

УДК 37.013

DOI: 10.34670/AR.2020.46.6.237

Методологические особенности гармонизации технологий образования

Иванилова Ирина Викторовна

Старший преподаватель,
кафедра русского языка как иностранного,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
105005, Российская Федерация, Москва, 2-я Бауманская ул., 5/1;
e-mail: ivivanilova@bmstu.ru

Юркевич Евгений Владимирович

Доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник,
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук,
117997, Российская Федерация, Москва, ул. Профсоюзная, 65;
e-mail: yurk@ipu.ru

Крюкова Лидия Николаевна

Научный сотрудник,
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук,
117997, Российская Федерация, Москва, ул. Профсоюзная, 65;
e-mail: l.krukova@ipu.ru

Аннотация

С целью выявления методологических закономерностей, позволяющих максимизировать эффективность подготовки специалистов, учреждения образования представлены как сложные системы. В качестве необходимого условия повышения эффективности образовательных технологий рассмотрена возможность их гармонизации с помощью механизма, определяющего взаимодействие участников образовательного процесса. Как одно из перспективных решений такой задачи предложены технология дополненной реальности, являющаяся методологическим инструментом интеграции управления учебным занятием с вектором обновления контента, предлагаемого студентам. Рассмотрены особенности введения информационных технологий в учебные и деловые игры как перспективные форматы реализации образовательного процесса, способствующие ускорению освоения нового опыта и получения новых знаний. Предложена интерактивная форма организации познавательной деятельности, как повышающая продуктивность взаимодействий между участниками образовательного

процесса, что является обоснованием перспективности использования современных технологических достижений.

Перед преподавателем поставлена задача формирования вектора развития знаний у слушателей при условии, если в режиме реального времени человек может функционировать в трехмерном пространстве, совмещая реальные и виртуальные объекты. С помощью *AR/VR* технологии показан опыт стирания грани между искусственно формируемым миром и реальностью. Предлагаемые технологии, использования обучающих программ представляют собой одно из ключевых направлений в компьютеризации обучения при переходе к технологиям 4.0.

Для цитирования в научных исследованиях

Иванилова И.В., Юркевич Е.В., Крюкова Л.Н. Методологические особенности гармонизации технологий образования // Педагогический журнал. 2019. Т. 9. № 6А. С. 445-453. DOI: 10.34670/AR.2020.46.6.237

Ключевые слова

Подготовка специалистов, учреждения образования, сложные системы, гармонизация образовательного процесса, технологии дополненной реальности, управление учебным занятием, вектор обновления контента, получение новых знаний, интерактивная форма организации познавательной деятельности, совмещение реальных и виртуальных объектов, компьютеризация обучения.

Введение

В настоящее время происходит становление постиндустриальной экономики, резко возрастает роль информации в обеспечении эффективности хозяйственной деятельности [Веселовский, 2015; Юркевич, Тумин, Крюкова, 2018]. Уже не вызывает сомнений, что на современном уровне производства максимизация знаний является одной из важных целей, определяющих динамику технологического развития. Будем полагать, что одним из важных условий достижения такой цели является гармонизация деятельности учреждений образования.

В данной работе, для выявления возможностей повышения эффективности образовательных технологий, рассмотрим такие технологии как сложные системы. Понятие «сложная система» будем использовать не как противопоставление «не сложной», но как обозначение, что она характеризуется функциями взаимодействия элементов (в отличие от значений параметров взаимодействия при традиционном описании системы). Понятие гармонизации, аналогично предложенному в [Экономика и право, 2005], будем использовать в смысле взаимного согласования во взаимодействии элементов системы.

В построении образовательных процессов вопросы их гармонизации являются весьма специфическими, поэтому ставится задача формирования модели организации учебного процесса, позволяющей вводить интеллектуальные блоки с «фреймовым» представлением его характеристик. Важной особенностью такой модели должна стать возможность одновременной работы с численными и строчными данными. Эти функции в сочетании с механизмами параметризации построения модели позволят преподавателям, не обязательно владеющими методами оценки эффективности ведения занятий, контролировать результаты занятий, используя метод стандартных оценок.

Методологические инструменты гармонизации развития технологий образования

В данном рассмотрении, на основе алгоритма построения базы знаний, предлагается создавать интеллектуальные механизмы их автоматизированной идентификации. Здесь интеллектуальность должна состоять в установлении соответствия характеристик постоянно обновляемого контента, предлагаемого на занятиях, требованиям действующего ФГОС. Фактически задача сводится к формированию инструментов для алгоритмизации сложной функции, ориентированной на восприятие новой информации на учебном занятии и на представление связи фактов, поддерживающих прогноз эффективности формирования знаний.

Важной особенностью этих инструментов является использование предлагаемого методологического принципа: *инструментарий, применяемый в создании какого-либо объекта, должен характеризоваться более высокими значениями параметров, чем их значения, характеризующие этот объект.* Например, оперативная память в блоках, определяющих организацию учебного процесса, должна быть существенно выше, чем оперативная память блоков, формирующих контент, предлагаемый на занятиях.

Формулировка этого принципа является развитием методологических требований о том, что точность поверочного оборудования должна быть выше точности поверяемых средств измерения. Развитие применения такого принципа в практических разработках должно стать обоснованием требований к превышению темпов совершенствования технологий обработки информации, предлагаемой на учебном занятии, над темпами обновления собственно контента. В настоящее время ни отечественные, ни зарубежные публикации о разработке ПО с такими функциями не известны.

Современные информационные технологии, располагая возможностями обработки больших объемов информации, позволяют интегрировать заранее фиксированные "островки новизны предлагаемых данных" в постоянно обновляющийся контент с его адаптацией к механизмам построения учебных занятий. Для рассмотрения практических особенностей интенсификации вовлечения студентов в образовательный процесс будем учитывать, что технологии компьютерной поддержки в управлении занятиями определяются целями конкретного образовательного учреждения. Среди них:

- совершенствование процессов передачи сообщений с помощью рационального построения информационных систем и с подключением к международной сети информационного обмена;
- распространение опыта использования нейросетей;
- приведение правовой базы построения учебных занятий в соответствие с требованиями федеральных стандартов, причем особое внимание должно быть уделено юридическим положениям, регламентирующим условия выполнения требований нормативных документов.

Исходя из опыта организации образовательных процессов, проблему обеспечения эффективности восприятия нового материала предлагается поставить в соответствии с результатами анализа пирамиды обучаемости. Согласно такой модели процент студентов, запоминающих материал во время лекции составляет 5 %, с помощью чтения - 10 %, с помощью аудио-, видео-обучения - 20 %, в результате демонстрации и показа - 30 %, в результате дискуссий - 50 %, на основе практической деятельности - 75 %, при обучении учащегося другими учащимися - 90 %. То есть не более 20% способны воспринимать информацию в «сухом» виде. Для остальных 80% необходимо интерактивное восприятие информации [Куликова, 2014].

Традиционные образовательные технологии в основном базируются на принципе императивной формы предоставления нового материала. Сегодня, с ориентацией педагогики на развитие индивидуальности личности, требуется интенсификация оперативной обратной связи, корректирующей ведение всего учебного процесса в режиме реального времени. Важным примером новых подходов к организации образовательных процессов могут явиться технологии, использующие интерактивные и мультимедийные средства, мотивирующие студентов к эффективному и гармоничному восприятию информации [Куликова, 2014, Секерин, Горохова, 2012]. Представляется плодотворным расширение использования таких перспективных форматов реализации образовательного процесса как учебные и деловые игры.

Информационные механизмы интенсификации образовательного процесса

В данной работе будем понимать, что воспринятая на учебном занятии информация является только ресурсом для освоения нового опыта. Знанием она станет, когда будет структурирована по важности для того человека, кто её воспринимает. Следовательно, формирование знаний является результатом параллельного решения двух задач: предоставление информации по данной учебной дисциплине, и формирование приоритетов её важности для будущего гражданина и специалиста.

В этой связи механизм образования предлагается рассматривать как диалоговую технологию, в ходе которой реализуются взаимодействия студента и преподавателя. По сути, такая форма образования выступает как специальный вид организации производства средств производства интеллектуального продукта, основанного на познавательной деятельности.

В монографии [Юркевич, 2007] предложена трехуровневая модель информации: первый уровень – метрический, характеризуется числовыми значениями измеряемых параметров рассматриваемого объекта или процесса; второй уровень – образный характеризуется экспертными оценками качественных характеристик образа рассматриваемого объекта или процесса; третий уровень – символичный, классификационный, характеризуется целью рассмотрения объекта или процесса. При философском осмыслении эти уровни можно назвать: первый – уровень материального описания; второй - уровень душевного проявления; третий – духовный уровень.

С помощью этой модели показано, что для организационных систем необходимым условием полноты восприятия информации является близость целей источника и приемника (её передача на третьем уровне). Достаточным условием является совпадение хотя бы одной характеристики в образах источника и приемника (на втором уровне). Информация первого уровня является лишь иллюстративной базой.

Обобщая методологическое понимание гармонии, примем, что в гармоничном процессе одинаково активны духовный, душевный и материальный уровни информационного взаимодействия элементов. Важной стороной характеристики такой гармонии является формирование функциональной надежности работы системы [Юркевич, 2008].

В отличие от традиционной оценки надежности как вероятности перехода значений параметров связи между элементами за критический уровень, функциональная надежность характеризуется вероятностью сбоя (отказа) функций, определяющих взаимодействие элементов сложной системы. В нашем случае будем полагать, что *первым условием обеспечения*

функциональной надежности работы информационной системы «Преподаватель – студент» является обеспечение темпов передачи сообщений в диапазоне, сохраняющем гармонию их восприятия на духовном, душевном и логическом уровнях. Отношение скорости передачи сообщений, выше которой в восприятии студентов наступает хаос, к скорости их передачи, ниже которой студент (не получая новой информации) перестает работать на занятии, определяется константой золотого сечения [Юркевич, Секерин, 2011].

Из первого условия логически вытекает *второе условие функциональной надежности результатов занятия: обеспечение индивидуальности восприятия каждым студентом материала, предлагаемого ему преподавателем.* При близости целей преподавателя и студентов выполнение этого условия обеспечивает возможность творчества у каждого из участников образовательного процесса.

Поясним это утверждение от противного. Пусть имеется простейший случай: один преподаватель и один студент. Преподаватель передает информацию с помощью своих образов студенту, который воспринимает ее в виде уже своих образов.

В нашей модели эмоциональный образ формируется на основании душевной составляющей (2-й уровень) и «рационального» смысла (1-й уровень). Необходимым условием восприятия сообщения является духовная близость участников взаимодействия (3-й уровень). Пусть образы преподавателя и студента описываются одним и тем же набором характеристик. В такой интерпретации для выполнения достаточного условия вектор передачи информации (V) будем рассматривать на образном уровне с помощью тензора e в трехмерном пространстве, где:

- на оси « i » находятся приведенные к безразмерному виду значения характеристик рассматриваемого объекта в виде информации 1-го уровня. Как смысловые, они едины и для преподавателя, и для студента;

- на оси « j » находятся приведенные к безразмерному виду оценки характеристик рассматриваемого объекта, предлагаемые преподавателем в виде информации 2-го уровня, т. е. как душевные характеристики передаваемого образа;

- на оси « k » находятся приведенные к безразмерному виду оценки характеристик рассматриваемого объекта, воспринимаемые студентом в виде информации 2-го уровня, т. е. как душевные характеристики воспринимаемого образа.

В этом случае уравнения для проекций P вектора V на оси координат i, j, k запишем в виде:

$$P_i = \sum_{jk} e_i^{jk} P_{jk} \quad (1)$$

Формула (1) вводит тензор e третьей валентности. В случае выполнения первого условия (наличия гармонии в информационной передаче между преподавателем и студентом) этот тензор является симметричным относительно индексов j и k , в силу чего число его независимых компонент сокращается с 27 до 18.

Используя линейные соотношения, определяющие возможности студента воспринимать информацию на занятии с интенсивностью, предлагаемой преподавателем, можно записать:

$$P_i = \sum_{jk} \delta_i^{jk} P_{jk} \quad (2)$$

Соотношение (2) определяет новый тензор δ , который назовем тензором характеристик творчества. Как и тензор e , это тензор третьей валентности, симметричный относительно индексов j и k с 18 независимыми компонентами.

Студент находится на занятии, т.е. под воздействием информационного потенциала преподавателя h . Понятие потенциала представим как составляющую эмоционального влияния преподавателя по оси координат h_j .

В этом случае интенсивность формирования студентом своего образа в первом приближении пропорциональна влиянию составляющих эмоционального образа, созданного преподавателем, (S) по соответствующей оси координат. Тогда выражение (2) можно записать в виде шести соотношений типа:

$$S_{IJ} = \sum_k \delta_{IJ}^k h_k \quad (3)$$

Заметим, что тензор (δ_{ij}^k), определяемый выражениями (3), является таким же, что и в (2) поскольку положение индексов не имеет значения (пусть в наше случае, система координат является прямоугольной).

Представим наши тензоры в виде матриц β , α^{-1} и α . Тогда формулы преобразования их компонент для преобразования прямоугольной системы координат будут:

$$e_i^{mn} = \sum_{ijk} \beta_j^m \beta_k^n \alpha_j^i e^{jk}$$

и

$$\delta_{im}^n = \sum_{ijk} \beta_k^n \alpha_j^i \alpha_m^j \delta_{ij}^k = \sum_{ijk} \beta_i^j \beta_j^n \alpha_n^k \delta_k^{ij} = \delta_n^{im}$$

причем $\beta = \alpha^{-1} = \alpha$.

Отметим, что в нашей модели тензор оценок характеристик творчества не должен меняться даже при преобразовании координат, состоящем в том, что направления всех осей будут меняться на противоположные.

Вследствие простоты этой матрицы из приведенных нами формул преобразования компонент тензоров исчезает символ суммы. Кроме того, так как α – диагональная матрица, то получим:

$$\delta^{k_{ij}} = \alpha_k^k \beta_i^i \beta_j^j \delta_{ij}^k = (-1)(-1)(-1) \delta_{ij}^k = -\delta_{ij}^k$$

В связи с тем, что все компоненты тензора δ равны нулю, студент не является генератором информации. Таким образом, анализ матричного представления процесса передачи информации на занятии позволяет сформулировать следствие из второго условия обеспечения функциональной надежности в достижении целей учебного процесса: *Если студент, как приемник информации, описывается тензором с центром симметрии, то он не может быть генератором творческих идей в развитие информации, даваемой ему преподавателем, так как*

этот студент по всем своим характеристикам совпадает с характеристиками преподавателя, который с ним симметричен относительно центра (т.е. относительно понимания материала занятия). Что и требовалось показать.

Иными словами, если студент во всем соглашается с преподавателем, то он не является творческой личностью.

Образы, используемые преподавателем, фактически являются сверткой предлагаемой информации. Важной особенностью такой свертки является возможность учитывать эмоциональный настрой каждого из участников занятий. В этой связи для преподавателя важной целью проведения занятий является научение студентов передавать свои (именно свои!) мысли с помощью образов, окрашенных (опять в свои!) эмоции. Целенаправленно формируя отличия своих образов от образов студентов, преподаватель может стимулировать их к творчеству. Эффективность механизма достижения названных целей определяется условием появления у студента желания творчества и, соответственно, желания выдать новую информацию.

Заключение

Необходимость интенсификации образовательного процесса в сочетании с воспитанием у студентов привычки согласовывать свои желания и возможности с желаниями и возможностями своих собеседников определили направления в формировании процессов освоения русского языка. Предлагаемое развитие методологии организации образовательного процесса основано не только на повышенном внимании к новизне учебного материала, но и на интенсификации творческой активности студентов.

Творчество студентов может определить развитие идей, предлагаемых преподавателем, и в дальнейшем заложить основу для гармонизации учебных занятий, что является условием интенсификации образовательного процесса в целом. Если его участники (преподаватель и студент) имеют близкие цели, например - повышение уровня знаний студента, то задача выбора парадигмы для освоения русского языка может быть сведена к максимизации возможностей студента мыслить в терминах преподаваемого курса. Условия достижения такой парадигмы во многом определяются формой представления информации и интенсивностью формирования знаний.

Библиография

1. Веселовский, М.Я. Формирование интерактивной модели трансфера технологий как фактор повышения инновационной активности компаний / М.Я. Веселовский, М.А. Измайлова, С.У. Нуралиев//Вопросы региональной экономики. – 2015. – № 3. – С. 9–20.
2. Юркевич Е.В., Тумин Ю.А., Крюкова Л.Н. Механизмы организации профессиональной переподготовки специалистов в соответствии с введением новых технологий на предприятиях машиностроительного комплекса / Экономические стратегии. - 2018.- т.20, №5 (155). – С. 148-160.
3. Экономика и право: словарь-справочник- М.: «ВУЗ и школа», 2005
4. Куликова Н.Г. Современное образование: философия кризиса. – Кемерово: Практика, 2014. – 112 с.
5. Секерин В.Д., Горохова А.Е. Совершенствование управления региональной системой профессионального образования как фактор устойчивого экономического роста // Экономика и социум: современные модели развития. Межвузовский сборник научных трудов. Вып. 3 / отв. ред. Конюховский А.А. – М.: Издательский Дом «Наука», 2012. – 282 с. – С. 244–251.
6. Юркевич Е.В. Введение в теорию информационных систем / М.: Изд. Дом «Технологии», 2007.- 270 с.
7. Юркевич Е.В. Механизмы обеспечения функциональной надежности в образовании М.: ФГУП «Производственно-издательский комбинат ВИНТИ», 2008. – 68 с.

8. Юркевич Е.В., Секерин В.Д. Логистика образования – наука об управлении передачей знаний // Информатизация науки и образования № 4, 2011.- С.192-203.

Methodological features of harmonization of educational technologies

Irina V. Ivanilova

Senior teacher,
Department of Russian as a foreign language,
Bauman Moscow State Technical University,
105005, 5/1, 2nd Baumanskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: ivivanilova@bmstu.ru

Evgenii V. Yurkevich

Doctor of technical Sciences, Professor,
Chief scientific officer,
V.A. Trapeznikov Institute of Management Problems of the Russian Academy of Sciences,
117997, 65, Profsoyuznaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: yurk@ipu.ru

Lidiya N. Kryukova

Research fellow,
V.A. Trapeznikov Institute of Management Problems of the Russian Academy of Sciences,
117997, 65, Profsoyuznaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: l.kryukova@ipu.ru

Abstract

In order to identify methodological patterns that maximize the effectiveness of training, educational institutions presented as complex systems. As a necessary condition for increasing the effectiveness of educational technologies, the possibility of harmonizing them with the help of a mechanism determining the interaction of participants in the educational process is considered. As a promising solution to such a problem, augmented reality technology is proposed, which is a methodological tool for integrating the management of educational activities with the content update vector offered to students. The features of the introduction of information technology in educational and business games as promising formats for the implementation of the educational process that accelerate the development of new experience and gain new knowledge are considered. An interactive form of organizing cognitive activity proposes as increasing the productivity of interactions between participants in the educational process, which is the rationale for the prospects of using modern technological achievements.

The problem of forming a vector for the development of knowledge among students gives to the teacher. We provide that in real time a person can function in three-dimensional space, combining real and virtual objects. Using AR / VR technology shows the experience of erasing the line between

an artificially shaped world and reality. The proposed technologies, which use of training programs is one of the key areas in the computerization of training in the transition to 4.0 technologies.

For citation

Ivanilova I.V., Yurkevich E.V., Kryukova L.N. (2019) Metodologicheskie osobennosti garmonizatsii tekhnologii obrazovaniya [Methodological features of harmonization of educational technologies]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 9 (6A), pp. 445-453. DOI: 10.34670/AR.2020.46.6.237

Keywords

Training of specialists, educational institutions, complex systems, harmonization of the educational process, augmented reality technologies, lesson management, content update vector, new knowledge, an interactive form of organizing cognitive activities, combining real and virtual objects, computerization of education.

References

1. Veselovsky, M. ya. Formation of an interactive model of technology transfer as a factor of increasing innovative activity of companies M. Ya. Veselovsky, M. A. Izmailova, S. U. Nuraliev//Questions of regional economy, 2015, no. 3, Pp. 9-20.
2. Yurkevich E. V., Tumin Yu. a., Kryukova L. N. Mechanisms of organization of professional retraining of specialists in accordance with the introduction of new technologies at the enterprises of the machine-building complex Economic strategies. - 2018. - vol. 20, no. 5 (155). - Pp. 148-160.
3. Economics and law: dictionary-reference-Moscow: "UNIVERSITY and school", 2005
4. Kulikova N. G. Modern education: the philosophy of the crisis. Kemerovo: Praktika, 2014, 112 p.
5. Sekerin V. D., Gorokhova A. E. Improving the management of the regional system of professional education as a factor of sustainable economic growth Economy and society: modern models of development. Intercollegiate collection of scientific papers. Issue 3 / ed. Konyukhovskiy A. A.-M.: Nauka Publishing House, 2012. - 282 p – - P. 244-251.
6. Yurkevich E. V. Introduction to the theory of information systems. House "Technology", 2007. - 270 p.
7. Yurkevich E. V. Mechanisms for ensuring functional reliability in education M.: FSUE "Production and publishing combine VINITI", 2008. - 68 p.
8. Yurkevich E. V., Sekerin V. D. logistics of education-science of knowledge transfer management Informatization of science and education № 4, 2011. - Pp. 192-203.