

А.О. КАРПОВ,

к. ф.-м. н., в. н. с., начальник отдела

Московский государственный технический университет

им. Н.Э. Баумана

e-mail: a.o.karpov@gmail.com

DOI <http://dx.doi.org/10.20339/AM.01-16.013>

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЩЕСТВЕ ЗНАНИЙ: КУЛЬТУРНАЯ РОЛЬ, ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ¹

Обосновано культурное значение ключевой роли исследовательского образования в генезисе общества знаний. Показана роль генеративной дидактики как теории исследовательского обучения в формировании личности, способной к творению нового знания, его технологизации и включению в социоэкономический оборот. Определены и раскрыты дидактические принципы генеративного обучения. Рассмотрены уровни организации исследовательского образования – институциональный, средовой и обучения. Раскрыты этапы исследовательского обучения – вовлечение, выстраивание проблемно-познавательной программы, включение достижений ученика в деятельность общества. Сделан вывод о том, что социально критичной зоной современной культуры становятся не столько высокие технологии и научные новшества, сколько человеческое начало, способное развить в себе ценностно осмысленное отношение к творческому созданию нового.

Ключевые слова: общество знаний, образование, научное исследование, обучение, дидактика.

RESEARCH EDUCATION IN SOCIETY OF KNOWLEDGE: CULTURAL ROLE, DIDACTIC PRINCIPLES, ORGANIZATION

A.O. Karpov is cand. of Science (Phys.-Math.), leading scientist at Bauman Moscow State Technical University

Substantiated is cultural meaning of key role of research education in genesis of society of knowledge. Shown is the role of generative didactics as theory of research education in the process of formation of personality, capable for creating new knowledge, it's technologization and integrating into socio-economic turnover. Identified and revealed are basic didactic principles of generative education. Also levels of organization of research education are considered, i.e. institutional, environmental and educational. Research educational stages are also described, i.e. involvement, construction of problem-cognitive program, and incorporation of student's achievements into activities of society. Conclusion is made, that socially critical zone of modern culture are not so much high technologies and scientific innovations, but human nature, capable to develop in itself value conscious attitude towards formation of creative novation.

Key words: society of knowledge, education, scientific research, teaching, didactics.

Новая образовательная парадигма

Познавательный базис современного образования основан на открытой и развивающейся картине мира, которая соответствует инновационному характеру общества. Образовательная деятельность в наши дни должна учитывать:

- ◆ социокультурную сложность мира, вызванную действиями человека и искусственных систем;
- ◆ динамику роста знаний и развития технологий в условиях неопределенности перспектив.

Такой подход несовместим с традиционной работой со знаниями в классной комнате с учебниками, перечисляющими научные факты. В основе *новой образовательной парадигмы* лежит генеративный способ обучения, использующий исследовательские методы:

- ◆ познания;
- ◆ контекстно-ситуационного обучения в междисциплинарном предметном поле;
- ◆ когнитивной специализации в малых профилированных группах под руководством профессионального наставника.

В современной культуре общества знаний научное исследование обретает высокий дидактический и просветительский потенциал.

В конце XIX в. научные факты и теории представлялись абсолютной и установленной авторитетами истиной. Критическое осмысление таковых в педагогической практике было исключено. «Научность» образования обеспечивалась формальными вычислениями и заучиванием наизусть, готовящими людей для обслуживания машин. Вплоть до конца XX в. в массовом образовании доминировало нереалистичное представление о науке как способе познания объективного, свободного от оценочных суждений и неоспоримого, на самом деле несуществующего способа познания [1].

От известной модели организации труда Ф.У. Тейлора получает обоснование линейная и закрытая образовательная система, в основе которой – тщательно скалькулированный по времени и результатам учебный план. Школьный тейлоризм XX в. ориентируется только на те цели, которые можно четко дифференцировать, исключая познавательную инициативу, вносящую неопределенность. Традиционная школа, перенявшая модель сборочной линии, в качестве фундаментального педагогического принципа устанавливает механизацию

¹ Результаты, опубликованные в статье, получены в рамках выполнения проектной части государственного задания Министерства образования и науки РФ (грант № 27.1560.2014/К).

мышления в среде стандартизированного знания. Хороший ученик, равно как и хороший рабочий, воспитывается на основе четырех постулатов – постоянства, пунктуальности, тишины и усердия, – скажет в 1891 г. У.Т. Харрис, член Комиссии по образованию США [2]².

Индикатором назревающих перемен в образовании стал доклад Римскому клубу «Нет пределов обучению», подготовленный в 1979 г. Дж. Боткиным, М. Эльманджера и М. Малицем³. Обучение в докладе трактуется с генеративных позиций, которые фокусируются на активную роль человека в его отношения к знанию и социуму. Авторы настаивают на необходимости реализации новой концепции обучения, которое они назвали инновационным в противовес традиционным формам обучения – поддерживающему (адаптивному) и шоковому. Образовательная функция общества должна обрести свойства:

- ◆ прогнозирования (опережающее обучение);
- ◆ междисциплинарности;
- ◆ контекстной открытости.

Эта функция также должна обеспечивать сочетание:

- ◆ творческого вовлечения со специализацией;
- ◆ автономии личности с интеграцией в культуру;
- ◆ инициативной деятельности с ответственностью.

Как результат человек должен выйти на более высокий уровень способностей, позволяющий ему действовать в новых ситуациях, изобретать и создавать новые альтернативы [4].

Мнения и взгляды

На рубеже веков, оценивая европейские образовательные перспективы, У.Е. Долл полагал, что необходимо создание новой концепции познания, опирающейся на когнитивную уникальность, самоорганизацию, способность работать в условиях неопределенности. Перспектива должна заострять внимание на создании знания, а не на его обсуждении и верификации [5]. В свою очередь, В.В. Краевский считает одной из самых важных задач педагогической науки разработку нового содержания образования и соответствующих ему методов. Усвоение учеником богатства человеческой культуры должно происходить через приобщение его к системе социальных связей, что является фактором устойчивого развития общества [6].

Дж. Брунер вводит понятие «мягкая технология», которая предназначена для изучения предметов естественно-научного цикла. «Мягкая технология» сосредоточивает внимание на процессе решения научных проблем и способна обеспечить наилучшие результаты обучения [7]. В основу «некартезианской педагогики», ориентированной на передачу искусств, понимаемых как практические (и теоретически насыщенные) способы говорить и делать, П. Бурдые закладывает создание габитусов изобретательства, творчества, свободы. Такую концепцию обучения он называет «исследовательской педагогией» [8].

Л.А. Микешина полагает, что на рубеже веков требуется переосмысление базисных когнитивных идей теории позна-

ния, среди каковых, в частности, влияние социокультурных факторов на содержание знания, способы и результаты познавательной деятельности. Педагогическая теория и практика должны центрироваться на возвращение субъекта в образование, становление «живой» индивидуальности. Такое образование-становление обнаруживает фундаментальную связь с нахождением, «добыванием» и конструированием личности [9].

Р. Гудон акцентирует в современной педагогической проблематике открытость мышления и межсубъектный характер познания как факторы когнитивного разнообразия. Задача образования – ввести детей в обучение через реальный, социальный мир, задача педагогической науки – разработка адекватной сегодняшнему времени концепции обучения человека через контексты, которые наиболее оптимально ведут к этому [10].

Сегодня для того, чтобы считать ученика образованным, полагает А. Инглиш, абсолютно недостаточна его способность давать правильные ответы по каждой из областей знаний, которые были признаны целесообразными для изучения [11]. В основе формирования современной личности лежат процессы трансценденции себя в социум, отмечает Л.Г. Хаммершоу, при этом креативность представляет собой единство генеративного и оценочного режима работы мыслительного аппарата [12].

Д.Б. Богоявленская – ведущий российский специалист в области одаренности – понимает творчество как развитие деятельности по инициативе ее субъекта, т.е. самого ребенка [13]. Она пишет, что «существующая в традиционной школе установка на результат (научить читать, писать и др.) определяет систему поощрений и формирует тем самым ценностную ориентацию, которая нередко отрицательно сказывается на стремлении детей к исследовательскому поиску». Лонгитюдные исследования, выполненные на основе разработанного ею метода идентификации одаренности, показали, что «наиболее интересные, оригинальные и глубокие изобретения сделаны людьми, для которых ведущим стимулом в работе стали внутреннее стремление к активному поиску новых проблем и задач, высокий уровень познавательной потребности» [14].

Обеспечение генеративного характера обучения рассматривается специалистами в качестве одной из ключевых задач современного образования. В связи с этим цель нашей статьи состоит в том, чтобы провести анализ и дать краткую характеристику исследовательского образования в контексте движения к обществу знаний. Для этого необходимо:

- ◆ определить роль и место исследовательского образования в современной культуре знаний;
- ◆ сформулировать понятие генеративной дидактики как теории исследовательского обучения;
- ◆ эксплицировать основные принципы генеративного обучения;
- ◆ представить практические сведения по организации исследовательского образования.

Методология нашей работы использует следующие компоненты:

- ◆ социокультурный анализ реальности образования;
- ◆ эпистемо-дидактический анализ системы педагогических отношений;
- ◆ структурно-функциональный анализ опыта 25-летней образовательной деятельности Российской

² Е.П. Кабберли в «Руководстве общеобразовательной школой», изданной в 1916 г., пишет: «Наши школы в каком-то смысле являются фабриками, где сырье (дети) должно быть обработано и преобразовано в продукт, который соответствовал бы требованиям жизни» [3].

³ Авторы доклада: Джеймс Боткин (США) – президент международной ассоциации корпоративного обучения, Махди Эльманджера (Марокко) – генеральный директор ЮНЕСКО (1966–1976), Мирча Малица (Румыния) – министр образования.

научно-социальной программы для молодежи и школьников «Шаг в будущее»⁴.

Исследовательское образование и генеративная дидактика

Исследовательское образование требует собственной теории. Вместе с тем в своих познавательных установках оно исходит из практики науки. Более того, современное образование является по определению научным и исследовательским тогда, когда использует в обучении методы, свойственные научному поиску. Таким образом, дидактика исследовательского образования представляет собой педагогическую теорию, соединенную с научной практикой. В этом плане о таковой можно с полной уверенностью сказать: нет ничего более практичного, чем хорошая теория.

В отличие от традиционного поддерживающего (адаптивного) обучения, наделяющего фиксированным набором знаний и методов для решения известных и повторяющихся задач, современное научное образование имеет дело с динамично меняющейся системой знаний и представлений об окружающем мире. Исследовательское обучение формирует образовательную область для тех молодых людей, которые намерены профессионально заниматься научным производством знаний. Это касается как чистой науки, включая и социально-гуманитарные направления, так и прикладных сфер, требующих творческого отношения к созданию нового. К последним следует отнести инженерное дело, медицину, управление, педагогику и др.

Выделение исследовательского обучения в отдельную образовательную область связано не только с его дидактической спецификой. Определяющим является та социальная роль, которую играет исследовательское образование в движении современной культуры, артикулирующей себя в качестве культуры производящих знаний.

Общество, «работающее» на знаниях, равно как и культура, в которой развивается это общество, опираются на познавательные способности творческой личности. Инструментами материального и духовного роста общества знаний становятся профессии когнитивного типа, имеющие большой объем креативной деятельности в сферах, связанных с наукой. В роли культурно-производящей основы общества знаний выступает образование, которое воспитывает способных к научному поиску молодых людей, т.е. исследовательское образование. Их воспитание начинается в период школьного ученичества, продолжается в университетском образовании и переходит на уровень профессионального создания фундаментального и прикладного знания.

⁴ Последняя методологическая компонента обеспечивает валидность теоретическим результатам работы. Она включает в исследование фактологический и аналитический материал, который дает практика одной из самых мощных и представительных систем исследовательского образования в современной России. Сегодня в программе участвуют более 150 тыс. исследователей – школьников и студентов, более 100 вузов и научно-исследовательских организаций, около 5-ти тыс. школ. Программа «Шаг в будущее» сотрудничает в области научной подготовки молодежи с Комиссией ЕС и организациями-партнерами из 46-ти стран, что позволяет аккумулировать в ней наиболее прогрессивный образовательный опыт [15].

Таким образом, исследовательское образование составляет фундаментальную часть познавательной структуры современного социума: в нем расположены критические точки роста культуры знаний. Оно обретает свои методы, среду и формы институализации, становясь особой частью образовательной системы, ответственной за воспитание группы технологического прогресса.

В основе исследовательского обучения лежит генеративная дидактика. Термин «генеративная» указывает на творчески стимулирующей к созданию нового знания учебный процесс. Можно предложить следующую краткую дефиницию.

Генеративная дидактика представляет собой теорию исследовательского обучения, которая рассматривает метод, среду, знание и познание с точки зрения процесса обучения и воспитания личности, способной к производству и технологизации знаний, т.е. преобразованию знаний в технические и социальные объекты и технологии.

Генеративный характер обучения проявляется, например, в подходе к текущему оцениванию ученика, которое рассматривается в оппозиции к картезианско-ньютоновской парадигме эталонного знания, жестко отделяющей в учебных оценках победителей от проигравших. Традиционное оценивание, опирающееся на корреляцию ученических результатов и установленных стандартов, не измеряет в значительной степени то, что ученик выработал самостоятельно. Последнее включает продукцию творческого *psyche*, имеющую абсолютную значимость для человека современной культуры знаний и для общества, развивающегося в этой культуре. В оценивании генеративном, а не просто суммирующем акцент делается на том, что ученик может сделать с полученным знанием, а не на том, как хорошо полученные знания соответствуют рамке, установленной другими [5].

Главный стратегический вопрос, который должны решить современные системы научного образования, состоит в постановке исследовательского обучения в качестве основной формы школьной и университетской подготовки. Речь идет далеко не о всех молодых людях, но об определенной группе перспективных с точки зрения работы с современным знанием. Постановка исследовательского обучения предполагает:

- ♦ разработку особых исследовательских программ обучения по профилированным предметам, затрагивающих и содержание, и методы, и среду;
- ♦ формирование группы перспективных обучающихся;
- ♦ обеспечение материально-технической базы исследовательского творчества;
- ♦ включение согласованных программ исследовательского обучения в учебный процесс разных ступеней общего и высшего образования [16].

Анализ проблемы «образование через научные исследования», выполненный европейской экспертной группой Strata-Etan, показал, что формирование сложных компетенций высокого уровня требует длительного времени. Поэтому оно должно начинаться на этапе неполного высшего или школьного образования [17]. Такая задача является новой для института школы. Для ее решения необходимо формирование образовательного партнерства школ, университетов и научных организаций, которое позволит выстроить преемственное обучение на принципах исследовательского познания.

Интенсивное включение в педагогическую практику российских школ проектного метода обучения, начатое к середине 1990-х гг., является во многом заслугой программы «Шаг в будущее». Активное сотрудничество программы с педагогическим ведомством и комитетом по образованию и науки Госдумы РФ привело к пониманию на управленческом уровне стратегической роли исследовательского образования.

Директивы, за этим последовавшие, далеко не всегда отражали дидактические позиции, которые отстаивала программа. Вместе с тем импульс, данный программой «Шаг в будущее» российской школе, открыл ей перспективы движения к современным образовательным моделям исследовательского типа. Исследовательское обучение, культивируемое программой, обеспечивает проблемно-познавательное движение учащегося вместе со школьным учителем в условиях профессиональной исследовательской среды. Тем самым реализуется комплексное и совместное развитие основных и специальных компетенций в образовательных сетях исследовательского типа.

Принципы исследовательского обучения

Исследовательское образование опирается на базовые принципы генеративного обучения:

- ◆ познавательную гибкость;
- ◆ познавательную генеративность;
- ◆ социокультурное взаимодействие.

Эти принципы определяют учебный комплекс, ответственный за знаниевую продуктивность и творческие возможности воспитанника [18].

Познавательная гибкость обучения – это его способность к когнитивной настройке как индивидуальной, так и коллективной, т.е. дидактической фокусировке содержания и методов обучения на особое в познавательной активности ученика. В отличие от вариативности обучения, предлагающей сформированное внешним агентом познавательное меню, познавательная гибкость предполагает внутренние возможности учебной программы дать ответ на когнитивные пристрастия растущей личности, причем действующей как в составе учебной группы, так и самостоятельно. Под таким углом зрения познавательная гибкость определяет степени дидактической свободы в образовании человека.

Познавательная гибкость закладывает в микро- и макрообучение потенциал раскрытия индивидуального мышления и тем самым ведет к формированию когнитивного разнообразия сначала в учебном коллективе, а в перспективе – в когнитивно активной части социума. Когнитивное разнообразие определяется набором актуализированных когнитивных типов личности, функционирующих в обществе. Когнитивный тип отдельной личности опирается на комплекс интеллектуальных способностей, которые детерминируют склонность к конкретным формам познавательной активности индивида в тех или иных предметных областях. Вообще говоря, когнитивный тип личности не определяет индивидуальную познавательную уникальность, хотя является характеристикой последней.

По отношению к учителю (преподавателю) и наставнику познавательная гибкость репрезентируется через особого рода методическое и средовое богатство учебной программы. Такое богатство есть не просто определенный набор отдельных возможностей, из которого следует брать, но функционально организованная и структурированная трансформативная дидактическая система, порождающая когнитивно разнообразное обучение посредством конструирования дидактических стратегий. Эта система обеспечивает провокативно-генеративное качество в отношении познания.

Познавательная генеративность обучения есть его способность к воспитанию открывающего мир мышления, т.е. мышления, творчески оперирующего поисковыми, конструктивистскими, герменевтическими формами человеческого познания. Познавательная генеративность опирается на когнитивно насыщенную эпистемическую структуру учебной программы, идущую от ее богатства и наделенную сложной конфигурацией идей и уровнями конкурирующего смысла.

В то время как познавательная гибкость обучения формирует когнитивное разнообразие коллектива, ее познавательная генеративность ответственна за когнитивное многообразие личности. Творчество индивидуализирует, пользуясь богатством учебной программы. Индивидуальная креативность тем самым раскрывает спектр своих потенциальных возможностей. Отсюда сочетание познавательных гибкости и генеративности – путь к творческой уникальности каждого.

Включение в культуру обучения генеративного познания, т.е. такого познания, которое ведет к созданию нового знания, новых смыслов и понимания, есть ответ на вызов социальной реальности, которая акцентирует когнитивно-деятельную природу человека. Онтологический статус генеративного познания в обучении определяется как создание целостной, но открытой системы индивидуальных знаний, способных к саморазвитию. Его эпистемологический статус репрезентируется в эвристических практиках и исследовательских процедурах получения знаний, которые воспитывают способность к вопросу, созданию собственных ментальных схем и субъективных знаний из непосредственного опыта в противовес традиционному подходу, когда ученик лишь копирует ментальные матрицы и познавательный опыт других.

Разрешение нестандартных, уникальных и плохо сформулированных проблемных ситуаций представляет сегодня, более чем когда-либо, обычную социальную практику. Поэтому современные учебные программы функционируют как трансформативные познавательные системы с открытыми проблемами и открытые проблемам. Структурирование проблемной ситуации с вычлениением проблем и их связей предполагает наличие способностей видеть проблемы и понимать проблемы до их решения. Эти способности к выспрашиванию действительности опираются на интуитивную функцию *psyche*, действующую отлично от дискурсивного мышления, которое культивируется традиционной педагогией.

Интуитивные формы познания лежат в основе создания нового знания, именно они опосредуют принцип

трансцендентности научного познания и составляют одну из базисных компонент научной компетенции, которая воспитывается исследовательским образованием. Так, Л.А. Микешина пишет: «По-видимому, радикальные изменения в сфере обучения и образования в целом, формирующие новый интеллект – это в значительной мере программы, разрабатывающие приемы и операции преобразования коренной интуиции» [9].

Социокультурное взаимодействие обучения представляет собой включение в практики получения знания духовных и материальных перспектив и опыта социальной жизни. Оно выступает как инструмент создания и функционирования эффективных образовательных сред и тем самым детерминирует порядок и интенсивность реальности, допускаемой в учебное действие. *Основной посыл современной педагогики в области социокультурного взаимодействия есть образование, обращенное в будущее.*

Социокультурное взаимодействие обретает сегодня генетический образовательный статус и выступает опосредующим звеном между дидактикой и познавательной компетентностью. Тем самым ему отводится основная регулятивная функция в современном образовании, которая определяет познавательные цели, границы и возможности. Сегодня в отличие от образовательного прошлого внешнее взаимодействие конституируется как система гибких и динамичных познавательных связей с социокультурным контекстом, настроенных на стратегию опережающего обучения. Отсюда современное образование функционирует как непрерывно развивающаяся и самопреобразующаяся познавательная система.

Несомненно, познавательные гибкость и генеративность обучения – необходимые условия «обучения для будущего». Однако движение к обществу знаний способно войти в учебные практики лишь в условиях открытой дидактики, соединяющей знание с проблематизацией социальных перспектив в их научном и технологическом горизонтах. В контур учебных заведений включаются научные, профессиональные и культурные институции социума. Такого рода ассоциации Дж. Грэм называет «трансформационными партнерствами» [19], а У.Е. Долл – «динамичными социальными сообществами» [5]. Здесь методы обучения получают объединенную основу не только в виде ресурсной базы и знаний, но и в лице вовлекаемых специалистов.

Среда обучения – более открытая и контекстно богатая – предоставляет широкий спектр возможностей для верификации индивидуального призвания. Учебная программа фокусируется на культурно-контекстное обучение, на интеракционизм в культурно-педагогическом измерении, т.е. обретает качество культурно открытой дидактической системы.

Организация исследовательского образования

Исследовательское образование, опирающееся на генеративную дидактику, предполагает особую организацию учебного дела.

На институциональном уровне происходит выстраивание сотрудничества учебного заведения с внешними организациями, которые занимаются созданием нового знания или осуществляют его технологизацию. Так ученик получает доступ в научные лаборатории университетов и исследовательских институтов, в полевые экспедиции, заводские цеха и внедренческие структуры. Сотрудничество образовательного института и профессиональных организаций развивается в партнерство, которое мы называем «интегрированной научно-образовательной системой» [20]. Эта система становится основным звеном нового образовательного социоморфизма.

На средовом уровне в учебном заведении организуется *инфраструктура науки*, которая включает:

- ♦ познавательные кружки и научные лаборатории;
- ♦ технопарки и конструкторские бюро;
- ♦ стартапы и исследовательские группы;
- ♦ школьные лесничества и агроплощадки.

Так происходит создание локальных творческих пространств, позволяющих познавать мир «взрослыми» методами. Здесь молодой исследователь – главное действующее лицо, но вместе с тем, наряду с учителем, здесь присутствует профессиональный наставник, которые составляют «педагогическую пару». В локальном творческом пространстве исследовательское обучение использует ресурсное обеспечение, которое предоставляет интегрированная образовательная система. Такое структурирование внутреннего пространства учебного заведения создает то, что мы называем «учебно-научной инновационной средой» [21]. Она функционирует как онтологически обогащенное образовательное пространство, наделенное диахронически меняющейся конфигурацией моделей миропонимания, и опирается на образцы организованной реальности.

На уровне обучения действует *метод научных исследований*, который предполагает:

- ♦ во-первых, вовлечение учащихся через базовую систему начальных познавательных практик;
- ♦ во-вторых, выстраивание индивидуальной проблемно-познавательной программы;
- ♦ в-третьих, апробацию достижений и включение их в систему научного знания, техническую и социальную деятельности общества.

Вовлечение использует научную инфраструктуру, проблемные ситуации из жизни, а также интерес к познанию неизвестного и энтузиазм к созданию полезных новшеств. В начале деятельности программы «Шаг в будущее», например, возраст начинающего исследователя приходился на 13–14 лет. Сегодня уже не редкость участие в исследованиях десяти- и даже восьмилетних неофитов.

В основе вовлечения в исследовательское обучение лежит базовая система начальных познавательных практик, которая позволяет определиться с диапазоном познавательных интересов. Она опирается на комплекс научно-исследовательских задач, которые даются учащемуся «на выбор» или формулируются им самостоятельно. Темы исследования часто связаны с конкретными проблемами в жизни.

Например, создание Х. Бифовым из Нальчика компактной электрофицированной прялки облегчило труд

его матери; а исследование М. Маршанцевым из Кызыла тараканов – этих древнейших существ на планете – показало их способность противостоять технической оснащённости человека. В числе тем начальных познавательных практик – реконструкция древних обжиговых устройств, использование золотого сечения при создании национальных орнаментов, исследование почвенного покрова, наблюдение и анализ метеоритных потоков и др. [22].

Пятнадцатилетний А. Гуреев из Самары был вовлечен в исследования своим интересом к лазерному лучу, которым он тестировал морковь, кабачки, капусту и картофель. Полученный в школьной лаборатории опыт привел его к проблеме поиска аномалий, скрывающихся в глубинах органического материала. В 18 лет он продемонстрировал на Национальной выставке «Шаг в будущее» лазерный детектор, определяющий скрытые подкожные опухоли у человека [23]. Однако до того как А. Гуреев разработал метод ранней лазерной диагностики рака, он изучил человеческое тело в анатомическом театре и сделал немало технических открытий.

Так из базовой системы начальных познавательных практик вырастает индивидуальная проблемно-познавательная программа, в которой выражается познавательная траектория развития личности. Для последней может быть нехарактерна непосредственная преемственность в решении проблем. Однако непрерывность движения от одной проблемной ситуации к другой и его многолетняя продолжительность есть то, что отличает метод научных исследований от использования отдельных проектов при обучении школьников.

В 2000 г. российская школьница А. Ефименко получила право представлять молодых ученых ЕС на церемонии вручения Нобелевских премий. В Стокгольме она выступила с научным докладом «Мой вызов детской смертности», который начинался словами: «Около половины случаев ранней младенческой смертности и инвалидности с детства обусловлены наследственными факторами! Как облегчить судьбу этих детей? Генетическое исследование, проведенное мною в Карелии, позволяет оценить и спрогнозировать распространение тяжелого наследственного заболевания обмена веществ – фенилкетонурии, показать связь его с миграциями населения» [24].

Проблемно-познавательная программа А. Ефименко, «нобелевского» представителя программы «Шаг в будущее», началась в 13 лет с занятий математикой. Одновременное увлечение биологией привело ее к разработке моделей популяционной генетики, которые базировались на генетических законах Харди-Вайнберга. Желая проверить эвристический потенциал своих моделей, она обратилась за медицинскими статистическими данными на станции переливания крови. Однако в 1990-х гг., в период реформ, эта сфера пришла в полный упадок, поэтому школьнице пришлось собирать данные по крупницам и обрабатывать их самостоятельно. После этого она сумела найти и доказать зависимость младенческой смертности в Карелии от миграционных факторов. В студенческие годы ее стала интересовать наследственная предрасположенность к болезням. В Московском университете она занималась встраиванием «нужных» генов, чтобы помочь больным, перенесшим инфаркт миокарда. В сентябре 2011 г. А. Ефименко защитила диссертацию, посвященную исследованию регенеративно-

го потенциала мезенхимальных стволовых клеток – одного из самых перспективных типов клеток для клеточной терапии при старении организма.

Реализация метода научных исследований в продвинутой стадии обучения базируется на исследовательской деятельности в составе профессиональных научных коллективов. В 12 лет А. Обущенко из Красноярска начал заниматься астрономией в образовательной системе программы «Шаг в будущее». Через год он уже принимал участие в астрофизических исследованиях в лаборатории научного института, где в его распоряжении находится новейший телескоп. Для того чтобы заняться моделированием астрофизических процессов, он к 15-ти годам освоил необходимые разделы университетских курсов математики, физики и химии, а к 16-ти годам закончил первую научную работу, которая называлась «Эффект гигантского ускорения фрактальных наноструктур в аэрозолях под действием света» [25]. Еще через два года в одном из самых престижных международных журналов «Physical Review» была опубликована статья с его участием.

Инновационная деятельность – это одновременно одна из составляющих метода научных исследований, культивируемого программой «Шаг в будущее», и его логический результат. В 14 лет В. Григорьева из Астрахани занялась проблемой утилизации отходов рыбомучного производства, а в 17 лет разработала экономичный способ получения из этих отходов уникального раствора для очистки емкостей от жира и нефтяных осадков, которому дала романтическое название «Шампунь для танкеров»⁵ [26]. В 2001 г. газета «Московские новости» сообщила, что «голландцы уже предложили ей 10 тыс. евро за патент. Но она отказалась, мотивировав свое решение тем, что достижения российских ученых должны работать на Россию.

Есть и другая причина: разработка заинтересовала российскую компанию «Юг танкер», которая пообещала после промышленных испытаний заключить с В. Григорьевой контракт и выплатить по нему проценты с прибыли. Сейчас у одной из самых молодых ученых в мире 19-летней В. Григорьевой – новый проект по изучению микроэлементов подземных вод, по которым судят о наличии нефтяных залежей [27].

Заключение

Образование – главный культурный и социоэкономический институт общества знаний. Связь образования с исследовательской деятельностью определяется в качестве стратегического фактора его развития [28]. Научное образование исследовательского типа формирует доминирующий тип мышления, создающий культурные новшества, – новшества научные, технико-технологические и социальные. Воспитание человека будущего основывается на новых культурных началах, предполагающих развитие способности к творческой работе в условиях расширяющейся системы знаний и открытого социокультурного окружения.

В связи с новой социальной реальностью специалисты отмечают культурное отставание научного образования от познавательных условий времени, поскольку научное мышление рассматривается сегодня через понятийный

⁵ На V Международном салоне инноваций и инвестиций, который проходил в феврале 2005 г. в Москве, инновационная разработка «Шампунь для танкеров» была удостоена бронзовой медали.

словарь Бора, Гейзенберга и Пригожина, тогда как учебные программы чувствуют себя ближе к эпистемической системе Декарта, Ньютона и Лапласа [5]. Массовой системе российского образования также чужд язык великих соотечественников Ландау, Сахарова и Прохорова.

В 2011 г. 81% респондентов ВЦИОМ не смогли назвать фамилии ученых-современников (в 2007 г. таких было 67%) [29]. Ассоциация инженерного образования России в качестве одного из основных социальных вызовов отмечает «падение уровня школьной подготовки». Последняя, в частности, прямо влияет на состояние инженерного дела в стране. «На этом фоне тезис о лучшем в мире российском образовании не звучит убедительно» [30].

Концепция «образования через научные исследования» определяет ближайшие перспективы в сфере реформы образования. При этом главным вопросом становится вопрос педагогики и психологии творчества,

а именно: как организовать образование, чтобы получить ту образовательную среду, в которой обучающиеся приобрели бы навыки ведения исследовательской работы? Имеются в виду:

- ♦ педагогические приемы;
- ♦ выполнение творческих учебных задач;
- ♦ исследовательский метод обучения;
- ♦ особая форма наставничества при взаимодействии учитель – ученик, которая способна реализовать «познавательное обучение» [31].

Социально критичной зоной современной культуры становятся не столько высокие технологии и научные новшества, сколько человеческое начало, способное развить в себе ценностно осмысленное отношение к творческому созданию нового. Это – главный антропосоциальный вопрос, который должно решить для себя общество, развивающееся в парадигме общества знаний.

Литература / References

1. Mackenzie, J. Science Education after Postmodernism // Education, Knowledge and Truth: Beyond the postmodern impasse. – London and New York, 1998. – P. 53–67.
2. Harris, W.T. Vocation versus culture, or the two aspects of education // Education. – 1891. – Vol. XII. – P. 194–197.
3. Cubberley, E.P. Public school administration. – Boston, 1916.
4. Botkin, J.W., Elmandjra, M., Malitza, M. No limits to Learning. Bridging the Human Gap. A Report to the Club of Rome. – Oxford, 1999.
5. Doll, W.E. A Post-modern Perspective on Curriculum. – New York and London, 1993.
6. Краевский В.В. Науки об образовании и наука об образовании (методологические проблемы современной педагогики) // Вопросы философии. – М., 2009. – С. 77–82.
7. Kraevsky V.V. Science of education & educational science (methodological problems of modern pedagogics) // Problems of Philosophy. – М., 2009. – P. 77–82.
8. Bruner, J.S. Science education and teachers: a Karplus Lecture // In Search of Pedagogy. Selected works of Jerome S. Bruner. – London and New York, 2006. – P. 150–159.
9. Бурдые П. Университетская докса и творчество: против схоластических делений. – М., 1996. – С. 8–31.
10. Burdier, P. Universal docsa and creativity: contra scholastic divisions. – М., 1996. – P. 8–31.
11. Микешина Л.А. Философия познания. Polemические главы. – М., 2002.
12. Mikeskina, L.A. Philosophy of condition. Polemic chapters. – М., 2002.
13. Godon, R. Understanding, Personal Identity & Education // Journal of Philosophy of Education. – 2004. – Vol. 38. – No. 4. – P. 589–600.
14. English, A. Transformation and Education: the Voice of the Learner in Peters' Concept of Teaching // Journal of Philosophy of Education. – 2009. – Vol. 43. – No. 1. – P. 75–95.
15. Hammershoj, L.G. Creativity as a Question of Bildung // Journal of Philosophy of Education. – 2009. – Vol. 43. – No. 4. – P. 545–557.
16. Bogoyavlenskaya, D. Two paradigms – two vectors of creating the new // International journal of psychology. – 2008. – Vol. 1. – P. 241–250.
17. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей. – М., 2002.
18. Bogoyavlenskaya, D.B. Psychology of creative abilities. – М., 2002.
19. Карпов А.О. Локус научной одаренности: программа «Шаг в будущее» // Вестник РАН. – 2012. – Т. 82. – № 8. – С. 725–731.
20. Karpov, A.O. Locus of scientific talents: the program of "Step into the Future" // Vestnik RAN. – 2012. – Vol. 82. – No. 8. – P. 725–731.
21. Карпов А.О. Образование в обществе знаний: исследовательская модель // Вестник РАН. – 2012. – Т. 82. – № 2. – С. 146–152.
22. Karpov, A.O. Education in society of knowledge: research model // Vestnik RAN. – 2012. – Vol. 82. – No. 2. – P. 146–152.
23. Developing Foresight for the Development of Higher Education/ Research Relations in the Perspective of the European Research Area (ERA) // Final Report of the Strata-Etan Expert Group. Brussels, 2002.
24. Karpov, A.O. Knowledge Society: A Weak Link // Herald of the Russian Academy of Sciences. – N.-Y., 2010. – Vol. 80. – No. 4. – P. 372–377.
25. Tomlinson, J. Policy and Governanse // Tomorrow's Schools. – London & New York, 2000. – P. 153–166.
26. Карпов А.О. Научное познание и системогенез современной школы // Вопросы философии. – 2003. – № 6. – С. 37–53.
27. Karpov, A.O. Scientific cognition and system genesis of modern school // Problems of philosophy. – 2003. – No. 6. – P. 37–53.
28. Карпов А.О. Научные исследования молодежи // Вестник РАН. – 2002. – Т. 72. – № 12. – С. 1069–1074.
29. Сборник материалов выставки «Шаг в будущее» и Национально-го соревнования молодых ученых ЕС. – М., 2002.
30. Collection of materials of "Step into future" exhibition and National competition of young scientists of the EU. – М., 2002.
31. Gureev, A. Home Laser Appliance to Diagnose Cancer // 13th EU Contest for Young Scientists. – Brussels-Oslo, 2001. – P. 29.
32. Efimenko, A. My challenge to children's mortality // 12th EU Contest for Young Scientists. – Bergen, 2000. – P. 83.
33. Obuschenko, A. Light-induced Particle Aggregation // 14th EU Contest for Young Scientists. – Vienna, 2002. – P. 30.
34. Gregorieva, V. How to make a profit from waste material // 12th EU Contest for Young Scientists. – Bergen, 2000. – P. 84.
35. Бакулина Т. Как избавиться от нефти? Астраханская студентка изобрела уникальный препарат // Московские новости. – 2001. – № 43.
36. Bakhulina, T. How to effeminate from oil? Astrakhan student invented unique preparation // Moscow news. – 2001. – No. 43.
37. The Role of the Universities in the Europe of Knowledge. – Brussels, 2003.
38. Ильченко А. Не интересно? // Поиск. – 2011. – № 13. – С. 2.
39. Il'chenko, A. Not interesting is? // Research. – 2011. – No. 13. – P. 2.
40. Похолков Ю.П. Печально, но факт. Тезис о лучшем в мире российском образовании сегодня звучит неубедительно // Поиск. – 2011. – № 10–11. – С. 13.
41. Pokholkov, Yu.P. Unfortunated, but it's a fact. Thesis of world excellent Russian education is sounding today as unconvincing // Research. – 2011. – No. 10–11. – P. 13.
42. Simons, M. «Education Through Research» at European Universities: Notes on the Orientation of Academic Research // Journal of Philosophy of Education. – 2006. – Vol. 40. – No. 1. – P. 31–50.