

стного подхода в подготовке преподавателей гражданского образования может является эффективным средством достижения целей образовательного процесса.

1. Башев В.В., Фрумин И.Д.. Проблемно-рефлексивный подход в преподавании обществознания. М., 2001. – с. 154.
2. Боголюбов Л.Н. Изучение социально-гуманитарных дисциплин как необходимое условие формирования у учащихся гражданской культуры.// Социально-политический журнал – 1997. - № 3. – с. 104 – 119 - с.116.
3. Бутенко А.В. Ходос Е.А. Критическое мышление: метод, теория, практика: учебно-методическое пособие. – М.:МИРОС, 2002. – 176 с.
4. Иоффе А.Н., Пахомов В.П. Современная технология гражданского образования. – Самара: СИПКРО, 2000. – 49с.
5. Карпов А.О. Научное образование в контексте новой педагогической парадигмы // Педагогика. 2004. № 2. С.20-27.
6. Концепция гражданского образования в общеобразовательной школе //Преподавание истории и обществознания в школе. – 2003. - №9. – с.22.
7. О гражданском образовании учащихся общеобразовательных учреждений Российской Федерации (письмо от 15.01. 03 № 13-51-08/13) // Вестник образования России: сборник приказов и инструкций министерства образования. 2003. № 7. с. 34 – 44. с.36.
8. Сенько Ю.В. Педагогический процесс как гуманитарный феномен // Педагогика. 2002. № 1. с.11-17. с.12.
9. Сергеев И.С. Как реализовать компетентностный подход в обучении/ Преподавание истории и обществознания в школе. 2004. № 3. с.29.

*Ланкина М.П., Сазанова Н.Г.*

Омск,

Омский государственный университет

### **Формирование ключевых квалификаций инженера при решении учебных физических задач**

В Государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования второго поколения по инженерным специальностям и направлениям приведены модели деятельности – квалификацион-

ные характеристики различных специалистов. Анализ этих квалификационных характеристик показал, что в процессуальном аспекте всех этих моделей выделяется инвариант, содержащий ключевые квалификации инженера. Инженер должен уметь выполнять экспериментально – исследовательскую и проектно – конструкторскую работу, а также эксплуатационное и сервисное обслуживание различных устройств. В частности, в этот инвариант входят когнитивные ключевые квалификации [2], ядро которых представляет логическое мышление – владение основными логическими приемами (анализ и синтез различных видов, сравнение, обобщение, абстрагирование различных видов, конкретизация) и умение строить основные виды умозаключений (дедукция, индукция, аналогия). Конечно, только логического мышления недостаточно для исследователя, но оно является необходимой составляющей исследовательской деятельности. Об этом свидетельствуют, в частности, результаты работы лаборатории диагностики творчества Психологического института РАО под руководством Д.Б. Богоявленской [1]: творческие способности, выявленные по уровням интеллектуальной активности, проявляли только испытуемые со сформированным операциональным аппаратом теоретического мышления, что однозначно указывает на его необходимость как компонента творческих способностей.

В экспериментально-психологических исследованиях мышления при решении творческих задач выявлена иерархия уровней движения мысли: личностный, рефлексивный, предметный и операциональный уровни [7]. Т.е. познавательная деятельность по природе системна. Поэтому первым принципом, отражающим подход к разработке средств формирования и диагностики логического мышления, должен быть *принцип системности*.

В естественно-математических науках в силу меньшей зависимости объекта от субъекта познания, чем в гуманитарных науках, происходит смещение продуктивной познавательной деятельности на рефлексивный, предметный, операциональный уровни. Личностный уровень представлен опосредованно – преимущественно через примыкающий к нему рефлексивный уровень. В учебном познании это смещение выражено ярче, чем в научном: исследователю приходится принимать больше самостоятельных решений (о выборе объекта и предмета исследования, при оценке достаточности оснований, при верификации выдвинутых гипотез и т.д.).

Любой мыслительный прием (в частности, логический) всегда применяется к какому-либо предметному материалу, поэтому он содержит как

собственно логическую (в составно-структурном и функциональном аспектах), так и специфическую (предметную) части. Специфическая часть может быть представлена в различных знаковых системах – вербально, числами или формулой, графически. Если у учащегося сформирована логическая часть приема, то прием обладает свойством широкого переноса, т.е. учащийся выполняет диагностическое задание независимо от содержания и формы представления специфической части. Как показывают констатирующий и проверочный этапы нашего эксперимента по формированию логического мышления у школьников и студентов, собственно логическая часть приема формируется позже специфической (даже при управляемом процессе формирования приема, а, тем более, при стихийном, когда она может и совсем не сформироваться) [8]. Так что тот случай, когда у учащегося сформирована логическая часть приема, но не сформирована специфическая, маловероятен.

Предметом диагностики и должна являться собственно логическая часть (как инвариант) каждого из формируемых мыслительных приемов.

Поэтому возникла проблема отделения собственно логической части приема от специфической в ходе диагностики различными средствами. При решении этой проблемы формулируется ряд задач: а) разработка различных средств диагностики – тестов, выявляющих заданий; б) выяснение степени влияния специфической части приема на выполнение задания, т.е. влияния предметного слоя деятельности; в) выявление диагностических возможностей различных форм работы студентов – выполнение практических и лабораторных заданий, олимпиад, занятий по спецкурсам.

Решить эти задачи можно, если руководствоваться еще двумя принципами составления заданий – множественности представления информации (содержательной и знаковой) и микроструктурного анализа логических приемов.

О необходимости построения микроструктуры деятельности – выделения функциональных блоков – говорят результаты психологических исследований деятельности по решению различных задач [3, 4]. При формировании у учащихся логических приемов мышления структура приема может выступать в качестве ориентировочной основы действия третьего типа. Выявляющее задание, требующее от учащихся деятельности, микроструктура которой известна, априорно является валидным.

Курс физики, преподаваемый в технических университетах, дает богатые возможности для формирования и диагностики когнитивных ключевых квалификаций, а также может использоваться для формирования интегральных инженерных компетенций [6]. В частности, решение учебных физических задач позволяет формировать и диагностировать не только специфическую и собственно логическую части мыслительных приемов, но и элементы проектно – конструкторской, а также эксплуатационной деятельности будущих инженеров.

Например, специфическую и собственно логическую части элементарного и реляционно-логического анализа, обобщения, фрагментарного синтеза позволяют выявить физические задачи, содержащие а) кусочно-непрерывные графики зависимости кинематических величин от времени, б) термодинамические циклы, заданные в различных параметрах состояния. Задания, выявляющие уровень сформированности реляционно-логического анализа: а) «Даны физические понятия: скорость, средняя скорость, постоянная скорость, переменная скорость, мгновенная скорость, начальная скорость, скорость света в вакууме. Постройте все возможные классификации этих понятий, назовите основания этих классификаций»; б) задачи на применение метода размерностей.

В особую группу мы выделили задачи, в которых составители умышленно нарушили одно или несколько требований к пространственно-временным, функциональным или причинно-следственным связям между величинами или явлениями. Студентам предлагается сначала решить такую задачу («эксплуатационная» деятельность), а затем попытаться объяснить, почему она не имеет решения («диагностическая» деятельность). Далее студенту предлагается изменить задачу так, чтобы она имела решение («конструкторская» деятельность) [5].

При выполнении всех заданий студентам предлагается подробно пояснять ход своих рассуждений, т.е. диагностика проводится не только на операциональном (логическая часть приема) и предметном (специфическая часть приема), но и рефлексивном уровнях познавательной деятельности. Надежность и валидность диагностических средств обеспечиваются следованием принципам системности, множественности представления информации и микроструктурного анализа логических приемов. В частности, содержательная и конструктивная валидность связана с предметным и операциональным уровнями деятельности по решению задач.

1. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 320 с.
2. Зеер Э.Ф. Психолого-дидактические конструкты качества профессионального образования // Образование и наука. – 2002. – № 2 (14). – С.31-50.
3. Зинченко В.П., Гордон В.М. Методологические проблемы психологического анализа деятельности. – В кн.: Системные исследования. Ежегодник. 1975. – М.: Наука, 1976. – С.82-127.
4. Кулюткин Ю.Н. Эвристические методы в структуре решений. – М.: Педагогика, 1970. – 232 с.
5. Ланкина М.П., Сазанова Н.Г. Конструирование учебной физической задачи как системного объекта // Повышение эффективности подготовки учителей физики и информатики в современных условиях: Материалы международной научно-практической конференции: В 2 ч. / Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2004. – Ч. 1. – С. 130-133.
6. Павлова А.М., Зеер Э.Ф. Проблема изучения профессионально-личностного потенциала: результаты поискового исследования // Образование и наука. – 2002. – № 1 (13). – С. 103-117.
7. Семенов И.Н. Методологические проблемы системного изучения организации мыслительной деятельности. – В кн.: Системные исследования: Методологические проблемы. Ежегодник. – М.: Наука, 1982. – С.301-319.
8. Формирование основных логических приемов у учащихся физико-математических школ (результаты экспериментальной работы): Монография / Под общей ред. М.П. Ланкиной. – Омск: Наследие. Диалог-Сибирь, 2003. – 148 с.