применительно к практико-ориентированному обучению

Когнитивные технологии направлены на стимулирование студентов для активного участия в образовательном процессе. Когнитивные технологии предполагают нахождение проблем в изучаемом предмете и самостоятельное их решение, а также взаимодействие и сравнение собственного и чужого опыта, в результате чего приобретается новый индивидуальный опыт. В практико-ориентированном обучении инженеров именно такие образовательные технологии имеют перспективу.

Роль профессорско-преподавательского состава вуза при реализации когнитивных технологий в ходе практического обучения заключается в создании и обеспечении условий, ведущих к развитию отдельных когнитивных способностей студента, показанных в структуре когнитивных моделей.

В статье мы показываем примеры, возможности и перспективы дальнейшего развития когнитивных технологий. Поэтому процесс обучения с использованием когнитивных моделей мы рассматриваем совместно с приемами когнитивной психологии и когнитивной педагогики (рис. 1).

Когнитивная психология и педагогика в контексте подготовки специалистов для подразделений связаны между собой общими задачами и объектами исследования. В нашем случае – это личность обучающегося, студента-практиканта, будущего инженера.

Когнитивная психология, сравнительно новое направление в психологии, ориентированное преимущественно на эксперимент, стимулирующий исследование и развитие познавательных процессов, таких, как память, внимание, чувства, представления и обработку информации, логическое мышление, воображение, способности к принятию решений. Многие положения когнитивной психологии составляют основу задач, решение которых осуществляется в процессе практического обучения студентов.

Апробация модели была проведена при практико-ориентированном обучении горных инженеров специальности «Горное дело» специализации «Технологическая безопасность и горноспасательное дело» – будущих руководителей аварийно-спасательных служб, где необходимо быстро принимать нестандартные решения. Именно такие образовательные технологии здесь имеют особую перспективу. Эта специализация в наибольшей степени нуждается в применении когнитивных технологий. При проведении спасательных операций в сложных условиях, ликвидации последствий аварий и катастроф от спасателей требуется устойчивая психологическая подготовка, сформированные личностно-волевые качества, умения принятия управленческих (командных) решений, основанных на приобретенном индивидуальном опыте в результате тренировок и участия в спасательных операциях.

Углубленная практическая подготовка в учебных центрах при военизированных горноспасательных отрядах, на тренировочных полигонах и в учебных шахтах призваны развивать личностные психофизиологические качества и умения, принимать решения в экстремальных условиях. Специфика работы спасателей предполагает значительные физические нагрузки, нахождение в психологически неблагоприятных условиях, можно даже сказать чрезвычайных ситуациях, вызывающих стресс и неблагоприятные физиологические реакции организма: нахождение в стесненном замкнутом пространстве, полная темнота, непригодная для дыхания атмосфера, угрозы взрыва, пожара, обрушения, вид пострадавших, необходимость оказания им первой помощи.

Поэтому тренировки и вся практическая подготовка направлены на формирование и развитие необходимых физических качеств и устойчивости к психологическим нагрузкам.

Развитие психофизиологических функций личности в процессе тренировок при практико-ориентированном обучении студентов специализации «Технологическая безопасность и горноспасательное» приведено на рис. 2.

Результатом довольно изнурительных и физически трудных тренировок с использованием методов когнитивной психологии – развитие волевых качеств: от

умения управлять собой в стрессовых ситуациях и выдерживать большие психологические нагрузки до способности выполнять свои должностные обязанности в недружественной среде, в экстремальных условиях.

Психофизиологические упражнения призваны выявить потенциал личности обучающегося и развить механизмы использования не суммы полученных навыков и умений, а приобрести новый опыт поиска эффективного действия в различных ситуациях профессиональной работы.



Рис. 2. Когнитивная схема психофизиологических реакций, развиваемых в процессе тренировок спасателей при практико-ориентированном обучении

Таким образом, реагируя на внешний стресс у обучающегося вырабатывается определенная модель поведения выхода из сложившихся обстоятельств.

Компетентностный подход декларирует требуемый уровень развития когнитивных инструментов обучающихся в соответствии с этапами обучения от первого до 6 курса и такого же пошагового развития личности.

Компетентностный подход в когнитивном обучении имеет широкое применение не только для выработки психофизиологических навыков, но и при социально-психологическом взаимодействии в коллективе. Тем более, что приобретение таких навыков становится необходимостью для инженеров на старших курсах обучения, когда они проходят практическую подготовку.

Да и специфика инженера предусматривает командную работу в коллективе. Например, научно-исследовательская группа, состоящая из пяти человек, может эффективно выполнять задачи только при слаженной работе каждого. Здесь нужно минимизировать, а лучше не допускать малейшие психологические конфликты - обиды, недомолвки, ссоры. При проведении научно-исследовательской работы, при внедрении новейшего технологического оборудования обязательным требованием к коллективу становится слаженная работа каждого его члена, понимание задач почти на интуитивном уровне.

Дополняет схему когнитивных технологий понятие «иммерсивность» (погружение). Это свойство среды, отражающее ее возможности по вовлечению субъекта в систему отношений (учебных и/или профессиональных), определяемую содержанием среды [2].



Рис. 3. Иммерсивная образовательная среда

Иммерсивность в практико-ориентированном обучении можно определить как свойства части окружающей среды, обеспечивающие психологическое состояние обучающегося, в котором он как личность воспринимает себя включенным и взаимодействующим с этой средой, обеспечивающей ему непрерывный поток стимулов и опыта. На студента одновременно воздействуют приобретенные знания, трансформируемые в его сознании под окружающую среду, на основании которых он получает опыт для дальнейшей профессиональной деятельности (рис. 3).

При этом важно заметить, что, хотя иммерсивность и рассматривается, как правило, в связи с внешними по отношению к обучающемуся физическими средами, но погружение в процесс усвоения материала в значительной мере обусловлен особенностями психофизиологической личности студента и разнообразием форм контактов со средой. Приобретенный в иммерсивной среде опыт становится основой индивидуальных стратегий поведения, так необходимой в нестандартных ситуациях и помогает преодолеть различные комплексы, фобии, экспрессивное поведение, к которым предрасположен человек в той или иной степени. Быстрое решение психологических проблем

свидетельствует о сформированности собственного поведенческого стиля и высоком уровне психической организации обучающегося. Такие индивидуальные стратегии поведения принято называть когнитивным стилем.

В классическом техническом образовании основной упор делается на включение в учебный процесс максимально-возможного суммарного количества знаний по специальности. Дисциплины учебных планов, включающие лекции, практические и лабораторные занятия, направлены на усвоение передаваемого за время обучения определенного объема информации. Считается, что чем больше объем изученного материала, тем лучше. Если следовать такой логике, то достаточно выучить справочники и учебники, сдать экзамены и зачеты на предмет количества заученного материала и можно считать, что представление о дисциплинах получено и вуз подготовил специалиста. Технологиям применения полученных знаний уделяется недопустимо мало внимания.

Существующий образовательный процесс совсем не рассматривает обучающегося как индивидуума, которому так или иначе придется применять полученные знания на практике в условиях действующего производства. Процесс обучения должен включать не только теорию, но и методы, способы, приемы, алгоритмы их применения при решении конкретных проблем, что и характеризует когнитивный стиль обучения.

Когнитивный подход обучения отличается от классического - образовательными технологиями развития индивидуальных свойств личности и саморазвития обучающегося. Когнитивный подход требует внимания к методической составляющей учебного процесса, которую нужно дорабатывать под обучающую среду, учитывающую внутреннюю активность студента, настроенную для решения конкретной задачи. Такие методические материалы лучше формировать в отдельный пакет, называемый в педагогике метаинструментом. Метаинструменты – это временно-существующие динамические психофизиологические структуры, призванные определять формально-заданные учебные задачи. В нашем случае это программы практик для каждого курса обучения с выделенными заданиями и упражнениями. Для реализации таких задач как раз и нужно погружение обучающихся в иммерсивную среду обучения [2].

Рассмотрим подходы к образовательному процессу в блоке когнитивной педагогики (рис. 1). Содержание каждого из направлений настолько емкое по объему, что нуждается в отдельном подробном рассмотрении, не в рамках данной статьи. Рассмотрим в этой статье информационно-коммуникационное направление с точки зрения применения когнитивной педагогики в области практического обучения в технических вузах.

Информационно-коммуникационное направление является одним из самых современных, перспективных и развивающихся разделов педагогики, которое основано на

методиках, технологиях и принципах информационного взаимодействия на обучающегося.



Рис. 4. Модель реализации когнитивных технологий

Информационно-коммуникационные технологии, иногда называемые «цифровыми технологиями», активно развиваются в последние годы и на сегодняшний день проникли во все сферы высшей школы. Необходимость применения в образовательном процессе дистанционных технологий обеспечили проникновение компьютерных программ во все виды учебной деятельности: лекции, практические и лабораторные занятия, самоподготовку. Цифровые технологии обеспечивают тестирование, интерактивное обучение, работу симуляторов (рис. 5).

Как видно из схемы на рис. 5 из такого обширного применения известных цифровых образовательных технологий в практико-ориентированном обучении можно использовать большую их часть – обозначенную зеленым цветом – с условием адаптации программ под практические задачи.

Например, стремительно развиваются видеосимуляторы, выросшие из игровых программ, и постепенно адаптируются к особенностям профессионального обучения. Например, в горном деле существуют симуляторы наглядно демонстрирующие многие процессы производства, как в подземных условиях, так и при проведении открытых работ: бурения, добычи, погрузки горной массы, крепления. Есть симуляторы и тренажеры по промышленной безопасности и ведению спасательных работ.

Работа на симуляторах и тренажерах предполагает создание индивидуального виртуального пространства обучающегося, что позволяет отработать ситуационные упражнения, требующие поиска решений на основе приобретенного опыта обучающегося. Виртуальную среду можно характеризовать как окружающую иммерсивную среду, а занятия на симуляторе как элемент когнитивного

подхода обучения. Здесь необходимо отметить, что в практико-ориентированном обучении не следует подменять реальное практическое обучение на производстве – симуляторами.



Рис. 5. Применение информационно-коммуникационных технологий в когнитивной педагогике

На образовательном процессе позитивно отражается когда на практике студенты со второго курса принимают участие в виртуальных научно-исследовательских работах, отрабатывают ситуационные модели в условиях, максимально приближенных к реалиям. Это самый эффективный вид занятий, так как в образовательный процесс также включаются занятия на специализированных программах-тренажерах. Уверены, что качество подготовки инженеров могло быть еще выше, при возможности студентов работать в реальных научно-исследовательских работах, реализовывать инновационные проекты. Сдерживает развитие когнитивных информационно-коммуникационных технологий отсутствие специализированного программного обеспечения, позволяющего определить и оценить особенности обучающегося.

Здесь появляется еще один элемент когнитивных технологий – фрейм (англ. *frame* – рамка, каркас, скелет, остов). В когнитивной технологии ситуационные задачи на симуляторах работают следующим образом. Фрейм представляет собой перечень типовых решений выхода или предотвращения внештатных ситуаций и не акцентирует внимание на какой-либо из конкретных ситуаций. Фрейм описывает наиболее характерные

основные признаки близких ситуаций, принадлежащих к одному классу опасности, а обучающийся принимает индивидуально проработанное виртуальное решение на основании полученных знаний и представлений по дисциплине, анализируя сопутствующие показатели, факты, признаки. Из этого следует, что студент сам разрабатывает фрейм-сценарии, извлекая целенаправленно полученную во время занятий информацию основываясь на первичном практическом опыте.

Таким образом, когнитивные технологии развивают причинно-следственные связи, возникающие во внешней среде и помогают выработать важные навыки самостоятельных управленческих решений, необходимые в профессиональной деятельности будущего специалиста. В процессе такого обучения приобретаются новые компетенции, развивающие самостоятельность и оперативность в принятии решений.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Когнитивные технологии, включающие элементы когнитивной педагогики и психологии, - важнейший элемент практико-ориентированного обучения студентов технических специальностей.

Задача когнитивных образовательных технологий – создать возможность эффективной самоорганизации обучающегося, обеспечить его универсальными инструментами для решения профессиональных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Дубровская Ю.А. Профессионально-прикладная физическая подготовка как основа для формирования практических компетенций обучающихся в вузах силовых ведомств (на примере вузов МЧС России) / Ю.А. Дубровская, Л.В. Пихконен // Образование. Наука. Научные кадры. 2019. № 4. С. 174-180.
- [2] Когнитивная педагогика: технологии электронного обучения в профессиональном развитии педагога: монография / [С.Ф. Сергеев, М.Е. Бершадский, О.М. Чоросова и др.]; СВФУ им. М.К. Аммосова, Ин-т непрерывного проф. образования. Якутск: Изд-во ИГиПИМНС СО РАН, 2016. 337 с.
- [3] Адлер А. Стиль жизни // Психология индивидуальных различий / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер и В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 2000. С. 98–106.
- [4] Дубровская Ю.А., Пихконен Л.В., Руденко Г.В. Организационно-методический опыт практической подготовки студентов-горноспасателей // Научно-теоретический журнал «Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта». 2020. № 8 (186). С. 105-113.
- [5] Андерсен Дж. Когнитивная психология. 5-е изд. СПб.: Питер, 2002. 496 с.
- [6] Потанина О.В. Когнитивная компетенция будущего инженера: сущность, структура, содержание // Вестник Башкирского университета. Раздел «Педагогика и психология». 2009. Т. 14. № 1. С. 298–301.