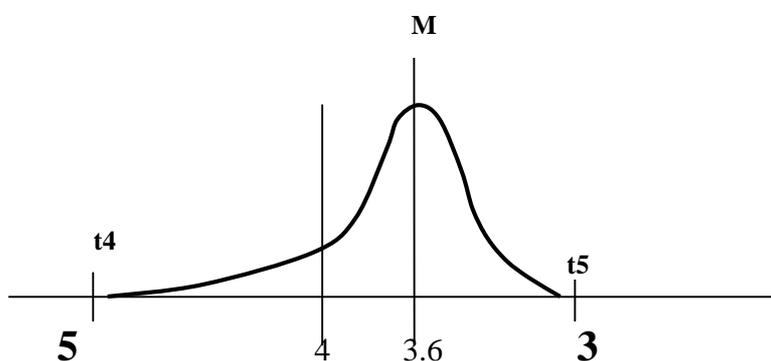


же строго контролируется, с целью недопущения излишних отклонений от алгоритмов; здесь также учитываются (и обрабатываются преподавателем) результаты выполнения процедур и приёмов обучения: требования со стороны обучающихся (в учебных заведениях профессионального обучения это - мастера производственного обучения) предъявляются на уровне соответствующей производительности труда и качества выполняемых операций, при полном соблюдении требований техники безопасности, в том числе, социальной безопасности учебной деятельности (в общеобразовательных учреждениях в этой ситуации отслеживается строгое соответствие процесса преодоления проблемы заданному алгоритму).

8. Тонкое педагогическое балансирование обучения в этот период обуславливается трудностями соблюдения достаточно противоречивого

положения-требования: развивающийся навык гасит "ценностные" знаниевые отношения.

Отдельного анализа требует участок  $t_4$ - $t_5$  (рис.1). Обратное потенцирование среднего балла обучаемых, прослушавших курс теоретический курс и приступающих к практическому обучению, позволяет в некоторой степени обозначить и раскрыть причины разнохарактерного протекания дальнейшего обучения. Плотность оценок (рис.2), соответствующих окончанию теоретического курса обучения и рубежно принадлежащих (строго в выделенном интервале, не выходя за его границы) начальному этапу практического обучения, характеризует состояние и уровень обученности, присутствующий в реальных условиях обучения учащихся профессиональных училищ: число обучаемых, чьи оценки располагаются справа от моды приведённого распределения, [интервал 3.6-3.0] превышает 65-70%.



**Рис.2.** Распределение средних оценок по специальным дисциплинам учащихся, приступающих к практическому обучению

Преподаватель особое внимание уделяет темпу обучения на этапе I. Именно здесь, как известно, закладываются основные начальные потенциалы дальнейшего успешного обучения. Выделение областей совместного обучения, выполняемого по единому плану и технологии в составе учебной группы, для учащихся, обладающих различными исходными уровнями теоретических знаний, позволяет произвести следующие наблюдения и выводы (их графическое представление показано на рис.1):

1) констатация профнепригодности отражается как невыраженность точки перелома при формировании умений -  $Z_2 = N_{\max}$ ; время выполнения учебной операции Топерации  $\geq t_2$ ;

2) профессиональная ущербность – регистрируется как замедленность темпа формирования умений на 20% и более: в этом случае отмечаются следующие значения параметров:

$$Z_1 = N_{\max}; \text{ Топерации} = (0.5-0.6) \cdot t_2$$

3) нормальное прохождение обучения: все параметры системы устойчиво находятся ниже и левее ломанной линии  $n_4$  - В  $t_5$  на 20-30%; ситуация характеризуется соотношениями:  $Z_0 =$

$N_{\max}$ ; Топерации = от  $t_2$  до  $t_{\min}$ ,  $t_{\min}$  – время операции, достигаемое отлично успевающими учащимися.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Современная социология и образование», заочная электронная конференция, 15-20 сентября 2006 г. Поступила в редакцию 15.09.2006 г.

#### СХЕМА РАЗВИТИЯ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

Лобашев В.Д.

*Профессиональное училище №19  
Петрозаводск, Республика Карелия*

Проведение постоянных исследований процессов обучения в профессиональной школе диктуется необходимостью анализа изменений, происходящих в самих обучающихся под влиянием динамичной среды обучения, внутренней мотивации и более глубинных, вторичных производных факторов. Обучение и воспитание преобразуют личность, однако непреложен тот факт, что основой этих изменения являются базальные

качества каждого отдельного человека. При этом наивысший эффект обучения достигается при совмещении и балансе коллективных и индивидуальных методов обучения. Последние ориентированы на развитие задатков и способностей обучаемых. В то же время персонализированные способности эффективно развиваются и реализуются, только будучи тесно связанными и построенными на базисе доминантных способностей.

Проявляемые в самом начале обучения индивида, они, по сути, определяют оптимальный, наименее затратный путь обучения. В силу строгой индивидуальности, неповторимости, эвристичности построения избранного варианта обучения самостоятельно определить, а затем осуществить избранную последовательность освоения учебных элементов в форме строго определённого маршрута, обучаемый не способен. Вне сферы его деятельности находятся факторы, определяющие характеристики обучения (цели, задачи, содержание и др.), основные из них: структура объекта изучения, подструктура деятельности, объективная сторонняя оценка, контроль процесса и его элементов. Раскрытие их назначения и функционального содержания составляют профессиональную обязанность педагога.

Процесс обучения, являясь активно воздействующим, в решающей мере строго детерминантным элементом педагогической системы и одновременно полным отражением сложных изменений, происходящих в ней, подчиняется основным законам диалектики. В диалектическом отражении путь развития системы отображается подобием спиралевидной пространственной кривой, а её вырожденный до плоскостного представления аналог представляется ломаной линией с постоянным общим положительным трендом первой производной, что и отражено на рис.1. Представленная плоскостной разверткой, упрощённая, ламинированная до отрезков прямой, интерпретация закона отрицания отрицания позволяет в принципе на любом участке графика выделить в его бесконечном течении некоторые характерные этапы, периоды, экстремальные точки.

Принятые обозначения:

I, II, III... - ступени повышения квалификации (обученности);

“1-2-3-4-5” - некоторый отдельный логически законченный блок, этап обучения, в результате которого обучающийся повышает свою обученность;

$h_1, h_2, h_3...$  - уровни повышения обученности на соответствующих этапах [в общем случае  $h_1 \neq h_2 \neq h_3$ ];

1 – время приобретения знаний; преимущественно теоретическое обучение;

2 - преобразование (трансформация и свёртка) знаний в первичные и последующие умения;

3 - суммирование и последующая стабилизация умений в устойчивые навыки;

4 - практическая апробация и утверждение навыков как ценностного приобретения личности обучаемого;

5 - обучение (восприятие) более сложным развёрнутым и комплексным знаниям на следующем этапе; 2'- 3'- 4'-5' - последовательность качественно идентичных преобразований, выполняемых на последующих, возрастающих уровнях сложности.

Процесс формирования умений и навыков характеризуется, в простейшей интерпретации плоскостной модели, сочетанием последовательных временных отрезков и величин изменения энтропии учебной информации, происходящих в эти промежутки времени, а также качественными изменениями (превращениями) самой учебной информации.

Каждый отдельный учебный модуль, с которым ознакамливается и который затем изучает обучаемый, содержит строго ограниченный объём информации. Изучение модуля может быть успешным только в том случае, если обучаемый обладает некоторой первоначальной обученностью  $h_0$  (рис.1), позволяющей ему воспринимать все специальные термины и определения, используемые в алфавитах учебных дисциплин, сведения из которых приведены в модуле. По истечению времени первоначального ознакомления  $t_0$  и восприятию некоторой порции учебной информации, обучаемый, в силу полного использования ресурсов восприятия и первичного осмысления полученных новационных сведений, переходит к этапу анализа и свёртки информации  $t_1$ . В этот момент происходит интенсивное падение энтропии воспринятого блока информации вследствие стремительного понижения её информативности для индивида: обучаемый осмысливает и осознаёт смысл новизны и переходит из состояния противостояния к ней в позицию активного пользователя потребительскими элементами преобразованной информации. Полнота этой позиции формируется во временных отрезках промежутках  $t_2$ , когда происходит закрепление нового качества знаний, преобразованных вначале в первичные, а затем и производные, более устойчивые, умения.

Сообщение сформированным умениям качественного иного, личностно значимого, деятельностного содержания происходит на отрезке  $t_3$ , когда умения, подвергаясь процедурам кодирования и резкого уплотнения во времени своего проявления, приобретают способность знакового отражения целостных знаниевых сегментов. Происходит двукратная свёртка, кодирование и последующее отторжение обучающимся деятельностной сути учебной информации. Дальнейшее

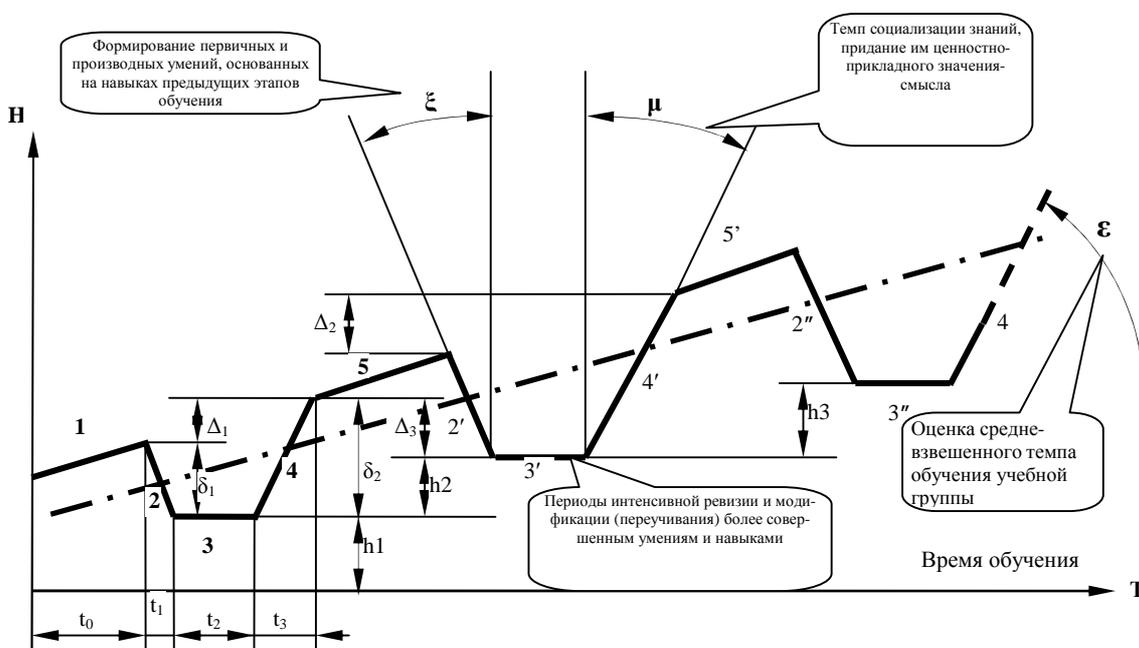


Рис. 1. Схема протекания процессов формирования умений и навыков. Жизненный цикл учебных навыков

раскрытие свойств и качественное совершенствование полученных дискрет информации требует дополнительных объёмов-позиций учебной информации. Процесс обучения (изучения) приобретает непрерывный характер.

Уменьшение энтропии знаний на этапе  $t_1$  алгоритмически объяснимо: оно предопределяет значительный рост энтропии на этапе  $t_3$ ; выигрыш составляет 30-70%.

Темпы трансформации-погружения характеризуются наклоном отрезка ломанной "2" под углом " $\xi$ "; в общем случае этот угол можно принять равным " $\mu$ ", определяющим темп отчуждения осознанных знаний и усвоения личностно ценных умений, превращаемым в целеориентированные умения. И тот и другой углы (численные характеристики темпов превращений) в решающей мере зависят от главных факторов процесса обучения: применяемых педагогических технологий и психофизиологических характеристик обучаемого.

Описанные закономерности характеризуют так называемый "жизненный цикл формируемых умений и навыков". Отличительной особенностью последовательностей рассматриваемых циклов (рис.1) является то, что на каждом из них происходит преобразование ранее созданных навыков, являющихся итогом деятельности предыдущего цикла. Этот разрушительно-созидающий акт непрерывно подчёркивает качественное развитие, развивает, но и перепроверяет способности индивида обучаться. Конструктивно – каждое новое умение создается на базе приобретаемых знаний, обеспечивается достаточно высоким уровнем наличных умений, которыми

уже владеет обучающийся, и сопровождается жесткой модификацией, пересмотром потребительской стоимости прежних навыков. Последние могут быть просто отброшены, как непригодные в новых обстоятельствах качественно изменившейся деятельности, в лучшем случае прежние навыки претерпевают резкие изменения-дополнения.

Рассматриваемая схема носит интегральный характер. Поэтапное формирование умений и навыков (любых по сложности и качественному содержанию) отражается алгоритмами идентичными по содержанию. Это относится и к простейшим умениям отождествляющих рефлексивные физические движения на уровне защитных реакций, время исполнения которых не превышает 0.1 сек., и к сложным структурам умений выбора оптимального решения на многофакторном поле деятельности оператора непрерывного производства. Весьма характерно, что каждый последующий мини-цикл содержит полную ревизию, и часто исключаящую простейшую замену модернизацию навыков только что сформированных на предыдущем шаге.

Показательно, что некачественно выполненный алгоритм преобразования обучаемыми накопленных общих знаний, необходимых как базис для последующего изучения специальных предметов, но не достаточно закреплённых на первоначальных этапах обучения активным применением, тренировкой и преобразованием приобретённых начальных умений в навыки, и вызывает наибольшие затруднения при переходе к изучению гораздо более глубоко, многослойно скрытых для обучаемого, технологически совер-

шенных и строго организованных специализированных дисциплин. Именно степень владения этими дисциплинами в решающей мере будут определять конечные профессиональные качества выпускника; в то время как освоенные алгоритмы эвристической (первоначально учебной) деятельности в последствии становятся (в зависимости от степени овладения ими) базисом специфических профессиональных знаний, умений, навыков будущего специалиста.

Дополнительный анализ позволяет выделить некоторые качественно-количественные характеристики начального участка графика (рис.1). ЦЕЛЬ сообщения, продвижения, восприятия, усвоения, развития знаний и дальнейшего усложнения их производных структур (умений и навыков) в любой ситуации достаточно тривиальны и просты: достижение наивысшего благополучия и стабильности существования личности.

Качественные характеристики процессов преобразования учебной информации возможно исследовать при помощи положений и приёмов начального контекст-анализа. Анализируемый участок (рис.2) этапа обучения, представленный в некоторой графической интерпретации позволяет акцентировать внимание на организации учебного процесса. Он подчиняется всем требованиям модульной организации применительно к принятым в настоящее время методикам и технологиям обучения и в минимальной конфигурации может быть представлен как мини-система "урок - модуль", либо "урок - подмодуль", либо отображение двух - трёх модулей. Такое рассмотрение организации процесса модульного обучения (изучение некоторого локального модуля) возможно вследствие обладания учебного модуля следующими характеристическими признаками:

- модуль по своей структуре дискретен, детерминирован, эквивалентен;
- имеет строго оговоренные требования на входе - начале изучения и столь же чёткие заданные условия успешности завершения каждого внутреннего этапа и изучения модуля в целом;
- наделён наиболее оптимальной кольцевой структурой каждого уровня - среза трудности, в значительной степени уравнивающей относительные затраты

на обучение различно подготовленных учащихся; в этом состоит эффект т.н. "нивелированных стратов учебных усилий";

- ограничен во времени и затратам, как со стороны преподавателя (учебная нагрузка), так и со стороны обучаемого (выдерживание оптимального темпа и времени обучения);

- в исчерпывающей мере задаёт наиболее приемлемые и одновременно вариативные ролевые функции всех участников процесса обучения;

- в силу показательной автономности полностью определяет все основные элементы учебного занятия, в том числе, функции, процедуры,

критерии успешности и др., назначает их местоположение в процессе обучения.

Графико-когнитивное представление процессов восприятия, осознания и усвоения учебной информации конкретизирует и формализует объекты и частный раздел системы обучения. Выполненная систематизация раскрывает наличествующие и потенциальные механизмы взаимодействия и взаимовлияния на всех уровнях и этапах обучения.

На рис.2 принята следующая информационная характеристика процесса апробации навыков (обозначения, принятые на рис.2 являются дополнениями к ранее приведённым на рис.1):

4' - развитие и "упаковка" навыков до элементов семантической, знаковой системы;

d1 - совокупности учебных сообщений по отдельным дисциплинам;

d1 - образ минимального объёма начальных (репликативных) УМЕНИЙ, обеспечивающий необходимый уровень умений и навыков как финальный этап данного конкретного шага обучения;

d2 - минимальный объём ЗНАНИЙ (синтетический образ совокупностей учебных знаний), обеспечивающий при их неизбежной, но управляемой обучаемым, свёртке и упаковке в процессе восприятия, осмысливания, усвоения и т.д., требуемый для формирования, согласно технологии обучения, объёма умений d1;

d3 - объективно запрашиваемый и реализуемый объём НАВЫКОВ, необходимость в которых возникла на основании рефлексии и анализа процессов практической апробации умений (выполненных на участке 4');

d4 - объём ЗНАНИЙ, минимально необходимый для удовлетворения потребностей в обеспечении процесса конструирования и приобретения навыков в объёме d3; величина вероятностная, учитывает возможные потери и необходимую избыточность учебной информации; опережается на основе планирования [проектирования] учебного процесса;

d5 - ДОСТАТОЧНЫЙ объём, сообщаемых обучаемым ЗНАНИЙ, гарантирующий достижение навыков большинством обучаемых;

d6 - НЕОБХОДИМЫЙ [минимум-минимум] объём ЗНАНИЙ, компенсирующий потери в процессах передачи учебных сообщений, информационно обеспечивающий возможность формирования умений;

Тпогруж - период рефлексии и погружения свёрнутой информацией;

Тнач - период обучения, длительность которого обосновывается начальным уровнем обученности;

T1 - установочный период обучения;

T2 - полномасштабный единичный цикл обучения;

A - B - (на графике - отрезок Тпогруж, часть отрезка T1) период нарастания противоречий

между практикой, основанной на базе ограниченного объёма знаний и требованиями расширения области приложения первоначально утилитарно ориентированных, ограниченных первичных навыков; практически соответствует периоду погружения приобретённых знаний. Кроме того необходимо отметить, что наиболее характерна для начального периода, который и отражён на графике, ситуация приобретения, отторжения знаний; т.е. в этот период технологически реализуется алгоритм проявления “конуса свёртки”,

А1, А2 – зоны “развивающей” учебной информации раскрывающей дополнительные возможности применения изучаемого материала;

В - авантные сообщения, индуцирующие поиск вариантов разрешения учебных (выяснившихся) проблем,

Г – объём учебных сообщений, предназначенных для закрепления сведений.

Представление процесса развития и преобразования знаний, умений и навыков в форме плоскостной модели спирали развития позволяет исследовать закономерности изменений в самой системе обучения. Частный случай повышения уровня обученности учащегося в развитии позволит создать количественную модель процесса обучения и индивидуума и учебной группы.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Современная социология и образование», заочная электронная конференция, 15-20 сентября 2006 г. Поступила в редакцию 15.09.2006 г.

## ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ТВОРЧЕСТВО

Рыжов В.П.

*Таганрогский государственный  
радиотехнический университет*

И общество в целом, и система образования представляют собой саморазвивающиеся системы, которые эволюционируют по своим траекториям, тесно связанным, но не тождественным. Поскольку любое развитие представляет, прежде всего, информационный процесс, развитие любой социальной системы также требует обязательного приращения новой информации, генерируемой в самой системе. Ведущая роль инженерной деятельности в современный период хорошо известна [1].

Одной из самых характерных черт современного периода является определяющая роль проектирования всех сторон человеческой деятельности – социальной, организационной, технической, образовательной, рекреационной и т.д. Любое проектирование есть, в первую очередь, информационный процесс, процесс генерирования новой информации. Принципиальной особенностью проектной деятельности сейчас является ее творческий характер.

Новое понимание проектирования требует существенной корректировки процессов подготовки и переподготовки специалистов. Преодолению негативных последствий узкопрофессиональной подготовки технических специалистов способствует гуманизация инженерного образования, включение технических знаний в общекультурный контекст. Не менее важным является умение будущих и работающих инженеров использовать в профессиональной деятельности гуманистические критерии, системное рассмотрение поставленных перед ними задач, включающее экологические, социальные и другие последствия применения новых технических устройств и использования новых технологий.

Процесс воспроизводства знаний и умений не может быть оторванным от процесса формирования личности. Тем более это относится к сегодняшнему дню. Но так как в настоящее время научные, технические и иные знания и технологии обновляются с невиданной ранее скоростью, то и процесс их восприятия, и формирование личности должны продолжаться всю жизнь. К сожалению, в учебных планах современных вузов отсутствуют учебные дисциплины, в которых бы студентов обучали самому главному творческому акту – замыслу, поиску проблем и задач, анализу потребностей общества и путей их реализации. Для этого необходимы как курсы широкого методологического плана (история и философия науки и техники, методы научно-технического творчества), так и специальные курсы с включением творческих задач и обсуждением направлений их решения.

Становится очевидным важность личного развития студентов, что требует индивидуализации обучения, повышения самостоятельности в учебной деятельности. Развитие творческих способностей невозможно только в рамках академических занятий. Нужно активное участие в научно-исследовательской работе кафедр, в инженерных разработках, тесные творческие и личностные контакты с инженерами, конструкторами, исследователями.

Переход от доминирования формально-логических знаний и способов обучения к органическому сочетанию интуиции и дискурсии требует дополнительных усилий по развитию образного мышления и творческих способностей. Одним из главных средств развития творческого, образного и интуитивного мышления является искусство. Нужны как пассивные формы его восприятия, так и активное овладение искусством в форме художественного творчества, а также в его использовании в профессиональной деятельности [2]. Нужно, чтобы образовательная деятельность превратилась в гармоничное творчество, в котором равноправны наука и искусство, теория и эксперимент, логика и интуиция.