

## О КОГНИТИВНЫХ КЛЮЧЕВЫХ КВАЛИФИКАЦИЯХ ФИЗИКА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ: ДИАГНОСТИКА ИНВАРИАНТОВ

Всегда остается актуальной проблема повышения качества подготовки специалистов, способных решать поставленные перед ними задачи грамотно, оперативно, перспективно. До недавнего времени для решения этой проблемы предлагалось строить модели специалистов разных профилей. В последние годы наблюдается переход от парадигмы “подготовки” к созданию условий для реализации личностью ее возможностей. В Государственных образовательных стандартах уже двух поколений делаются попытки построить модель деятельности физика – исследователя. В последнее время оформилась новая задача для разработчиков моделей дидактических процессов: представить цель обучения физика-исследователя в диагностируемой форме. Для этого необходимо построить цепочку: измеряемая характеристика состояния студента – параметр, количественно выражающий эту характеристику, – шкала возможных значений этого параметра – критерии сформированности измеряемой характеристики.

В работах Андреева В.И. среди личностных качеств исследователя выделяются операционные качества [1] – умственные приемы и операции, применяемые личностью в исследовательской деятельности. В работах Зеера Э.Ф. [3] используется понятие когнитивной ключевой квалификации – это способности к самостоятельному мышлению и учению, анализу, синтезу, творческие способности, способности к переносу знаний и умений из одного вида профессиональной деятельности в другой, способности к решению проблем, оцениванию, критическое мышление. Операционные свойства личности исследователя у В.И. Андреева и когнитивные ключевые квалификации специалиста у Э.Ф. Зеера имеют общее ядро – некоторый инвариант, характерный для любого специалиста. Это ядро образует владение логическими и эвристическими приемами. Этот же инвариант выделяется при анализе моделей деятельности физика-исследователя и преподавателя физики, выпускника классического университета. Объект нашего исследования – процесс подготовки физиков-исследователей и преподавателей физики в классическом университете. Предмет исследования – выделенный инвариант – логические приемы, которые указанные специалисты используют в своей деятельности.

Проведенный пооперационный анализ ряда научных статей, кандидатских и докторских диссертаций по теоретической физике показал, что наиболее часто при ре-

шении научных задач используются элементарный и реляционно-логический анализ, синтез, классификация объектов, умозаключения по аналогии и дедукция как выведение следствий.

Поскольку логические приемы необходимы как инструмент учебного и научно-го познания, то большое значение приобретает их диагностика. Анализ существующих психологических тестов показал, что диагностируются лишь интегральные характеристики интеллекта – дивергентное и конвергентное продуцирование (по Guilford J.P.), – структура которых в психологических исследованиях не представлена. В результате сегодня среди педагогов и психологов нет понимания сущности проверяемых характеристик, механизма формирования этих свойств интеллекта у обучаемых и процесса их диагностики.

При рассмотрении структуры основных логических приемов мы выяснили, что независимым от других приемов можно считать только элементарный анализ. Его структура совпадает со структурой операции деления понятий (делимое, основание деления, результаты деления), только в качестве делимого может выступать любой объект. Синтез как объединение выполняется на основе анализа; структура сравнения содержит анализ как выделение объектов и оснований сравнения; структура абстрагирования содержит анализ как выделение признаков объекта и сравнение как выбор существенных признаков на основании установленного критерия. Прием обобщения включает в себя как минимум один простой категорический силлогизм. Таким образом, ясно, что вопрос о структуре общелогических приемов нуждается в специальном исследовании.

Анализ отечественных разработок по психодиагностике показал, что наибольшей дифференцирующей логические приемы способностью обладает школьный тест умственного развития (ШТУР). В соответствии с нашими целями был разработан тест на учебном материале физико-математической школы (физика, математика, информатика, биология), количество заданий в субтестах по отдельным предметам существенно увеличено. Задания нашего теста построены по образцу субтестов ШТУРа “Обобщение”, “Аналогия”, “Классификация”. Такие задания соответствуют первому уровню усвоения учебного материала (узнавание). Надежность тестов определялась на выборке студентов I курса физического факультета ОмГУ методами Кьюдера-Ричардсона и расщепления и составила 0,88 – 0,97 при 45 – 50 заданиях. Ко второму уровню усвоения (воспроизведение) относятся задачи, содержащие кусочно-непрерывные графики зависимости кинематических величин от времени, а также термодинамические циклы,

заданные в различных параметрах состояния. Эти задачи позволяют выявить сформированность элементарного и реляционно-логического анализа, обобщения, фрагментарного синтеза.

Таблица 1

СФОРМИРОВАННОСТЬ ЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ И РЕФЛЕКСИИ У АБИТУРИЕНТОВ

<i>Уровни сформированности</i>	<i>Элем. анализ</i>	<i>Рел.-лог. Анализ</i>	<i>Обобщение</i>	<i>Классификация</i>	<i>Синтез</i>	<i>Рефлексия</i>
Полностью не сформирован	14,3 %	29,5 %	44,8 %	42,6 %	34,2 %	45,3 %
Полностью сформирован	74,5 %	20,7 %	21,5 %	5,4 %	43,5 %	9,9 %

В таблице 1 фрагментарно приведены средние за пять лет результаты тестирования абитуриентов физического факультета ОмГУ. Анализ результатов эксперимента показал, что применение каждого общелогического приема существенно определяется характером предметного материала: степень переноса с одного предметного материала на другой у всех логических приемов различна. Наиболее слабо у абитуриентов и студентов сформированы обобщение, классификация, синтез и рефлексия. Таким образом, необходимо проводить со студентами специальную работу по корректировке дефектов логического мышления. И чем раньше (по возрасту обучаемых) начинается эта работа, тем выше ее эффективность. То есть проблему формирования логических приемов необходимо решать еще в средней школе. Поэтому в базовой школе физического факультета ОмГУ пятый год работает городская экспериментальная площадка по теме: "Формирование мыслительных приемов как средство развития личности ученика (на материале физики, математики, информатики, биологии и химии в физических и математических классах)". В ходе эксперимента проектируется технология обучения школьников указанным предметам, направленная на повышение уровня сформированности логических приемов. В связи с целью эксперимента исследовалась возможность переноса мыслительных приемов с одного предметного материала на другой. Диагностика показала, что у школьников 8-10-х физико-математических классов умение обобщать не переносится с одного предметного материала на другой [4].

В любом логическом приеме выделяют собственно логическую часть и специфическую часть, связанную с конкретным содержанием, на котором выполняется прием. В связи с этим могут иметь место две модели, объясняющие выявленный феномен: 1) прием "обобщение" не переносится с одного предметного материала на другой, т.к. собственно логический инвариант этого приема не сформирован у испытуемых в ходе

предшествующего обучения; 2) при выполнении приема “обобщение” ведущую роль играет его специфическая часть. При этом для выполнения тестов по физике, математике, информатике необходимо задействовать разные типы мышления – соответственно, естественнонаучное, математическое и техническое. А эти типы мышления могут быть сформированы у школьника на существенно разном уровне. Вторая модель находит подтверждение в работах психологов (Берулава Г.А., [2]).

Качественный анализ результатов диагностики с помощью предметных тестов позволяет выделить четыре уровня сформированности логических приемов у испытуемых: нулевой, низкий, средний, высокий. Эти уровни выделены по следующим признакам: сформированность собственно логической и специфической частей приема; осознание его структуры; самостоятельность применения. На *нулевом* уровне прием не применяется (не сформированы ни логическая, ни специфическая части). *Низкий* уровень характеризуется применением приема с ошибками, отсутствием переноса с одного предметного материала на другой (частично сформирована специфическая часть, логическая – не сформирована). В применении приема требуется помощь преподавателя. *Средний* уровень – частичный перенос приема (ограничен одним разделом предмета, одним и тем же видом представления информации в задаче; применение ограничено специфической частью, логическая часть частично сформирована, но ее структура не осознается). При исправлении ошибок требуется помощь преподавателя. *Высокий* уровень – прием применяется самостоятельно без ошибок, переносится с одного материала на другой (сформированы и собственно логическая и специфическая части, осознается структура приема).

В нашем исследовании выделен инвариант подготовки исследователей – владение приемами логического мышления; предложен измерительный инструмент для диагностики ряда приемов; определена надежность этого инструмента; проведен качественный анализ результатов диагностики – выделены 4 уровня сформированности приемов. Это позволяет подойти к диагностичной постановке цели обучения: не менее 70 % учащихся должны в результате обучения находиться на высоком уровне сформированности приема.

#### Литература

1. Андреев В.И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности: Методическое пособие. М., 1981.
2. Берулава Г.А. Диагностика и развитие мышления подростков. Бийск, 1993.

3. Зеер Э.Ф. Психолого-дидактические конструкты качества профессионального образования // Образование и наука. 2002. № 2 (14). С.31-50.
4. Ланкина М.П., Афанасьева Ю.А., Сазанова Н.Г., Фаронова О.Я. Диагностика приемов формирования понятий у учащихся с помощью предметных тестов // Вестник Омского университета. 2000, вып. 3 (17), с.121-123.

*Ларионова Т.А.*

*г. Челябинск*

### О ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В КУРСАХ ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ВУЗА

Эффективность личностно ориентированного профессионального образования определяется, в первую очередь, построением адекватных технологий обучения (Э.Ф. Зеер), представляющих собой совокупность форм, методов, приемов и средств передачи знаний, опыта, а также техническое оснащение этого процесса [1], проект определенной педагогической системы, реализуемый на практике [2]. Технология обучения вариативна и может конструироваться в соответствии с требованиями:

- ☼ адекватность реализуемой методологии обучения;
- ☼ соответствие реальным условиям;
- ☼ адаптивность, мобильность, возможность различных вариаций, модификаций;
- ☼ простота в использовании;
- ☼ предсказуемость результатов обучения.

Личностно ориентированные технологии должны обеспечить создание всесторонних *условий* для раскрытия творческого потенциала студентов, среди которых можно выделить:

- 1) непрерывное интеллектуальное развитие студентов (проблемное обучение, деловые игры, профессиональная самостоятельность и т.д.);
- 2) мотивационное своеобразие будущей профессиональной деятельности, создаваемое содержанием всех обучающих форм и средств;
- 3) межпредметные связи;
- 4) оптимизацию содержания учебных дисциплин как в объеме изучаемого материала, так и в организации его усвоения (с применением самостоятельной работы);