

Раздел VII. Проблемы образования

УДК 004.853

Вл.Вл. Курейчик, Д.И. Тимашков

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ*

Рассмотрена проблема построения индивидуальной траектории обучения на основе имитационной модели оценки уровня компетентности. Имитационное моделирование проводилось на основе аппарата сетей Петри. Предложенная модель учитывает индивидуальный набор компетенций обучаемого для реализации индивидуально-направленного процесса обучения. Прикладное использование разработанной модели рассмотрено при решении задачи создания адаптивных систем обучения в андрагогике. Для оценки адекватности предложенной модели построен граф достижимости, иллюстрирующий прохождения полного цикла.

Имитационное моделирование; индивидуальная траектория обучения; набор компетенций; модель сети Петри.

VI.VI. Kureichik, D.I. Timashkov

SIMULATION MODEL ASSESSMENT LEVEL OF COMPETENCE BASED ON PETRI NETS

In the paper the problem of building individual learning paths based on a simulation model of assessing the level of competence. Simulation modeling was conducted on the basis of the apparatus of Petri nets. The proposed model takes into account the student's individual set of skills to implement individually-directed learning process. Applied use of the model considered in solving the problem of creation of adaptive learning systems in andragogy. To assess the adequacy of the proposed model is built reachability graph showing the passage of a full cycle.

Simulation; individual learning paths; a set of competencies; the model of Petri nets.

Введение. В современных социально-экономических условиях, характеризующихся мощным развитием рыночных отношений, усложнением социальных процессов, повышением личностного фактора, появлением и развитием новых направлений в науке и социальной практике, образование становится ведущим фактором прогресса. В связи с этим в последние годы резко повысилась роль образования.

Данное обстоятельство актуализирует проблему осмысления организации андрагогического процесса, определения его принципов, закономерностей, целей, задач, содержания, деятельности, технологии реализации.

К современному образовательному процессу предъявляются достаточно жесткие требования по качеству и семантическому содержанию материала. Увеличение объемов учебных курсов в связи с развитием науки и техники диктует определенные условия для обеспечения эффективного образовательного процесса учащихся, неотделимого от последних достижений в области информационных технологий [1]. Одно из таких достижений направлено на индивидуализацию образо-

* Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проекты: № 13-07-00450, № 13-01-00371).

вания, его адаптацию, как под требования современного рынка труда, так и под способности обучаемого. Переход высшего образования РФ на компетентностно-ориентированный подход требует развития существующих методов и моделей в процессе образования и оценке результатов обучения. Теперь на первый план выходят индивидуализация и дифференцированное развитие личности. Современные информационные системы, обеспечивающие поддержку процесса обучения, должны выявлять из общей массы обучаемых способных личностей, ориентированных на научную деятельность, с целью формирования подготовленного специалиста для дальнейшего перехода на более высокие ступени обучения.

1. Технологии развития андрагогики. Одним из важных направлений современного образования является андрагогика – раздел теории обучения, раскрывающий специфические закономерности освоения знаний и умений взрослым субъектом учебной деятельности. Развитие технологий андрагогики тесно связано с задачей построения единого информационного образовательного пространства учебного заведения для повышения эффективности и качества процесса обучения. В настоящее время большое внимание уделяется проблеме формирования и развития образования взрослых. Характерная тенденция исторических изменений в образовании взрослых – его усиливающееся содержательное и организационное обособление, выраженное в расширении сети учреждений, предназначенных исключительно для взрослого населения, в увеличивающемся многообразии предлагаемых ими программ. Как следствие этого глобального процесса, возникает и ширится круг реалий, которых нет в детском и юношеском образовании.

В связи с этим на первый план выходит так называемый «личностный» подход, который традиционно ограничивает объем понятий профессиональной компетенции либо качествами личности, либо знаниями, умениями, способностями, и используют аббревиатуру KSAO: знания (knowledge); умения (skills); способности (abilities); иные характеристики (other).

Компетенции – комплекс требуемых характеристик (качеств) работника, которые он проявляет в реальной деятельности для успешного достижения поставленных целей в конкретных условиях.

Профиль компетенций – индивидуальная эталонная модель компетенций, необходимая для достижения успеха в конкретной должности. Поскольку разные компетенции имеют различную значимость для успеха сотрудника в той или иной области.

В настоящее время достаточно четко обозначена общественная потребность в специалистах, обладающих высоким уровнем познавательного и творческого потенциала, владеющих информационными технологиями и применяющих их в решении профессиональных и социальных проблем. Данная потребность ставит перед разработчиками задачу освоения новой парадигмы, ориентированной на человека и связывающей с ним новые требования производства и общества. Это нашло отражение в Концепции модернизации российского образования, где подчеркивается необходимость информатизации образования, совершенствования методов обучения, «активного использования технологий открытого образования; углубления интеграционных и междисциплинарных программ, соединения их с прорывными высокими технологиями.

В настоящее время работы в области адаптивных моделей образовательного процесса представлены двумя направлениями. Одно из них основывается на изменении внешних факторов среды обучения путем формировании траектории развития обучаемого в зависимости от индивидуальных способностей (набора компетенций) [2, 3]. Второе учитывает внутренние факторы, соответствующие психофизиологическому состоянию обучаемого в процессе получения знаний [4–6].

Необходимо развитие существующих моделей обучения с целью повышения степени адаптации к индивидуальным особенностям обучаемых путем разработки специальных процедур изменения внешней среды обучения и анализа внутренних факторов. Для решения задачи построения эффективных информационных систем обучения следует, в первую очередь, остановиться на моделях формирования траектории развития обучаемого, так как данное направление первично и без должной проработки не даёт возможность в полной мере воспользоваться наработками второго направления [7–12].

2. Имитационное моделирование систем аппаратом сетей Петри. Сети Петри – инструмент исследования систем. В настоящее время сети Петри применяются в основном в моделировании. Применение сетей Петри доказали свою состоятельность в различных областях: разработки коммуникационных протоколов, параллельных и распределенных систем, верификации объектно-ориентированных программ и др. По-прежнему, сети Петри служат удобным инструментом при моделировании динамических дискретных систем, преимущественно асинхронных параллельных процессов. Во многих областях исследований явление изучается не непосредственно, а косвенно, через модель.

Моделирование в сетях Петри осуществляется на событийном уровне. Определяются, какие действия происходят в системе, какие состояния предшествовали этим действиям и какие состояния примет система после выполнения действия. Выполнение событийной модели в сетях Петри описывает поведение системы. Анализ результатов выполнения может сказать о том, в каких состояниях пребывала или не пребывала система, какие состояния в принципе не достижимы.

Для формирования модели обучаемого необходим сбор информации о нем, набор компетенций. Основным источником такой информации является тестирование знаний, а, в нашем случае, мы рассматриваем комплекс требуемых характеристик обучаемого для дальнейшего его обучения. Данная модель представляет собой динамическую модель приобретения уровня компетенции, так как в процессе обучения обучаемый приобретает необходимые характеристики для дальнейшего его обучения.

На основе выше изложенного построим модель приобретения недостающих компетенций на основе сетей Петри. Для универсализации модели будем считать, что у нас есть какой-то набор компетенций человека.

Сеть Петри $S = \langle V, R, Q, Z \rangle$: $V = \{P, K\}$.

$P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, P – подмножество множества V вершин, указывающих на набор компетенций обучаемого.

$K = \{k_1, k_2, \dots, k_2^{n-2}\}$, K – подмножество множества V вершин выбора индивидуальной траектории обучения.

$R = \{T, M\}$.

$T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$, T – подмножество множества R переходов;

$M = \{m_1, \dots, m_{2n}\}$, M – подмножество множества R переходов.

Q – модуль итоговой проверки уровня компетентности обучаемого.

Z – траектория, необходимая для приобретения начального уровня компетентности с последующей проверкой уровня знаний.

Для наглядности рассмотрим модель, состоящую из набора трех компетенций, представленную на рис. 2.

Модель процесса обучения представляет собой сеть Петри, в которой концептам соответствуют позиции сети, а контролирующим воздействиям – переходы. Начальную маркировку сети определяет уровень компетенции обучаемого до начала изучения им данного учебного курса. Текущая маркировка позиции меток p_1 и p_2 набор компетенций. После открытия перехода t_4 , позиция метки переходит

в вершину k_d . В позиции метки k_d модель предложит индивидуальную траекторию обучения на основе имеющихся компетенций, что позволит эффективно приобрести необходимые знания. После открытия перехода m_d , метка переходит в вершину Q , где обучаемый проходит итоговый тест, по изученной информации.

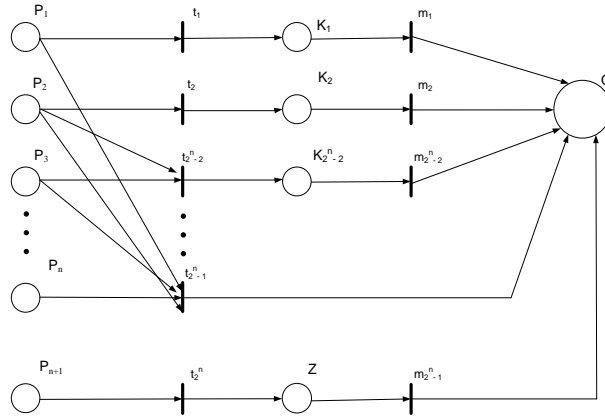


Рис. 1. Модель приобретения уровней компетенций

Если обучаемый не обладает ни одной из нужных для процесса обучения компетенций, тогда метка находится в вершине P_{n+1} . После открытия перехода t_2^n метка попадает в вершину Z , где обучаемый приобретет минимальный уровень компетенций для его дальнейшего обучения.

На (рис. 2) показана сеть Петри, а на (рис. 3) – соответствующий ей граф достижимых разметок.

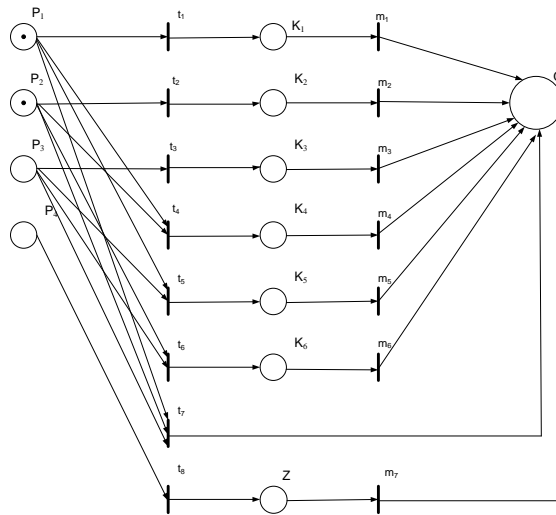


Рис. 2. Пример построение индивидуальной траектории обучения

Вершины графа на (рис. 3) соответствуют маркировкам (состояниям сети Петри), представленным в виде последовательности цифр, цифры означают количества меток в позициях, перечисляемых в порядке p_1, p_2, p_3, p_4 . Дуги помечены обозначениями срабатывающих переходов. Живость сети очевидна, так как срабатывают все переходы, тупики отсутствуют.

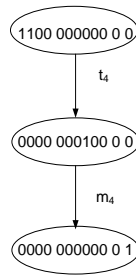


Рис. 3. Граф достижимости

Заключение. В данной работе предложена имитационная модель выбора индивидуальной траектории обучения на основе сетей Петри. Преимущество предложенной модели является выбор индивидуальной траектории на основе уровня компетенции обучаемого. Построение такой индивидуальной модели повысит степень адаптации к индивидуальным особенностям обучаемого, качество и оперативность процесса обучения и позволит удовлетворить потребность в специалистах, обладающих высоким уровнем познавательного и творческого потенциала, владеющих информационными технологиями и применяющих их в решении профессиональных и социальных проблем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ломакин В.В., Трухачев С.С., Асадуллаев Р.Г. Построение индивидуальной траектории изучения учебного курса на основе адаптивной модели обучения с учетом ретроспективной информации / <http://itnopr.gu-unprk.ru>.
2. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности. – М.: АКАДЕМИА, 2005. – 400 с.
3. Тархов С.В. Реализация механизмов многоуровневой адаптации в системе электронного обучения «Гэфест» // *Education Technology & Society*. – 2005. – № 8 (4). – Р. 280-290.
4. Юрков Н.К. Интеллектуальные компьютерные обучающие системы: Моногр. – Пенза: ПГУ, 2010. – 304 с.
5. Разыграева В.А., Лямин А.В. Алгоритмическое обеспечение формирования индивидуальной траектории обучения с учетом функционального состояния студента // Материалы V Международной научно-практической конференции «Информационная среда вуза XXI века», г. Петрозаводск, 2011. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2011. – С. 158-161.
6. Ларцов С.В., Плотников С.В. Алгоритм оценки функциональной надежности операторов сложных технических систем // *Информатизация образования и науки*. – 2010. – № 2. – С. 114-126.
7. Бова В.В., Курейчик В.В., Нужнов Е.В. Проблемы представления знаний в интегрированных системах поддержки управленческих решений // *Известия ЮФУ. Технические науки*. – 2010. – № 7 (108). – С. 107-113.
8. Курейчик В.В., Родзин С.И. О правилах представления решений в эволюционных алгоритмах // *Известия ЮФУ. Технические науки*. – 2010. – № 7 (108). – С. 13-21.
9. Литвиненко В.А., Ховансков С.А., Норкин О.Р. Оптимизации мультиагентной системы распределенных вычислений // *Известия ЮФУ. Технические науки*. – 2009. – № 4 (93). – С. 226-235.
10. Курейчик В.В., Запорожец Д.Ю. Роевой алгоритм в задачах оптимизации // *Известия ЮФУ. Технические науки*. – 2010. – № 7 (108). – С. 28-32.
11. Кравченко Ю.А. Метод создания математических моделей принятия решений в многоагентных подсистемах // *Известия ЮФУ. Технические науки*. – 2011. – № 7 (120). – С. 141-145.
12. Курейчик В.М. Биоинспирированный поиск с использованием сценарного подхода // *Известия ЮФУ. Технические науки*. – 2010. – № 7 (108). – С. 7-13.

Статью рекомендовала к опубликованию д.т.н., профессор Л.С. Лисицына.

Курейчик Владимир Владимирович – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет»; e-mail: kureichik@yandex.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44; тел.: +78634371651; кафедра систем автоматизированного проектирования; студент.

Timashkov Dmitrii Igorevich – e-mail: Dtimashkov@gmail.com; the department of computer aided design; postgraduate student.

Kureichik Vladimir Vladimirovich – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”; e-mail: kureichik@yandex.ru; 44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371651; the department of computer aided design; student.

Тимашков Дмитрий Игоревич – e-mail: Dtimashkov@gmail.com; кафедра систем автоматизированного проектирования; аспирант.

УДК 37.013.46

В.И. Писаренко

ПРОБЛЕМА ВОСПИТАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПЕДАГОГИКЕ

Данная статья посвящена рассмотрению одной из самых дискуссионных проблем в современной педагогике. Существенные изменения, происшедшие за последние годы, отказ от существовавшей идеологии, новые проблемы, связанные с воспитанием молодежи, обусловили переосмысление сущности самого феномена воспитания, его места и роли в общественной жизни. Существующие теоретические положения в области воспитания требуют сегодня рассмотрения в новых условиях общественной жизни. Рассматривается логика реализации воспитательного процесса, его особенности, законы и принципы, все те теоретические положения, которые могут быть использованы для разработки и реализации новой концепции воспитательного процесса.

Воспитание; воспитательный процесс; воспитательные технологии; рефлексия; культура; формирование личности; логика воспитательного процесса.

V.I. Pisarenko

EDUCATION PROBLEM IN MODERN PEDAGOGICS

The article is devoted to the consideration of one of the most debatable problems in modern pedagogics. Essential changes, which took place last years, refusal of the existing ideology, the new problems connected with education of youth, have caused reconsideration of essence of the education phenomenon, its place and a role in a public life. Existing theoretical positions in area of education demand today the consideration in new conditions of a public life. The logic of realisation of educational process, its feature, laws and the principles, all those theoretical positions which can be used for working out and realisation of the new concept of educational process are considered.

Education; educational process; educational technologies; reflexion; culture; formation of the person; the logician of educational process.

Проблема воспитания является одной из самых дискуссионных в современной педагогике. Несмотря на то, что главу о воспитании мы найдем в любом учебнике или пособии по педагогике, воспитание продолжает оставаться одной из самых неразработанных в теоретическом плане педагогических проблем.

Положение усложняет ситуация, сложившаяся в современном обществе. Она характеризуется отказом от старой идеологии «ленинизма», «марксизма», «ком-