

9. Турина Р. В., Соколова Е. Е. Фреймовое представление знаний: моногр. М.: Нар. образование; НИИ шк. технологий, 2005. 176 с.

10. Тюников Ю. С. Педагогическая мифология: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по пед. специальностям. М.: ВЛАДОС, 2004. 352 с.

11. Штейнберг В. Э. Теоретико-методологические основы дидактических многомерных инструментов для технологий обучения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 2000. 24 с.

12. Штейнберг В. Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика: моногр. М.: Нар. образование, 2002. 304 с.

УДК 373.01

**В. Г. Рындак,
В. О. Дженжер,
Л. В. Денисова**

КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУЧЕБНОЙ ПРОЕКТНОЙ НАУЧНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКА¹

(продолжение)²

В статье обсуждается концепция организации внеучебной проектной научно-познавательной деятельности школьника в условиях перехода к общеобразовательным стандартам второго поколения. Рассматривается методика организации такой деятельности в контексте синергетического подхода в среде Scratch.

Ключевые слова: внеучебная деятельность, научно-познавательная деятельность, проектная деятельность, проектная научно-познавательная деятельность, синергетический подход, среда Scratch.

The article is devoted to discussion of extra-curricular scientific and cognitive activity organization concept and pupil's project work in condition of transition to second generation's standards of a comprehensive school. Principles of such activity organization in synergistic approach context in the Scratch programming system are considered.

Key words: extra-curricular activity, scientific and cognitive activity, project work, project scientific and cognitive activity, synergistic approach, Scratch.

¹ Исследования выполнены при поддержке Рособразования в рамках реализации АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» (2009–2010 гг.) (№ 3.1.2/4125).

² Начало см.: Образование и наука. 2009. № 6 (63).

Методика организации внеучебной проектной научно-познавательной деятельности школьника в контексте синергетического подхода. Теоретический анализ работ В. И. Арнольда, А. А. Беляевой, Е. И. Князевой, С. П. Курдюмова, Н. Н. Моисеева, И. Р. Пригожина, В. Г. Рындал, Р. Тома, Г. Хакена дает основание для вывода о том, что решение проблемы поисков механизмов организации проектной научно-познавательной деятельности учащегося во внеучебной деятельности заключается в междисциплинарной области знания – синергетике. Синергетический подход позволяет рассматривать организацию данной деятельности учащегося в целостности, гармонизации соотношения строго управляемых педагогических процессов, с одной стороны, и спонтанных механизмов реального жизнедействия и проектного целеполагания учащегося как полноправной равнотворческой личности и индивидуальности – с другой.

Обратим внимание на содержание условий возникновения процесса самоорганизации во внеучебной проектной научно-познавательной деятельности школьника. Такая деятельность должна

- быть открытой для взаимодействия и обмена информацией с внешней средой;
- содержать активное энергетическое начало, характеризующееся проявлением инициативы школьника, стремлением к самосовершенствованию, самореализации, повышению эффективности данной деятельности;
- предоставлять свободу выбора;
- обеспечить реализацию выдвигаемых инициатив, положительный результат, эмоциональную удовлетворенность;
- развиваться в системе диалогического взаимодействия ее субъектов;
- обеспечить саморазвитие, развитие личности школьника.

Подчеркнем, что эффективность организации внеучебной проектной научно-познавательной деятельности требует профессиональной активности, мастерства педагога, потребности и умения школьника реализовать данную деятельность. С позиции синергетического подхода активным началом в организации деятельности школьника выступает взаимодействие «учитель – ученик», «ученик – ученик», «ученик – группа». Ее характерной особенностью выступает открытость, которая обеспечивается диалогичностью, свободой самовыражения. Разнообразие в такой среде задается когнитивной, мотивационной и эмоциональной дистанцией между субъектами деятельности. Инструментом, позволяющим проявить и объективировать это разнообразие в контексте рассматриваемой деятельности, может стать программный продукт, сочетающий в себе средства для выполнения как исследовательских, так и творческих проектов. В качестве такого инструмента мы предлагаем среду программирования Scratch (<http://scratch.mit.edu>). Наш выбор обусловлен следующими соображениями.

Во-первых, программная среда должна быть легка в освоении и понятна даже ученику начальной школы, но в то же время должна давать принципиальную возможность составлять сложные программы. Это позволяет использовать одно и то же средство одновременно и на первой, и на второй, и на третьей ступени средней общеобразовательной школы. При такой преемственности можно постепенно направлять деятельность школьника в русло научно-познавательного исследования, не расходуя каждый раз силы на изучение новой программной среды.

Во-вторых, предпочтение определенной среды обусловлено возможностью заниматься как программированием, так и созданием творческих проектов. Это позволит вовлечь во внеучебную деятельность ребят не только с абстрактно-логическим, но и с преобладающим наглядно-образным мышлением.

Наконец, нам необходим программный инструмент, вокруг которого сложилось активно действующее, творческое, разнонаправленное, позитивно настроенное интернет-сообщество, которое школьники будут использовать как пространство идей, как референтную группу для собственных проектов, как стимул для созидания.

Существует значительное количество разных учебных программных средств: языки высокого уровня (Pascal, C, C++, C#, Java и др.), специальные учебные языки (Logo, PervoLogo, ЛогоМиры, StarLogo, NetLogo, Squeak и др.), разнообразные и очень популярные школьные исполнители (Роботландия, Кенгуренок, Чертежник, Кузнечик и др.). Но ни одно из них не удовлетворяет в полной мере перечисленным требованиям.

Scratch обладает следующим потенциалом:

- как *визуальная среда программирования* с простым и дружелюбным интерфейсом разрешает начинать изучение основ объектно-ориентированного программирования уже в начальной школе. При этом многопоточность и ориентация на обработку событий закладывают основы системного мировосприятия;

- как *среда проектирования* включает в себя всё необходимое для проектной деятельности: графический редактор для создания и модификации визуальных объектов; библиотеку готовых графических объектов (некоторые из них содержат наборы скриптов); библиотеку звуков и музыкальных фрагментов. Возможно создание междисциплинарных проектов, так как Scratch доступен не только представителю точных наук. Учитель-гуманитарий, например, может использовать Scratch для создания динамичных и интерактивных презентаций;

- как *среда для обучения моделированию* воссоединяет (синтезирует) компоненты идеального объекта моделирования (объективирует идеальную структуру). При этом простейшие аналитико-синтетические дей-

ствия будут вынужденно производиться учеником. Следующим шагом после создания модели является проверка ее на адекватность и, если нужно, коррекция. Тестирование производится в режиме игры с моделью. Это не наблюдение за столбцами цифр, не слежение за колебаниями абстрактных графиков, а именно игра, во время которой автор замечает свои недоработки, неточности и ошибки. Среди моделей в Scratch можно выделить простую или интерактивную анимацию; феноменологическую модель объекта, процесса или явления; математическую модель.

• как среда для творчества содержит огромное количество визуальных эффектов, что делает Scratch очень привлекательным средством самовыражения. Несмотря на отсутствие «научности», такие проекты – первый шаг учеников к более серьезной проектной научно-познавательной деятельности, так как по мере роста мастерства растут и здоровые амбиции создателей.

Большую роль в организации внеучебной проектной деятельности школьника играет динамичное и дружелюбное сообщество любителей Scratch, организованное при Массачусетском технологическом институте (США), к которому можно присоединиться при помощи Интернет. Одна из ключевых особенностей Scratch состоит в том, что проекты распространяются с исходными кодами, благодаря чему возможны быстрый обмен идеями, их дальнейшее развитие и поиск единомышленников.

Педагогический потенциал Scratch мы рассматриваем как совокупность его ресурсов, возможностей и способностей. Под ресурсами Scratch понимаются все его особенности как языка и системы программирования: объектная ориентированность; поддержка событийно-ориентированного программирования; параллельность выполнения скриптов; дружелюбный интерфейс; разумное сочетание абстракции и наглядности; организация текстов программ из элементарных блоков; наличие средств взаимодействия программ с реальным миром посредством дополнительного устройства; встроенные библиотека объектов и графический редактор; активное интернет-сообщество пользователей.

К возможностям Scratch относятся проекции его ресурсов в психолого-педагогический и методический планы, то есть те его свойства, которые напрямую проистекают из наличных ресурсов. Наиболее существенны, на наш взгляд, возможности Scratch, направленные на изучение основ алгоритмизации; изучение объектно-ориентированного и событийного программирования; знакомство с технологиями параллельного программирования; моделирование объектов, процессов и явлений; организацию проектной деятельности, как индивидуальной, так и групповой; организацию научно-познавательной деятельности; установление межпредметных связей в процессе проектной и научно-познавательной деятельности;

организацию кружковой работы с направленностью на художественное творчество.

Способности Scratch определяются его ресурсами развития личностных качеств учеников. К наиболее значимым новообразованиям относятся: ответственность и адаптивность; коммуникативные умения; творчество и любознательность; критическое и системное мышление; умения работать с информацией и медиасредствами; межличностное взаимодействие и сотрудничество; умения ставить и решать проблемы; направленность на саморазвитие; социальная ответственность [3].

Таким образом, педагогический потенциал среды программирования Scratch – перспективный инструмент организации внеучебной проектной научно-познавательной деятельности школьника, направленной на его личностное развитие.

В настоящее время организация внеучебной деятельности (в контексте стандартов второго поколения) находится перед выбором путей дальнейшего развития (лично-ориентированного, культуросообразного, инновационного, когнитивного и т. д.) Хаос, неравномерность, неустойчивость как механизмы самоорганизации сложных систем провоцируют возникновение ее качественно новой устойчивой структуры. Без хаоса у сложной системы, каковой и является внеучебная деятельность, «не будет возможностей самоорганизации». «Во всем сложном, – утверждает С. П. Курдюмов, – должна быть доля хаоса» [2, с. 9]; То же находим у И. Пригожина и Э. Стенгерса: «Хаос – источник порядка, и даже в самом строгом порядке есть место хаотическим процессам» [5, с. 24–25].

Выделим в структуре методики организации проектной научно-познавательной деятельности школьников цель, содержание, методы, формы, приемы, средства, педагогические условия, характер, которые соответствуют этапам (мотивационно-адаптивному, активно-действенному и обобщающее стабилизирующему) внеучебной деятельности учащихся. Параметрами методики являются задачи различных этапов и методические механизмы реализации педагогических условий.

Цель организации внеучебной проектной научно-познавательной деятельности – возникновение новых самоподдерживающихся структур в педагогической среде, что невозможно «без ликвидации равновесия, устойчивости и однородности» [6, с. 3].

В системе повышения квалификации реализация программы формирования готовности учителя к организации проектной научно-познавательной деятельности школьника базируется на следующих принципах:

• **демократическое взаимодействие:** принцип обеспечивает партнерскую, исследовательскую позицию учащихся; открытость, кооператив-

ное поведение, с появлением которого могут возникать новые динамические структуры деятельности, качественно меняющие ее характер; взаимодействие случайности и необходимости; переход от неустойчивости к устойчивости; расширение прав и ответственности педагога и учащегося; сотрудничество; уважение чужого мнения; доверие друг к другу; внимание к инициативе учащихся; включение каждого в интенсивное групповое взаимодействие. Данный принцип предоставляет возможность обогатить свой личный опыт знаниями и умениями других участников группы. *Правила*, вытекающие из данного принципа: формирование положительной мотивации удовлетворенности результатами проектной научно-познавательной деятельности; обеспечение эмоционально-ценностного отношения к содержанию образования; культивирование творческого отношения к образовательной деятельности; формирование культуры общения;

• **оперативность знаний учащихся:** принцип предполагает планомерное и сознательное использование приобретенных знаний, что требует от учащихся как можно более полной самостоятельности мышления в проектной научно-познавательной деятельности. В ходе самостоятельного решения задачи они проявляют инициативу и находчивость, учатся пользоваться имеющимися знаниями в ситуациях, отличных от тех, в которых они их приобрели. Оперативные знания (К. Куписевич) играют в образовании современного человека значимую роль. В этой связи в образовательном процессе возникает необходимость в специальных мерах, направленных на формирование личностно-ориентированного знания. Этот принцип обеспечивается следующими *правилами*: повышением интеллектуальной активности; развитием системы творческого мышления; самостоятельным выявлением и разрешением учащимся определенных теоретических и практических проблем; анализом проблем, выдвижением гипотезы, определением путей ее разрешения; составлением в соответствии с избранной гипотезой плана действия, его реализации, оценкой полученных результатов; обеспечением целостности знаний;

• **«Docendo discimus» («Уча – учимся сами»):** в процессе обучения и контроля принцип предполагает прогнозирование продвижения в творческой образовательной проектной научно-познавательной деятельности. *Правила* данного принципа: обеспечение активной творческой поисковой деятельности на всех видах занятий; создание непрерывной творческой обучающей среды; обеспечение диалогического общения, взаимодействия; формирование критического мышления, оправданного риска; формирование умения понимать себя, свои возможности.

• **системное, междисциплинарное обобщение знаний** реализуется в многообразных формах поисковой мыслительной деятельности как

продуктивном творческом процессе. Из данного принципа вытекают следующие *правила*: личностно-ориентированное знание, основанное на формировании универсальных способов освоения проектной научно-познавательной деятельности; освоение культурных способов взаимодействия с миром идей, людей, искусства, техники и науки; использование опыта проектной научно-познавательной деятельности;

• **рефлексивный принцип** требует максимальной ориентации на креативно-рефлексивное начало в учебной деятельности учащихся, приобретение ими собственного опыта рефлексивной деятельности. Реализация рефлексивного принципа обеспечит личностный рост в образовании, повысит эффективность решения творческих задач и принятия оптимальных решений в образовательной деятельности; успешность преодоления проблемно-конфликтных ситуаций в процессе диалогического взаимодействия. *Правила*, связанные с данным принципом: расширение поля актуальной рефлексии, т. е. включение в него разнообразных аспектов проектной научно-познавательной деятельности; обеспечение рефлексивного переосмысления содержания и опыта проектной научно-познавательной деятельности; создание рефлексивной среды; формирование рефлексивных умений; признание ценности рефлексивного опыта и собственных рефлексивных возможностей; использование рефлексивной диагностики; развитие рефлексивной культуры креативной личности.

Возможность применения принципов синергетики к процессу организации внеучебной проектной научно-познавательной деятельности подтверждается тем, что данный процесс является открытой системой, для которой характерен концептуальный (допарадигмальный) хаос (по Т. Куну), свойственны синхронизм, нелинейность, существует возможность выхода за границы меры. Обособление внеучебной проектной научно-познавательной деятельности школьника позволяет рассмотреть данный процесс с позиции его организации и саморазвития.

К внешним параметрам данной методики относятся экономические условия; материальная база, содержание и средства внеучебной деятельности; информационные наполнения; технологии; закономерности усвоения всех видов информации; особенности деятельности учителя, его творческий потенциал. К внутренним – имеющаяся база знаний, умений, навыков; субъектов деятельности, их потенциальные возможности; личные качества; познавательные потребности; внутренние мотивы деятельности; восприимчивость информации; природные задатки, склонности, способности.

Внеучебная проектная научно-познавательная деятельность школьника, ее прогнозирование и организация позволяет приобрести опыт проектирования, его критического осмысления, сохранения позитивных и гу-

манных начал процесса обучения. Эффективность организации такой деятельности обеспечивается умениями учителя выделить основные параметры, выявить их влияние на состояние организации деятельности, количественно оценить их в единой шкале, определить и охарактеризовать их взаимодействие и взаимовлияние.

Жизнедеятельность исследуемой системы обеспечивают как устойчивость и необходимость, так и неустойчивость, случайность, которые часто составляют основу событийности. Самоорганизация происходит в результате взаимодействия случайности и необходимости и всегда связана с переходом от неустойчивости к стационарному состоянию [6]. Устойчивость, стабильность, равновесие представляют собой необходимые условия для существования и функционирования процесса организации проектной научно-познавательной деятельности школьника.

Следовательно, требуется определить цели взаимодействия субъектов проектной научно-познавательной деятельности; обосновать ее стратегическое, текущее и перспективное содержание, процесс и результат организации; обеспечить взаимодополняемость стандартного, институционального и самоорганизационного уровня организации ее субъектов; определить факторы и методы мотивации и стимулирования субъектов и результата деятельности; разработать мониторинг качественных и динамических характеристик содержания, процесса и эффективности организации данной деятельности; определить систему оптимизации единых механизмов управления процессом ее организации.

Последовательность организации проектной научно-познавательной деятельности, значимой для школьника, обеспечивает совокупность шагов, приемов взаимодействия индивидуальных и коллективных субъектов в контексте вышеобозначенных компонентов. Дадим краткую характеристику этих шагов.

1. Ориентация учащихся на обоснование проблемы (как знание о незнании), определение типа проектной научно-познавательной деятельности согласно своим интересам и постановка цели.

2. Обсуждение выбора целесообразных методов исследования, содержания, способов организации деятельности.

3. Обеспечение ресурсов:

- информационных (создание единого информационного поля, проведение семинаров, консультаций, конференций, организация курсовой подготовки);

- организационных (создание системы научно-методического сопровождения процесса организации проектной научно-познавательной деятельности школьников и формирования готовности учителя к организации такой деятельности);

- научно-методических (отбор эффективных методов, форм, технологий организации и подготовки учителя к организации проектной научно-познавательной деятельности школьников; подбор диагностического инструментария, установление связей с научными консультантами);

- материально-технических (оборудование рабочих мест, приобретение компьютеров, подключение к глобальной компьютерной сети).

4. Организация самостоятельного исследования, поиска средств, обеспечивающих эффективность проектной научно-познавательной деятельности соответственно ранее разработанному плану.

5. Систематическое обсуждение промежуточных результатов проектной научно-познавательной деятельности школьников.

6. Выявление проблем и путей их решения.

7. Обобщение результата, подготовка к его презентации.

8. Публичная защита проекта, обоснование выводов.

9. Самоанализ, анализ результатов исследования, выводы и обоснование перспективы проекта.

10. Характеристика опыта, который приобрели субъекты проектной научно-познавательной деятельности, и возможностей его использования в дальнейшем.

В качестве одного из вариантов подготовки учителя к организации внеучебной проектной научно-познавательной деятельности школьника мы предлагаем его «авторскую» подготовку, обладающую потенциальными возможностями в повышении активности обучаемых, требующую обеспечения «выхода» этой активности в реальных достижениях (консультации, презентации проектов, моделей). Отметим, что уровень активности субъектов во внеучебной проектной научно-познавательной деятельности растет на первых этапах по мере получения эмоционального удовлетворения от результата, а затем – от процесса выполнения деятельности.

Опыт организации рассматриваемой деятельности показывает, что наибольшие затруднения у школьников вызывают определение проблем и поиск путей их решения. В выдвижении и проверке возникающих гипотез, их коррекции в соответствии с полученными результатами испытывают трудности как подростки, так и старшеклассники. Во время презентации персональных проектов школьники способны отвечать на вопросы, но вести корректную дискуссию удается далеко не всем. Это объясняется недостаточностью мотивации и элементарной проектной и научно-познавательной культурой.

Внеучебная деятельность, в отличие от учебной, основанной на урочной системе, является менее определенной, более свободной и открытой. Именно в такой атмосфере организация проектной научно-познава-

тельной деятельности является целесообразной. Особенно продуктивной она может стать при использовании внутренней или внешней межпредметной интеграции. Усилению эффективности процесса обучения способствует приобретение конкретного опыта, эмоциональный фон деятельности, а также соучастие учителя в определении типа и вида проектной деятельности, прогнозирования ее результата, формирование культуры презентации полученных результатов. Все перечисленное становится возможным, если обеспечивается:

- согласование индивидуальных позиций субъектов для выработки общих точек зрения в отношении к проектной научно-познавательной деятельности;

- регулярное согласование действий, анализа и самоанализа результатов проектной научно-познавательной деятельности.

Личностное развитие школьника, на наш взгляд, является критерием и инвариантом анализа результатов его проектной научно-познавательной деятельности.

Литература

1. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Интуиция и самодообраивание // *Вопр. философии*. 1994. № 2. С. 110–122.
2. Курдюмов С. П. Иглоукальвание мира // *Экология и жизнь*. 2005. № 8. С. 9–14.
3. Патаракин Е. Д. Умения 21 века [электронный ресурс]. Режим доступа: http://letopisi.ru/index.php/%D0%A3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_21_%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0, свободный. Загл. с экрана.
4. Пригожин И. Философия нестабильности // *Вопр. философии*. 1991. № 6. С. 46–52.
5. Пригожин И., Стенгерс Э. Порядок из хаоса: пер. с англ. М., 1986.
6. Рузавин Г. И. Синергетика и диалектическая концепция развития // *Философские науки*. 1989. № 5. С. 11–21.
7. Рындак В. Г. Непрерывное образование и развитие творческого потенциала учителя (теория взаимодействия). М.: «Педагогический вестник», 1997. 224 с.