

ПОСТРОЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ МАТРИЦЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

© 2004 Е. Н. Рябинова¹, Б. А. Титов²

¹Самарский государственный технический университет

²Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается одна из возможных структуризаций учебного процесса в высшей профессиональной школе, состоящая из определенного набора психолого-познавательных и деятельностных уровней. Приводится аргументация каждого из предлагаемых уровней, на основе которой строится так называемая познавательно - деятельностная матрица учебного процесса. Полученные результаты предполагается использовать для построения феноменологической модели усвоения учебного материала с учетом предыстории обучения и фактора мотивации.

Проблема структуризации учебного процесса в высшей профессиональной школе не нова. В этой области существует ряд подходов, обзор которых в достаточной степени представлен в работах Майданова А. С. [1, 2]. В разные годы были предложены структуризации учебного процесса Л. П. Леонтьева и О. Г. Гохмана [3], Л. Б. Ительсона [4], Р. Э. Авчуковой [5], М. Бунге [6], Дж. Р. Диксона [7], Д. Пойа [8, 9], М. И. Потеева [10, 11], С. А. Пиявского [12, 13]. В [13 - 17] была предложена структуризация учебного процесса по четырем деятельностным уровням, которая далее использовалась при построении математической модели учебного процесса как управляемой динамической системы. В частности, в [15] в качестве внутренних обратных связей в функциональной схеме учебного процесса учитывалась способность учащегося восстанавливать или увеличивать объем учебной информации за счет формирования умозаключений, а также терять часть этой информации за счет отвлечения от учения. В [16] при разработке модели учебного процесса кроме перечисленных выше характеристик была учтена способность учащегося увеличивать объем учебной информации за счет самостоятельной работы. В [17] был рассмотрен еще один фактор учебного процесса, который может приводить к восстановлению утраченной ранее учебной информации – процедура повторения изучаемого материала.

В настоящей работе предлагается структуризация учебного процесса в виде опреде-

ленного набора психолого-познавательных и деятельностных уровней, на основе которой строится так называемая познавательно - деятельностная матрица учебного процесса. Цель предлагаемой структуризации состоит в построении более полной феноменологической модели процесса усвоения учебного материала, учитывающей влияние психологических и деятельностных составляющих и переменную мотивации.

Из множества психологических процессов познания выделим следующие определяющие психолого – познавательные уровни: отражение, осмысление, алгоритмирование и контролирование, которые могут представлять собой одну из возможных структуризаций познавательного процесса с точки зрения психологии.

Обозначим перечисленные выше психолого – познавательные уровни через Ψ_i , $i = \overline{1,4}$. Уровень Ψ_1 - это уровень отражения (ориентировочный уровень), который характеризует восприятие учебного материала учащимся и включает в себя такие психологические процессы, как ощущение, восприятие, внимание, воображение, память (как воспоминание), наглядно-образное мышление, мотив.

Уровень Ψ_2 - осмысление. Мыслительная функция включает в себя переработку принятой учебной информации, нахождение способов решения поставленной задачи. Она характеризуется такими психологическими

процессами, как память, сознание, наглядно – действенное или понятийное мышление, мотив.

Уровень Ψ_3 - алгоритмирование. Формирование алгоритма решения поставленной задачи является исполнительной функцией, которая включает в себя анализ способов, применяемых для реализации алгоритма, и характеризуется такими психологическими процессами, как память, сознание, внимание, воображение, речевое мышление, эмоции, мотив.

Психолого-познавательный уровень Ψ_4 – контролирование. Контрольно-корректировочная функция отвечает за правильное оформление результата и характеризуется такими психологическими процессами, как память, внимание, мышление, речь, мотив. Контролирующая процедура является средством выработки у учащегося методики и умения регулярно анализировать и корректировать собственную деятельность.

Выделенные психолого-познавательные уровни позволяют построить следующую структуру познавательного процесса (рис. 1).

Из представленной структуры следует, что разные уровни познавательной активности характеризуются одинаковыми психологическими компонентами. Однако каждый из рассматриваемых компонентов меняется в процессе прохождения по психологическим уровням от Ψ_1 до Ψ_4 .

Например, рассмотрим такой важный компонент, как память. Ее следует рассматривать как психологический процесс сохранения информации на определенное время и процесс организации на этой основе обобщений и умозаключений. На уровне отражения Ψ_1 этот компонент играет роль воспоминания – необходимая информация извлекается из долговременной памяти. При осмыслении, алгоритмировании и контролировании будут использоваться другие операционные механизмы памяти.

В [18] было показано, что мнемические способности учащегося характеризуются четырьмя этапами развития $P_I - P_{IV}$. Индивидуальные способности памяти отличаются большим разнообразием в рамках этих этапов. Способности человека зависят от развития функциональных, операционных и регулирующих механизмов памяти и выявляются в результате развертывания мнемической деятельности, продуктивность которой повышается за счет включения в процесс запоминания, сохранения и воспроизведения различных приемов [19].

Психологические процессы, явления и состояния (ощущение, восприятие, память, воображение, внимание, мышление, способности, темперамент, характер, эмоции и т. п.) обеспечивают в основном регуляцию поведения. Что же касается его стимуляции или побуждения, то оно связано с понятием «мотива» и «мотивации». Изменение «вектора мотивации» связано с множеством фак-

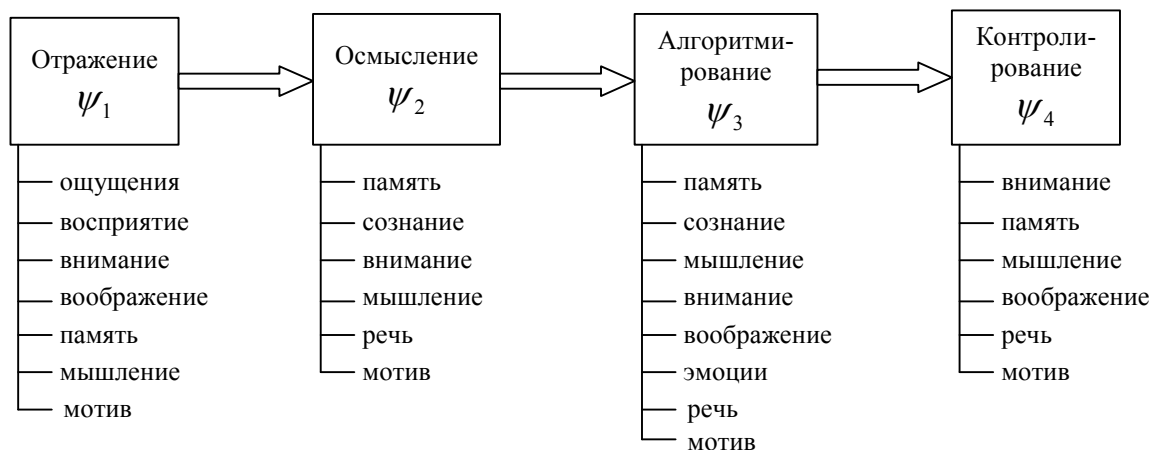


Рис. 1. Психологическая структура познавательного процесса

торов – потребностями, интересами, самочувствием и т. д. В зависимости от мотива человек может принять решения, не всегда соответствующие его интересам [20].

В психологии известны два уровня деятельности в зависимости от способа выражения приобретаемой в процессе обучения информации – репродуктивный и продуктивный [23-24]. При репродуктивном уровне деятельности усвоенная информация только воспроизводится в различных сочетаниях и комбинациях – от прямого копирования до любого реконструктивного ее воспроизведения и применения в типовых ситуациях. Репродуктивный уровень деятельности учащегося является копией деятельности учителя, прямым воспроизведением усвоенного алгоритма действия в том же учебном элементе, на котором было осуществлено обучение. При этом под термином «учебный элемент» будем понимать, согласно [22, 23], любые объекты, явления, методы и способы деятельности, взятые из науки и (или) технологии и внесенные в учебный материал изучаемой дисциплины.

Таким образом, в процессе репродуктивной деятельности новая информация не создается, а лишь воспроизводится с той или иной степенью подробности тех учебных элементов, которые составляют содержание учебной дисциплины.

Наблюдается репродуктивная деятельность двух типов. Первый тип соответствует воспроизведению по известному образцу, и при этом не требуется установления каких-либо логических связей между понятиями (деятельность на уровне узнавания).

Второй тип репродуктивной деятельности предусматривает при воспроизведении учебной информации обнаружение логических связей и элементарных аналогий (деятельность на уровне воспроизведения).

Продуктивная форма деятельности реализуется с использованием усвоенных приемов, в том числе и на новых учебных элементах. В процессе этой формы деятельности усвоенный алгоритм либо приспособляется к новому учебному элементу (новой ситуации), либо создается вновь из частей нескольких других алгоритмов.

В итоге продуктивной формы деятельности по отношению к содержанию обучения всегда создается новая информация, причем эта информация будет новой, как правило, не объективно, а субъективно. Продуктивная деятельность также может рассматриваться на двух уровнях: на уровне применения и на уровне творчества. Уровень применения соответствует решению нестандартных задач изученными методами, при упрощении существующего алгоритма решения и т. п.

Уровень творчества достигается в рамках научно-исследовательской работы учащегося. Получаемая при этом информация нередко бывает объективно новой, публикуется в печати, докладывается на конференциях и т. д. Эта деятельность обязательно должна включать в себя творческое действие, элемент исследования, трансформацию или перенос знаний. Перенесение смысла или значения изученного понятия на новые и вполне конкретные ситуации представляет наибольшие трудности. Путь от абстрактного к конкретному здесь оказывается не менее трудоемким, чем от конкретного к абстрактному.

Рассмотренные уровни репродуктивной и продуктивной деятельности обозначим через d_j , $j = \overline{1,4}$.

Таким образом, уровень d_1 (узнавание) связан с репродуктивной деятельностью. В этом случае каждая операция этой деятельности выполняется с опорой на подсказку, содержащуюся в явном или неявном виде, на ответ или описание действия. Этот уровень знаний можно сформировать во время лекционных занятий.

Второй уровень d_2 (воспроизведение) – это воспроизведение изученных учебных элементов по памяти, без подсказки. Этот уровень усвоения знаний может сформировать внеаудиторная самостоятельная работа учащегося или соответствующие практические занятия.

Третий уровень d_3 связан с продуктивной деятельностью в фазе применения. Учащийся должен обладать именно этим уровнем усвоения знаний по определенному ряду

учебных элементов программы. Здесь, очевидно, упор делается на практические занятия, методика проведения которых должна быть ориентирована на решение нестандартных задач.

Четвертый уровень усвоения d_4 связан с продуктивной деятельностью в творчестве. Сформировать этот уровень у учащегося достаточно трудно.

Следует отметить, что иерархическая последовательность психологических уровней $\psi_i, i = \overline{1,4}$ прослеживается для каждого уровня деятельности $d_j, j = \overline{1,4}$.

Итак, рассмотренные выше психолого-познавательные уровни усвоения учебной информации $\psi_i, i = \overline{1,4}$ и деятельностные уровни $d_j, j = \overline{1,4}$ могут быть формально представлены в виде матрицы размера 4×4 (табл. 1), где каждое сочетание пар (ψ_i, d_j) будет соответствовать определенному количеству усвоенной учебной информации.

Отсюда следует, что

$$y_{ij} = F(\psi_i, d_j), i, j = \overline{1,4},$$

где y_{ij} - количество усвоенной учащимся учебной информации на i -ом психолого-познавательном уровне и j -ом деятельностном уровне.

Из табл. 1 видно, что рассматриваемая структура познавательной деятельности, в основе которой лежат не только психологические процессы, но и виды деятельности, позволяет представить освоение учащимся учебного материала как «движение» по элементам ψd -матрицы размера 4×4 , составленной из перечисленных выше психолого-познавательных и деятельностных уровней. При этом каждому из элементов этой матрицы соответствует вполне определенное количество усвоенного учебного материала y_{ij} , начиная с самого элементарного уровня y_{11} (узнавание на уровне отражения) и заканчивая самым высоким уровнем y_{44} - исследованием с контролем собственных действий (рис. 2). Отсюда видно, что наибольший объем знаний у учащегося имеет место на уровне $\psi_1 d_1$. Чем дальше мы перемещаемся по элементам ψd -матрицы ($i \rightarrow 4; j \rightarrow 4$), тем труднее приобретаются знания, так как весовые коэффициенты учебных элементов на разных уровнях $\psi_i d_j$ качественно разные: с возрастанием индексов i и j ($i = \overline{1,4}; j = \overline{1,4}$) возрастает и сложность изучаемого учебного материала.

Представленная структуризация учебного процесса, безусловно, не претендует на

Таблица 1
Познавательльно-деятельностная матрица учебного процесса

Уровни деятельности / Уровни психолого-познавательные	Репродуктивная деятельность		Продуктивная деятельность	
	Узнавание (знакомство) d_1	Воспроизведение (копии) d_2	Применение (трансформация) d_3	Творчество (исследование) d_4
Отражение ψ_1	y_{11}	y_{12}	y_{13}	y_{14}
Осмысление ψ_2	y_{21}	y_{22}	y_{23}	y_{24}
Алгоритмирование ψ_3	y_{31}	y_{32}	y_{33}	y_{34}
Контролирование ψ_4	y_{41}	y_{42}	y_{43}	y_{44}

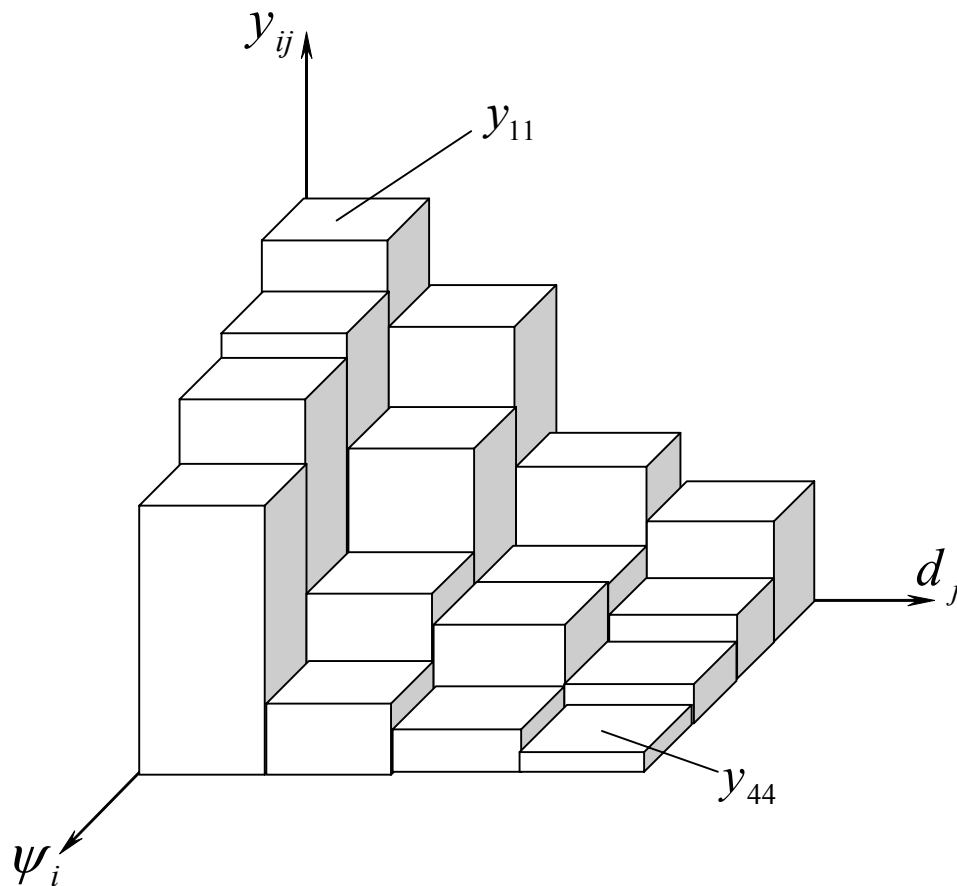


Рис. 2. Структуризация учебного процесса

полноту охвата проблемы и является лишь одним из возможных вариантов формального представления психолого – познавательных и деятельностных составляющих этого процесса. Такая структуризация позволяет конструктивно подойти к формированию математической модели процесса усвоения с учетом предистории обучения и с учетом такого важного фактора, как мотивация. Далее подобная модель усвоения может быть использована для разработки такой технологии обучения, которая позволяет непрерывно корректировать процесс усвоения с учетом индивидуальных психологических и деятельностных особенностей учащихся.

Список литературы

1. Майданов А. С. Процесс научного творчества. М.: Наука, 1983. – 207 с.
2. Майданов А. С. Интеллект решает неординарные проблемы. М.: ИФ РАН, 1998. – 320 с.
3. Леонтьев Л. П., Гохман О.Г. Проблемы управления учебным процессом: математические модели. Рига: РГУ, 1984. – 239 с.об-разовательных услуг». Тольятти: ТолПИ, 1999. С. 46-47.
4. Ительсон Л. Б. Математические и кибернетические методы в педагогике. М.: Педагогика, 1964. – 248 с.
5. Авчухова Р. Э. Некоторые модельные представления при исследовании системы управления процессом обучения: Диссертация канд техн. наук. Рига: РПИ, 1974. – 115 с.
6. Бунге М. Интуиция и наука. М.: Прогресс, 1967. – 187 с.
7. Диксон Дж. Р. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений. М.: Мир, 1969. – 440 с.
8. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. М.: Наука, 1975. – 463 с.
9. Пойа Д. Математическое открытие. М.: Наука, 1976. – 448 с.
10. Потеев М. И. Основы аналитической дидактики. Санкт-петербург: ЛИТМО, 1992. – 167 с.
11. Потеев М. И. Практикум по методике обучения во вузах. М.: Высшая школа, 1990. – 95 с.

12. Пиявский С. А. Математическое моделирование управляемого развития научных способностей // Известия РАН, серия «Теория и системы управления» № 3, 2000, С. 100-106.

13. Пиявский С. А. Оптимальное управление развитием научных способностей школьников и студентов. Самара: СамГАСА, 1998. – 164 с.

14. Рябинова Е. Н., Титов Б. А. К построению феноменологической модели учебного процесса в системе профессионального образования // Материалы II-ой Всероссийской конференции «Проектирование, обеспечение и контроль качества образования и образовательных услуг». Тольятти: ТолПИ, 1999. С. 46-47.

15. Рябинова Е. Н., Титов Б. А. Моделирование учебного процесса в системе профессионального образования // Материалы научно-практической конференции «Интенсивно развивающиеся технологии обучения в высшей школе, тенденции и перспективы развития», Сызрань: Изд-во СВАИ, 1999. – С. 167-168.

16. Рябинова Е. Н., Титов Б. А. Формирование учебной нагрузки в процессе обучения // Сборник трудов Всероссийской научно-методической конференции «Системный подход к обеспечению качества высшего образования». Тольятти: ТолПИ, 2000. С. 130-137.

17. Рябинова Е. Н., Титов Б. А. К построению модели обучения с повторением изучаемого материала // Межвузовский сборник научных трудов «Наука, техника, образование г. Тольятти и Волжского региона». Ч. 1. Тольятти: ТолПИ, 2000. С. 73-75.

18. Рябинова Е. Н., Титов Б. А. Фактор памяти в процессе саморазвития учащихся // Сборник научно-методических работ “Саморазвитие учащейся молодежи”. – Самара: СИПК, 2000. С. 340-351.

19. Немов Р. С. Психология / Учебник для высших пед. учебн. заведений // Кн. 2: Психология образования М.: Гуманит. изд. центр. ВЛАДОС, 2002. – 608 с.

20. Рябинова Е. Н., Титов Б. А. О мотивации учебной деятельности // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством образования в вузах», Самара: СамГТУ, 2003. С. 128-130.

21. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. М.: Педагогика, 1995. – 375 с.

22. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1977. – 304 с.

23. Беспалько В. П. Теория учебника: дидактический аспект. М.: Педагогика, 1988. – 160 с.

24. Самарин Ю. П., Рябинова Е. Н. Активные методы изучения математики в вузе / Учебное пособие. Куйбышев: Куйбыш. гос. ун-т, 1987. – 87 с.

CREATION OF AN EDUCATION PROCESS MATRIX OF COGNITION AND ACTIVITY

© 2004 Н. Н. Ryabinova¹, В. А. Titov²

¹Samara State Technical University

²Samara State Aerospace University

One of the possible educational process structures at higher professional school is considered. It consists of a certain set of psychologically – cognitive and activity levels. The argumentation of each of the levels proposed is given on the basis of which the so-called cognitive-activity educational process matrix is built. The results obtained are supposed to be used to create the phenomenological model of educational material assimilation taking into account both the education background and the motivation factor.