

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

В. Т. Волков,
В. В. Волков

ПРИНЦИП ЭКСТРЕМАЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ИННОВАЦИЙ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В работе сформулирован новый инструментально-методологический принцип исследования образовательных инноваций. Предлагается универсальный подход к оценке и анализу инноваций в сфере образования при их реализации в экстремальных условиях. Данный подход позволяет исследовать пределы функционирования образовательных технологий и методик. В предельных состояниях оцениваются возможности образовательных инноваций, их технологические, воспитательные и дидактические возможности.

A new instrumental-methodological principle of educational innovations research is formulated in the present work. A universal approach to estimation and analysis of innovations in the sphere of education while applying in extreme conditions is proposed. The suggested approach allows investigating the limits of educational technologies and methods functioning. The possibilities of educational innovations in limited conditions and their technological; upbringing and teaching opportunities are evaluated.

В современной науке в исследовании сложных систем различной природы доминирует синергетическая парадигма [6, 8]. Традиционное исследование строится изначально на понимании изучаемого объекта. Синергетика дает дополнительный инструментарий – универсальные законы управления сложными системами, находящимися вдали от равновесия. Синергетика постулирует, что независимо от природы системы (физическая, техническая, биологическая, социальная и т. д.) законы управления едины [6, 8]. Это позволяет ученым не только прогнозировать развитие таких систем, но и корректно осуществлять аналогию между системами различной природы.

Как известно, опытные образцы любого продукта осознанной деятельности людей, предназначенного для дальнейшего массового использования, будь то технические системы или медикаментозные средства, перед началом серийного применения проходят разнообразные испытания с целью определения их предельных функциональных возможностей.

Так, в медицине и фармакологии использование новых лекарственных средств осуществляется после проверки, в частности, предельно возможных доз вначале на животных, а затем и на человеке.

В военном деле после приема государственной комиссией новых систем и видов вооружений самым главным экзаменом для технических инноваций является испытание их в экстремальных условиях реальных военных действий.

Ретроспективный анализ экономических систем микро-, мезо- и макроуровней, потерпевших крах или находящихся в кризисе, дает возможность установить предельные количественные и качественные характеристики их функционирования.

В физике доказаны предельные теоремы (С. Карно, С. Чандрасекар, В. Т. Волов), которые позволяют инженерам и физикам создавать новые энергетические системы и оценивать их эффективность.

В философии примером экстремальности исследования является гениальная фундаментальная работа И. Канта «Критика чистого разума», где исследуются прологемы (пределы) познания мира.

Однако в системе образования понятие экстремальности при исследовании инноваций имеет специфический смысл. Для фундаментальной инновации экстремальность проявляется, прежде всего, в большом территориальном ее распространении и длительности (система Я. А. Коменского существует три века практически на всем образовательном пространстве), а также в экстремально больших темпах распространения глобальных современных образовательных технологий.

Экстремальность образовательной среды – это характеристика, представляющая собой комплекс нестандартных специфических условий для объекта обучения. Вводимое нами понятие экстремальности имеет сложную иерархическую структуру, проявляющуюся на различных уровнях организации системы и самой среды. Экстремальность может быть социальной (обучение в пенитенциарной системе, «горячих точках», в армии), валеологической (обучение инвалидов), спортивной (обучение спортсменов в период физических нагрузок). Первые две относятся к неустраняемым длительно действующим при реализации образовательного процесса. Экстремальность процесса обучения может быть связана с постоянно действующими отрицательными факторами окружающей среды и состояния здоровья обучающихся. Такую экстремальность можно идентифицировать и как экологическую, и как социальную [3, 4].

Эксклюзивным примером образовательного процесса в экстремальных условиях может служить обучение по спутниковым телекоммуникационным технологиям путешественника Федора Конюхова во время кругосветного путешествия.

Экстремальность образовательной среды оказывает воздействие на психику обучающегося [5]. При этом в зависимости от психофизиологических, пси-

хологических, адаптационно-компенсаторных возможностей организма это воздействие переводит индивида в ряд состояний, часть из которых можно обозначить как предельные.

Предельное состояние объекта обучения – комплекс параметров физического, духовного и социального здоровья обучающегося, связанных с существенным отклонением от состояния равновесия.

В отношении прикладных и частных инноваций в образовании экстремальность ни в коем случае не подразумевает экстремально больших учебных нагрузок, оказывающих крайне негативное воздействие на здоровье учащихся, особенно в школе, и не дает позитивных результатов по усвоению новых знаний и навыков.

Экстремальность как условие используется нами, прежде всего, для мониторинга самих образовательных инноваций. Так, применение спутниковых телекоммуникационных технологий обучения в пенитенциарной системе, армии, «горячих точках» – это испытание инновационной технологии обучения в экстремальных условиях.

Для прикладных и частных инноваций экстремальность заключается в мониторинге нестандартных условий проведения образовательного процесса. Для школы это различного типа олимпиады, тестирования, ЕГЭ, т. е. мониторинг знаний обучающихся, обладающий элементами неожиданности и нестандартности, при котором имеет место и психологическая экстремальность, связанная с условиями проведения.

Несомненно, что выпускные экзамены в школе и государственные в вузе с использованием как традиционных, так и инновационных технологий являются хоть и кратковременным, но экстремальным периодом для учащегося, когда, с одной стороны, оцениваются накопленные за время обучения знания и умения, а с другой – выявляются недостатки той или иной образовательной технологии.

Примером искусственно создаваемой кратковременной экстремальной ситуации, инициируемой педагогом на занятиях для активизации когнитивно-креативных возможностей обучающихся, являются эвристические методики обучения [1, 2].

Эвристическая дидактика, насчитывающая более 1500 различных стратегий, тактик, приемов и методов [2], направленных на обучение решению неалгоритмических задач и принятию нестандартных решений, представляет спектр частных инноваций, где экстремальность (психическая напряженность обучающихся) обусловлена, в первую очередь, нешаблонностью, оригинальностью предлагаемых задач и структурой самого занятия. Например, А. В. Хуторской считает, что создание педагогом эвристической ситуации должно сопровождаться провоцируемой им образовательной напряженностью – в определенном смысле экстремальной образовательной ситуацией.

Классик педагогической науки К. Д. Ушинский определял эффективность воспитательного процесса необходимостью знания воспитателем предельных состояний

человека и их биекции с его деятельностью: «Воспитатель должен знать человека в семействе, в обществе, во всех возрастах, во всех классах, во всех положениях, в радости и горе, в величии и унижении, в избытке сил и в болезни, среди неограниченных надежд и на одре смерти, когда слово человеческого утешения уже бессильно. Он должен знать побудительные причины самых грязных и самых высоких деяний, историю зарождения преступных и великих мыслей, историю развития всякой страсти и всякого характера. Только тогда он будет в состоянии почерпнуть в самой природе человека средства воспитательного влияния – а средства эти громадны» [7].

Именно в экстремальных условиях инновационные методы, модели, структуры, базирующиеся на соответствующем принципе, более рельефно проявляют свои недостатки, все недочеты, которые в дальнейшем корректируются, т. е. осуществляется управление инновационным процессом. Помимо этого выявляется специфика инновационного процесса образования (целеполагание инноваций).

В Самарском филиале Современной гуманитарной академии (СГА) были проведены лонгитюдные психолого-педагогические исследования влияния социальной экстремальности образовательной среды на когнитивно-креативные характеристики обучающегося в пенитенциарной системе. При компаративном анализе психолого-педагогических характеристик студентов, обучающихся в СГА и в исправительно-трудовых учреждениях (ИТУ) Самарской области, выявлено следующее:

- средний возраст обучающихся в СФ СГА и ИТУ примерно одинаков – 20–30 лет;
- состояние здоровья в обеих группах соответствует медицинским нормативам;
- образовательная технология одна и та же – спутниково-телекоммуникационная;
- средний балл обучения по всем дисциплинам студентов СФ СГА – 3,5; студентов ИТУ – 4,2;
- психологический мониторинг позволяет количественно оценить уровень психического напряжения, связанный с экстремальностью и в нормальных условиях.

В ходе психологического мониторинга проводились исследования интеллектуальной, мотивационной, поведенческой и подсознательной сфер обучающихся. Критериальная обработка соответствующих тестов (данных анкет, тестов, проективных методик и др.) позволяет дифференцировать интегративные показатели психологической напряженности у студентов СФ СГА и ИТУ. Например, используя энтропийный критерий [4], можно определить зависимость среднего показателя успеваемости от энтропийного критерия психической напряженности, который количественно определялся при обработке тестов влечений Л. Сонди, теста Спилберга-Ханина – теста тревожности, уровня фрустрированности (шкала Q_4 по 16-факторному личностному опроснику Р. Кеттелла, теста Розенцвейга), цветового теста М. Люшера,

рисуночного теста «Человек», методики экспресс-диагностики психоэмоционального напряжения (методика Копиной, Сусловой), шкалы психоэмоционального стресса Л. Ридера.

Условная энтропия [4] i -показателя психологической напряженности, удовлетворяющая условию позитивности и нормировки ($H_{\psi} \geq 0, H \in (0,1)$), может быть определена по формуле:

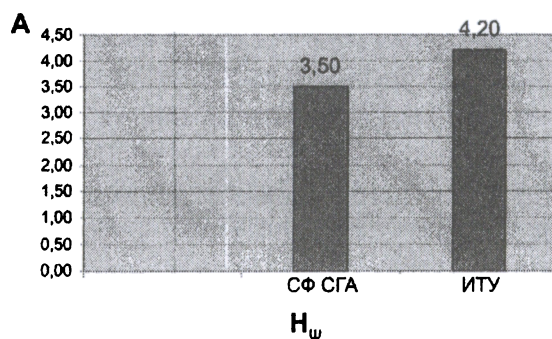
$$H_{\psi}^i = 1 - \alpha_i \ln N_i^{\max}/N_i \quad (1)$$

где α_i – i -константа i -теста, N_i – фактическое значение показателя психологической напряженности, N_i^{\max} – максимальное значение показателя психологической напряженности.

Интегральная условная энтропия по N -тестам определяется следующим образом:

$$H_{\psi}^{\Sigma} = \sum_{i=1}^N H_{\psi}^i / N \quad (2)$$

На рисунке представлена качественно-количественная гистограмма зависимости успеваемости студентов от степени психологической напряженности (H_{ψ}) при использовании спутниковых дистанционных технологий обучения.



Зависимость успеваемости студентов от условной энтропии H_{ψ} напряженности психологического состояния при спутниковых телекоммуникационных технологиях обучения

Таким образом, экстремальность в исследовании образовательной инновации должна представлять собой комплекс разнородных условий для испытания на валидность и устойчивость ее в предельных состояниях функционирования объекта образования. На основе этого можно сформулировать методологический принцип исследования образовательных инноваций. *Принцип экстремальности исследования образовательных инноваций состоит в мониторинге границ устойчивости новых*

образовательных моделей и технологий в предельных состояниях и условиях функционирования. Применение данного принципа позволяет ответить на вопрос: как исследовать образовательные инновации, рельефно выделить их преимущества и недостатки в результате исследования? На основе полученных качественных и количественных результатов исследований на базе предлагаемого принципа можно осуществлять компаративный анализ валидности тех или иных образовательных инноваций.

Как соотносится принцип экстремальности с известным принципом соответствия А. Эйнштейна? Последний постулирует связь старой и новой теории, проявляющуюся в трансформировании новой теории при предельных (экстремальных) значениях определенных параметров в старую. Например, общая теория относительности при скоростях движения материальных объектов переходит в ньютоновскую теорию гравитации. Однако экстремальность в принципе соответствия играет роль шаблона валидности новой (инновационной) теории, но ни в коем случае не выявляет недостатки или преимущества инновационной теории.

Кроме того, принцип соответствия не позволяет выявить предельные возможности инновационной теории (инновации), в то время как принцип экстремальности для этого и предназначен.

Литература

1. Андреев В. И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс. – Казань: Центр инновац. технологий, 2005.
2. Буш Г. А. Методологические основы научного управления изобретательством. – Рига: Лиесма, 1974.
3. Волов В. Т. Методология исследований педагогических инноваций. – Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2004.
4. Волов В. Т., Волова Н. Ю. Инновационные образовательные процессы в экстремальных условиях. – Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2004.
5. Выготский Л. С. Избранные психологические исследования. – М., 1956.
6. Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. – М.: Мир, 1973.
7. Ушинский К. Д. Собрание сочинений. Т.12. – М., 1952.
8. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980.