

Методология научной деятельности школьников

**А.И. Ермилин
Е.В. Ермилина
Е.И. Перфильева**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр
Институт прикладной физики Российской академии наук»

Методология научной деятельности школьников

Методическое пособие для педагогов и
студентов педагогических специальностей

А в т о р ы

кандидат педагогических наук

А.И. Ермилин,

кандидат педагогических наук

Е.В. Ермилина,

кандидат педагогических наук

Е.И. Перфильева

e-mail: ermilin-aleksandr@mail.ru

сайт: «Академ клуб» ИПФ РАН (aknn.iapras.ru)



*Проект реализован с использованием
гранта Президента Российской Федера-
ции на развитие гражданского обще-
ства, предоставленного Фондом прези-
дентских грантов*

Нижний Новгород
2018

Предисловие

Главное конкурентное преимущество высокоразвитой страны связано с развитием ее человеческого потенциала, который во многом определяется уровнем образования. Образование играет ведущую роль в достижении социально-экономических целей России, в формировании кадровой элиты общества, в изменениях структуры экономики в пользу наукоемких отраслей.

Российское образование прошло за два последних десятилетия драматичный и сложный путь развития, испытало влияние противоречивых, а иногда несовместимых философских ценностей и идей. В начале 1990-х годов переосмысливается и изменяется понимание целей и роли научного образования. Складывается актуальное и для нашего времени разделение на естественнонаучные и гуманитарно-ориентированные подходы к научному образованию школьников, при этом предпочтение отдается гуманитарному идеалу научности. С середины 1990-х годов развитие отечественной школы во многом испытывает на себе влияние западных педагогических идей, которые предполагают практическую полезность научных знаний, проектные методы и вариативные программы обучения. В связи с этим изменяется и научное образование. С одной стороны, общеобразовательная школа сохраняет принципы отбора содержания обучения на основах наук, а, с другой стороны, педагоги стремятся к игровым методам, принимая «забавляющую педагогику», игру в исследования за новые формы обучения.

Другая особенность современного научного образования – не разработанность современных образовательных технологий. Развитие новых форм научного образования, прежде всего, дополнительных, с участием людей науки и исследовательских центров, с постоянным участием школьников в научных семинарах и научных исследованиях не получило обоснования в педагогической теории, хотя ярко и многообразно представлено в образовательной практике.

Предлагаемая нами *Концепция научного образования школьников в педагогических условиях дополнительного образования* ориентирована на решение трех задач: во-первых, мы пытались представить научное образование как историко-культурное явление, проявить его культурное значение в педагогической картине мира. Поэтому отдельный раздел концепции посвящен генезису научного об-

разования, становлению его теории и практики. Вторая задача – обсуждение современных проблем научного образования с учетом новых представлений о воспитании, а главное – целях и ценностях воспитания. Воспитательный потенциал науки обсуждается в одном из разделов концепции. В третьих, так как центральной научной категорией является научное образование школьников, предлагается методология изучения этой категории.

Введение

Мир, который формируется вокруг нас в настоящее время, мы называем миром знаний, он определяется экономикой, построенной на знаниях. Одним из основных ресурсов современного мира является кадровый потенциал науки, образования и высокотехнологичных секторов экономики; научная деятельность заменяет традиционные социальные функции (идеологичность, престижность) на новые: научное лидерство, коллективное научное творчество, активная позиция человека науки; актуальными задачами образования становится формирование у детей понимания окружающего мира как мира увлекательных загадок и неограниченных возможностей для самореализации.

Характерной чертой развития современного общества является возрастание темпа изменений. 90% ученых, когда-либо живших на Земле, – наши современники. От производства первого листа бумаги до издания первой книги прошло тысячелетие, а от изобретения лазера до начала его использования – несколько месяцев. Чтобы охватить 50 миллионов пользователей радио, потребовалось 38 лет, телевидению втрое меньше – 13 лет, а Интернету еще в три раза меньше времени, всего четыре года. Сегодня молодого человека окружает в два раза больше новых вещей, чем его родителей в таком же возрасте. Современным школьникам предстоит выбирать профессии, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Они – не такие как мы, и даже не такие, как дети еще десять, даже пять лет назад. Они – «поколение Z», дети цифрового XXI века, – поколение, родившееся во времена глобализации и постмодернизма, для которого интернет не ограничивается домашним компьютером и может быть доступен в любой момент благодаря новым мобильным телефонам или карманным электронным устройствам. Их родителей – «поколение миллениума» – называют «цифровыми иммигрантами», так как в их детстве подобных технологий не было.

При этом парадоксально, но увеличение количества технических устройств в повседневной жизни не приводит к росту и распространению научных знаний в обществе. В сознании людей господствует потребительская позиция: зачем знать, как устройство работает, зачем ремонтировать сломавшийся прибор, если проще купить новый?

По данным Центра исследований и статистики науки Министерства образования и науки РФ (2005 год) с точки зрения престижности профессия ученого оказалась на одиннадцатом месте из тринадцати оцениваемых, а наибольшим спросом пользуются профессии адвоката, юриста, предпринимателя. Согласно опросу Всероссийского центра исследований общественного мнения (ВЦИОМ), проведенному в апреле 2007 года, две трети опрошенных россиян затруднились назвать хотя бы одну фамилию отечественного ученого. Остальные респонденты вспомнили Сергея Королева (10%), Жореса Алферова (8%), Андрея Сахарова (6%), Станислава Федорова (3%)¹.

С момента данного исследования прошло более 10 лет, но ситуация мало меняется. Подготовка квалифицированных кадров в области естественных наук, инженерно-технической деятельности и медицине стала сегодня насущной проблемой, но вузы не могут обеспечить качественную подготовку специалистов. Одной из причин этого является невозможность качественного набора абитуриентов. Молодым людям, выбирающим профессию в данных областях, необходимы высокий уровень и глубина освоения учебного материала, знание основ физики и сдачи ЕГЭ по данному предмету. Но данные профессии остаются непопулярными в сознании большинства родителей и самих школьников. Так в 2015 году в вузах Нижнего Новгорода для набора абитуриентов на естественнонаучные и технические специальности предлагалось 5500 мест. При этом общее число сдавших ЕГЭ по физике в школах Нижегородской области – только 3600 человек².

Исследователи отмечают, что снижение престижа науки и профессии ученого произошло за исторически кратчайшее время, следствием чего стал «глубочайший функциональный кризис науки, состоящий в деформации всей системы ее взаимоотношений с обществом». Директор Центра науковедения А.В. Юревич следующим образом характеризует отношения между российским обществом и наукой: «Между обществом и наукой всегда существуют отношения «систематического взаимонепонимания», основанные на том, что

¹ Ваганов А. Нужна ли наука для популяризации науки? / А. Ваганов // Наука и жизнь. 2007. № 7. С. 15 – 19.

² Литвак А.Г. О преподавании физики в общеобразовательных школах Нижегородской области. Доклад на заседании Общественной палаты Нижегородской области 29.10.2015.

для самой науки наиболее существенны ее когнитивные функции – объяснение мира, построение нового знания и т.д., в то время как общество ценит ее в основном за выполнение социальных, а не когнитивных, функций. Однако наука, наряду с первичными, выполняет целый ряд вторичных социальных функций, в число которых входят поддержание системы высшего образования (все лучшие преподаватели высшей школы – ученые), «подпитка мозгами» других сфер деятельности (наши наиболее известные бизнесмены и политики – тоже выходцы из науки), интеллектуализация общества и других. Эти функции делают науку востребованной в любом современном обществе, а общество, лишенное своей науки, обречено либо на ее импортирование (что гораздо дороже, чем культивирование национальной науки), либо – не просто на превращение в сырьевой придаток чего-либо, а на вырождение в «страну дураков»³.

Формирование информационного общества, развитие которого определяется новыми знаниями и инновационными технологиями, ставит методологические задачи перед всеми формами подготовки к научной деятельности. Количество информации и специальных знаний для современного ученого так велико, что его подготовку необходимо начинать со школы, иначе молодые люди не успевают получить достаточный стартовый объем знаний и навыков, необходимых молодому ученому. Перед российским педагогическим обществом стоит задача воспитания нового поколения ученых – талантливых, знающих, высокообразованных, ориентированных на работу в своей стране.

В условиях формирования информационного общества новые знания, наука и наукоемкие технологии расширяют представления человека о мире и о себе. Обозначилась потребность в личности, способной к самореализации в различных областях научной жизни: исследовательской, управленческой, творческой, образовательной и других. В связи с этим в разряд насущных потребностей науки и образования выдвигаются задачи формирования у молодых людей готовности к активным видам самостоятельной деятельности, в том числе и в сфере науки.

³ Юревич А.В. Перспективы возрождения российской науки / А.В. Юревич // Материалы Всероссийской конференции «Подготовка научных кадров в Российской Федерации. Состояние, перспектива развития», 19–20 июня 2002 г., Нижний Новгород. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2002, с. 155 – 157. – С. 155.

Эти вызовы времени определяют особые проблемы педагогической теории и практики, а именно создание философии научного образования, которая станет основой для понимания педагогических условий готовности школьника к научной деятельности. Это новое образование, по нашему мнению, включает в себя мотивационную направленности субъекта на такую деятельность, уровень развития общих и специальных способностей, свободу выбора, мобилизацию интеллектуальных сил и волевых усилий.

Основное противоречие подготовки школьников к деятельности в сфере науки носит социально-педагогический характер. С одной стороны, современная социальная ситуация характеризуется снижением в обществе интереса к науке, утратой престижности научного знания и оттоком перспективных научных кадров в другие сферы деятельности⁴. С другой стороны, перед российским образованием стоит задача подготовки нового поколения ученых.

Следовательно, должна быть решена задача развития научного образования школьников, концентрированно выражающего ценности научной картины мира и обеспечивающего готовность к вхождению в мир научных исследований новых поколений ученых.

Для того чтобы разобраться в многочисленных направлениях и формах практики научного образования, в подходах педагогической науки можно обратиться к современной методологии.

⁴ Периодические издания о науке и ученых: информационный выпуск Пресс-службы РАН. – 2–9 декабря 2005.

Раздел I. Методологические проблемы научного образования современных школьников

Нефти может быть очень много, но все равно в стране будет темно, если не будет развиваться наука.

Д.И. Менделеев

В науке должно искать идеи. Нет идеи, нет и науки. Знание фактов только потому и драгоценно, что в фактах скрываются идеи: факты без идей – сор для головы и памяти.

В.Г. Белинский

1.1. Содержание и развитие основных понятий системы научного образования школьников

Направленность школьного образования и предметная структура знания в общеобразовательной школе сложились исторически и являются отличительной чертой отечественного образования. Проблема, на наш взгляд, не в том, что школа не развивает научно-исследовательские и аналитические способности (или плохо их развивает), а в том, что содержание и средства школьного научного образования не отвечают познавательным интересам современного ученика. Стратегия лично-ориентированного инновационного образования, составляющая основу национальных образовательных реформ последнего десятилетия, оказалась не реализованной на технологическом уровне. Многообразие форм познавательной, поисковой мыслительной и творческой деятельности учащихся не получило реалистичного технологического подкрепления в массовой школе. Традиционные ценности «школы знаний» сохранились в образовательной практике и массовом педагогическом сознании.

Значительный материал накоплен отечественными и зарубежными авторами в изучении проблем научного творчества и становления личности ученого (В.Н. Дружинин, А.С. Майданов, Я.А. Пономарев, F. Barron, R. Cattell, С. Сох). В отечественной философии образования глубокой проработке подверглись такие важные для современной трактовки научного образования вопросы, как сущность гуманитарного идеала научности (М. Бахтин, В.М. Розин), представление о полипарадигмальном характере современной педа-

гогической действительности (О.Г. Прикот, А.И. Субетто), принцип дополнительности в образовании (Э.Н. Гусинский, Дж. Холтон), концепция личностно ориентированного образования.

К настоящему моменту сложились три ведущих направления исследований научного образования школьников. Первая дидактическая линия исследований раскрывает проблемы формирования научного стиля мышления, научного мировоззрения (Е.А. Климов, В.А. Крутецкий, Ю.Н. Кулюткин, Ю.В. Сенько) и способы вооружения учащихся системой научных понятий в процессе обучения (В.В. Давыдов, И.А. Зимняя). Для решения названных проблем в отечественной теории обучения разработаны различные подходы, среди которых выделяют: установление соотношения индукции и дедукции в логической структуре знаний и процессе их получения; формирование системности знаний и научных понятий; реализацию методических концепций формирования научного мировоззрения и научной картины мира (В.И. Геницинский, Ю.В. Сенько).

Различные аспекты формирования научного, прежде всего теоретического, знания рассматриваются в педагогической и социальной психологии. Данное направление исходит из предположения о ведущей роли индивидуально-личностных характеристик в образовании будущего ученого. По утверждению И.А. Зимней необходимые для научной деятельности качества (личностные, интеллектуальные, социальные) формируются буквально с момента рождения. В основе психологического понимания научной деятельности находятся представления о человеке как субъекте такой деятельности и идея социально-психологической обусловленности научного знания (Дж. Брунер, М. Вебер, А.В. Юревич, М.Г. Ярошевский). Полученные в педагогической и социальной психологии результаты существенны для педагогической интерпретации содержания и организации научного образования.

Третья линия изучения способов приобщения учащихся к науке основана на категориях интереса, призвания, выбора, любви к науке, «очарования науки». При этом особое значение при выборе модели исследовательского поведения придается истории развития науки и культурным ценностям сообщества ученых (В.И. Вернадский, И.А. Ильин, Н.И. Кареев, Б.М. Кедров, Т. Кун, Г.Ю. Мошкова, Дж. Холтон).

Вместе с тем, несмотря на богатство эмпирических результатов, методологических и теоретических разработок, настоятельно ставится задача интеграции накопленного знания и постановки современной проблематики дополнительного научного образования молодых

людей. Эта задача тем более актуальна, что в последнее десятилетие происходит переосмысление целей, ценностей и содержания научного мировоззрения, идеала научности и, как следствие, расширение критериев «научности» знания.

На вопрос, готовит ли общеобразовательная школа к научной деятельности, нет единого общего ответа⁵. Философы, педагоги, науковеды расходятся в понимании целей и содержания научного образования школьников. В сфере методологии образования научная подготовка детей, подростков и молодежи долгое время не осознавалась актуальной ценностью, и школьное образование выбирало между другими ценностями: направленностью на «живое знание» (В.П. Зинченко), личностно-ориентированным образованием (В.И. Слободчиков, И.С. Якиманская), школой диалога культур (В.С. Библер), педагогикой развития (Л.В. Занков). Между тем, «переход от парадигмы знаний, умений, навыков к системно-деятельностной парадигме образования» (А.Г. Асмолов) предъявил требования развития универсальных научных действий. «Процессы глобализации, информатизации, ускоренное внедрение новых научных открытий, быстрое обновление знаний и появление новых профессий» выдвигают требования непрерывного научного образования⁶.

Названные требования могут быть реализованы в процессе преодоления противоречий между традиционным образованием и современными подходами к его содержанию и результатам. Во-первых, существует проблема монологичности школьного обучения. В традиционном образовании школьник – нейтральный, отстраненный наблюдатель, которому предлагают готовые ответы на вопросы, не им поставленные. Социальная условность школьной жизни (школа не есть реальная жизнь, а только подготовка к ней) обостряет трудности становления ребенка как субъекта исследовательской деятельности.

Во-вторых, закрепились преимущественная ориентация школьного развития на внешний, знаниевый мир. Знание, транслируемое школьным образованием, эмоционально нейтрально, в нем мало личностных

⁵ Российская наука и молодежь: материалы круглого стола // Вопросы философии. 2004. № 8. С. 30 – 34.

⁶ Асмолов А.Г. Культурно-историческая системно-деятельностная парадигма проектирования стандартов школьного образования / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская, О.А. Карабанова, Н.Г. Салимова // Вопросы психологии. 2007. № 7, с. 16 – 23. – С. 18.

смыслов. Между тем, в жизненных ценностях школьника новые смыслы приобретает игра: вхождение в мир взрослых опосредовано у детей разнообразием социальных ролей, «карнавализацией» новых сфер деятельности, а школьная реальность в большинстве случаев жестко регламентирует ребенка, предлагая «вечные» учебные роли «слабого», «среднего» или «сильного» ученика.

В-третьих, в педагогическом процессе сложилось противоречие между условностью предметного знания и интегративным характером познавательного интереса. При наличии благоприятных условий, по мнению Г.И. Щукиной, познавательный интерес может достичь в своем развитии уровня теоретического интереса, однако содержание школьных дисциплин построено на знании, новом только для обучаемых. В связи с этим С. Гроф утверждает: «Дисциплины, смоделированные по Ньютону и Декарту, в деталях разработали картину Вселенной в виде комплекса механических систем огромного агрегата из пассивной и инертной материи, развивающегося без участия сознания или созидательной разумности». И далее: «И приходится сожалеть, что ньютоно-картезианская наука создала весьма негативный образ человека – какой-то биологической машины, приводимой в движение инстинктивными импульсами звериной природы. В этом образе нет подлинного признания высших ценностей, таких, как духовная пробужденность, чувство любви, эстетические потребности или стремление к справедливости. Все они рассматриваются как производные основных инстинктов или как компромиссы, по сути чуждые человеческой природе. Взамен им подчеркивается индивидуализм, эгоистичность, конкурентность и принцип «выживания наиболее приспособленных»⁷.

В-четвертых, содержательное наполнение таких понятий, как «наука», «научное знание», «научный стиль мышления» и других приобрело в образовательной практике противоречивый и неопределенный характер, что и углубляет отношения «систематического взаимонедопонимания» между школой и наукой. Целенаправленное научное образование, обеспечивающее поисковую активность в познавательной деятельности, возможность построения индивидуального взаимодействия с миром науки, способность к постоянному самообразованию позволяет преодолеть разногласия между сторон-

⁷ Гроф С. За пределами мозга / С. Гроф. – М.: Изд-во Трансперсонального института, 1993. – 498 с. – С. 37.

никами «школы знаний» и «школы компетенций». Развивающие эффекты научного образования построены на добывании новых знаний в меняющихся условиях, что соответствует запросу современного рынка труда к выпускникам учебных заведений. Специально организованное научное образование школьников открывает также принципиально новые возможности для развития образовательной теории и образовательной практики. Осознание и реализация этих возможностей необходимы для преодоления разрыва, сложившегося между традициями в учебной деятельности школьников и особенностями познавательной деятельности студентов. Отсутствие преемственности в формах организации школьного и вузовского обучения существенно влияет на качество профессионального образования.

Настоятельная потребность формирования у современных школьников мотивационной готовности к интеллектуальной деятельности признается многими педагогами и учеными. Тема научного образования школьников выступает как междисциплинарная и неизменно привлекает внимание исследователей. Однако тема научного образования как воспитательной системы остается в стороне от интересов современной педагогической науки.

1.2. Научное образование как воспитательная система

В настоящее время в российском обществе вновь поднята проблема воспитания молодежи. На разных уровнях обсуждается роль образовательных учреждений и семьи в таком процессе. Вызвано это, прежде всего, задачами воспитания патриотизма и новым осознанием Россией своей государственности и суверенитета. В ряде дискуссий звучат типичные заблуждения об утрате сферой образования идей и форм воспитания, утверждается, что в 1990-е годы в период общей деидеологизации воспитательный элемент практически полностью ушел из образования, что образовательные учреждения превратились исключительно в место приобретения учащимися знаний, и эта практика оказалась неэффективной, что государство должно вернуться в сферу, где долгое время играла роль лишь семья.

Воспитательный элемент в работе образовательных учреждений всегда был и остается актуальным. В ситуации экономических и политических реформ изменились ценности процесса воспитания. Способность системы образования принять идеи строительства единой нации, патриотического и гражданского воспитания свидетельствует о высо-

ком воспитательном потенциале отечественной школы. Необходимо только помнить, что свобода выбора форм воспитательной работы нужна «для», а не свобода «от» (Э. Фромм).

Развитие общества, и науки в частности, во многом определяется уровнем развития образования, степенью его мобильности и актуальности. «Наука должна быть самым возвышенным воплощением отечества, ибо из всех народов первым будет всегда тот, который опередит другие в области мысли и умственной деятельности», – писал еще в XIX веке основоположник микробиологии и иммунологии Л. Пастер. Императив науки в развитии государства и общества провозглашали многие ученые. «Наука необходима народу. Страна, которая ее не развивает, неизбежно превращается в колонию», – утверждал французский физик, Нобелевский лауреат 1935 года Ф. Жолио-Кюри.

Российская наука благодаря талантам и самоотверженному труду ее ученых всегда была одной из самых сильных и передовых частей мировой науки. Именами великих российских ученых украшены страницы истории науки. Как не только сохранить, но и развить передовые позиции отечественной науки? Ответ на этот вопрос во многом связан с подготовкой и воспитанием нового поколения научных работников. Будущее науки и общества в целом за теми, кто только осваивает азы науки за школьными партами, проводит свои первые учебные исследования. От того, какие условия мы создадим для их становления, зависит то, какой будет наша страна завтра. При этом система поиска одаренных детей и их обучения должна быть более адресной и постоянной.

Уважение власти к науке во многом определяется признанием роли и места науки в обществе. Для развития передовой науки необходима передовая общественность. Становление и развитие этой социальной группы сложнее, чем обучение отобранной талантливой молодежи для научной работы или создание больших исследовательских институтов. Ее становление предполагает объединение широких слоев населения, связанных с научной работой, активизацию в обществе интереса к науке, заинтересованность общества в распространении научного метода в различных сферах жизни.

Наука – это трудный и трудоемкий процесс, работа коллективов, состоящих из людей различных профессий – исследователей, конструкторов, инженеров, программистов, технических специалистов. Чтобы уважать науку, необходимо уметь объективно оценивать ее достижения, определять познавательную силу научного достижения, незави-

симо от непосредственного практического значения. Об этом еще в 1961 году говорил российский физик, академик, лауреат Нобелевской премии по физике 1978 года П.Л. Капица.

Воспитание начинается с воспитания подрастающего поколения. Чем лучше оно будет владеть научными методами познания, тем больше внимания к работе встретят научные работники в обществе. Поэтому ученые всегда придавали огромное значение работе со школьниками, студентами. Это общение, как правило, происходит за рамками школьного обучения, в сфере дополнительного научного образования школьников, которое предполагает не только обмен научными знаниями и способами научной деятельности, но и передачу ценностей и смыслов научной картины мира между сообществом ученых и подрастающим поколением.

Уважение к стране может возникнуть только как результат всего общественного уклада жизни, а не отдельных показательных мероприятий. Формулирование неких «российских ценностей» возможно только с возрождения гордости за труд сельскохозяйственных работников, ученых, учителей, врачей и прочих категорий тружеников, не приносящих быстрой прибыли. У нас же любая здравая идея, будь то патриотическое воспитание или популяризация здорового образа жизни, часто превращается в свою противоположность.

«Истинный патриотизм не в восхвалении своей родины, а в работе на ее пользу и в исправлении ошибок», – утверждал П.Л. Капица⁸. Воспитание нового поколения научной элиты российского общества требует не деклараций, а конкретных действий системного характера. Патриотизм ученого заключается в любви к своей родине, в плодотворном научном труде на благо людей. «Национальной науки нет, как нет национальной таблицы умножения», – писал А.П. Чехов. Язык науки, как и язык искусства, объединяет народы и государства. Любое достижение национальной научной школы обогащает мировую науку. В науке нет места сепаратизму и национализму. Научное мировоззрение содержит идеи ценности человеческой жизни, уважение к человеку и природе, признание человека частью природы, объективность, воспроизводимость, доказательность и точность научных знаний.

Главное преимущество труда ученого заключается в том, что это творческий труд. А творчество, будь то научное творчество, или твор-

⁸ Все простое – правда... Афоризмы и размышления П.Л. Капицы / Сост. П.Е. Рубинин. – М.: изд-во Моск. физ.-тех. ин-та, 1994. – 152 с.

чество в искусстве, предполагает самостоятельное мышление. Именно эта ценность научного труда имеет громадное воспитательное значение в работе с подрастающим поколением, так как любая профессия становится привлекательной и интересной, если в ней присутствует элемент творчества, которое понимается как деятельность без точной инструкции, когда человек должен сам решать, как ему поступать. Человек, способный мыслить самостоятельно, способен анализировать и оценивать события и факты. Мыслить и действовать самостоятельно, иметь собственную точку зрения и отстаивать ее всегда сложно, проще принять мнение другого, более сильного, пойти проверенным путем, поступить «как все», «как принято». Научное мышление предполагает, что ничего не принимается на веру, все факты проверяются и находят подтверждение, и только после тщательной всесторонней проверки принимаются как истинные, а суждения и выводы строятся на основе прошедших научную проверку фактов. Лишь о человеке, имеющем самостоятельное мышление, проникшимся с рождения глубоким и искренним пониманием себя как части народа, его культуры и истории можно говорить, как о патриоте своей Родины. Патриотично уважать и знать историю своей страны и ее место в мировой истории, не умаляя достижений других стран и народов, гордиться национальными успехами и ценить их вклад в мировое развитие. Воспитание научного мировоззрения – это воспитание патриотичности.

Наука воспитывает уважение к другим людям, так как успех одного зависит от работы сотен других. Выдающиеся научные достижения опираются на труд множества людей. В науке имеется много менее общих, но важных задач, без решения которых невозможно продвинуться вперед, совершить научные открытия мирового значения. Например, Нобелевская премия 2012 года по физике была присуждена французам С. Арошу и американцу Д. Вайнленду. Они сыграли главную роль в грандиозном достижении экспериментальной физики – контроле над квантовым состоянием отдельных элементарных частиц. Открытие это было сделано в несколько этапов, растянувшихся на треть века, и стало возможным благодаря созданию высокочастотных резонаторов, применяя которые фотоны перешли в категорию «частиц», над которыми можно проводить разнообразные опыты. Создание высокочастотных резонаторов – казалось бы, совершенно техническое достижение – открыло перед физиками новый раздел фундаментальной науки – квантовую электродинамику резонатора, что позволило изучить переход от квантового к классическому поведению частиц. Так достижения

одних ученых стали возможными благодаря труду других, и без признания этого труда развитие в науке невозможно.

Очевидно, что не все молодые люди, прошедшие школу научной подготовки, сделают науку сферой своей будущей деятельности. Научные принципы работы с информацией и идеями постепенно проникают в другие сферы жизни: научный метод применяют при анализе информации в бизнесе, в быту люди привыкают отличать доказанные факты от вымыслов. Торжество научного метода подразумевает, что непредвзятый сбор информации, беспристрастная ее проверка, доказательство выводов и их последующее испытание становятся принятой нормой жизни и деятельности общества.

1.3. Развитие содержания понятий «наука», «научная деятельность», «научное творчество» в структуре научного образования

Содержательное наполнение понятий «наука», «научное творчество», «научное образование» и «научная деятельность» имеет принципиальное значение для концепции нашего исследования. В философии, истории, науковедении сложились несколько смыслов термина «наука». Объективное многообразие определений этого понятия создает ситуацию обмена противоречивыми высказываниями о сущности науки, например, авторы вузовского учебника А.А. Бодалев и А.А. Деркач предлагают следующее определение: «Наука есть основная форма систематического знания – постоянно развивающегося и опирающегося на практику познания объективных существенных связей действительности, которое дает возможность предвидеть события и выступает как основа целесообразной деятельности людей»⁹.

Академик РАН, автор книги «Химия как музыка» А.Л. Бучаченко, напротив, считает любые определения науки условными, приблизительными: «Это скучный вопрос – что такое наука. Есть десятки ответов на него – ярких и унылых, серьезных и шуточных, глубоких и примитивных. Многие из них демонстрируют остроумие, изощренность и элегантность мышления. Но точен и бесспорен лишь один, простой и лишенный пафоса, – наука есть добыча Знаний. За

⁹ Основы социально-педагогических исследований: учебник для вузов / Под общей ред. акад. РАО, проф. А.А. Бодалева, акад. РАО, проф. А.А. Деркача, д-ра психолог. наук, проф. Л.Г. Лаптева. – М.: Гардарики, 2007. – 334 с. – С. 9.

ним все – и цель, и профессия, и вдохновение, и способы добычи, и пути познания. Великий Ньютон заключил эту мысль в чеканную и монументальную формулу: «Наука есть движение мысли человеческой вслед за мыслью Творца». Это движение по дороге великих, блестящих идей и унижительных заблуждений, вдохновения и отчаяния, взлетов и падений, ярких озарений и унылых, тусклых тупиков, дорога восторга и смертельных ошибок. Великая и драматическая дорога познания, бесконечная и полная очарования...»¹⁰.

Отметим, что из многочисленных толкований этих понятий в науковедении и педагогике мы ограничимся только их значениями в контексте образования. Само понятие «наука», в котором оно применяется в современном образовании, требует более строгого определения.

Для выделения инвариантного ядра множества определений понятия «наука» мы сравнили его культурные смыслы в различные исторические периоды. Сравнительный анализ определения понятия «наука» в «Толковом словаре живого великорусского языка» В.И. Даля и «Современном философском словаре» свидетельствует о переносе акцента с ценности знания на ценность метода его получения. В толковании В.И. Даля «в высшем значении» наука есть «разумное, связное, полное и упорядоченное, стройное и последовательное знание»¹¹. Для современной философской трактовки ценность науки заключается в том, что она «вырабатывает средства воспроизводства и развития познавательного процесса»¹².

В психологических словарях научно-исследовательская деятельность определяется как деятельность, связанная с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере, и нормированная, исходя из принятых в науке традиций: постановка проблемы, изучение теории, посвященной данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы.

¹⁰ Бучаченко А.Л. Очарование науки / А.Л. Бучаченко // Новый мир. 2007. № 8, с. 3 – 13. – С. 3.

¹¹ Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: в 4 т. / В.И. Даль. – М.: Рус. яз., 1998. – Т. 2. – 779 с. – С. 488.

¹² Современный философский словарь / Под. общей ред. д. ф. н. профессора В.Е. Кемерова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Академический Проект, 2004. – 864 с. – С. 429.

А.И. Савенков научно-исследовательскую деятельность определяет как обучение, главная цель которого заключается в формировании способности самостоятельно, творчески осваивать и перестраивать новые способы деятельности в любой сфере человеческой культуры. Научно-исследовательскую деятельность автор рассматривает как особый вид интеллектуально-творческой деятельности, порождаемый в результате функционирования механизмов поисковой активности и строящийся на базе исследовательского поведения.

А.В. Леонтович под научно-исследовательской деятельностью понимает деятельность учащихся, связанную с решением творческой исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом в различных областях науки, техники, искусства и предполагающей наличие основных этапов, характерных для научного исследования: постановку проблемы, ознакомление с литературой по данной проблематике, овладение методикой исследования, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, выводы.

В исследованиях А.С. Обухова, Е.В. Титова термины «учебно-исследовательская деятельность» и «научно-исследовательская деятельность» учащихся рассматриваются как равнозначные и определяются как творческий процесс совместной деятельности преподавателя и ученика по поиску решения неизвестного, в ходе которого осуществляется трансляция между ними культурных ценностей, а результатом является формирование мировоззрения.

М.М. Фирсова использует как синонимичные термины «исследовательская деятельность» и «научно-исследовательская деятельность». Она считает научно-исследовательскую деятельность неотъемлемой частью образования, являющейся устойчивой формой образовательного процесса.

Э. де Боно считает, что научно-исследовательская деятельность – это только и всегда творческая деятельность, и не существует общих универсальных правил или схем, по которым она развивается.

И.А. Зимняя рассматривает научно-исследовательскую деятельность в широком контексте информационного пространства, где сама деятельность есть процесс, активность субъекта. Говоря о научно-исследовательской деятельности, И.А. Зимняя имеет в виду процесс взаимодействия, активности субъекта этой работы с объектами реального мира или другими субъектами; форму активности субъекта, которая в научно-исследовательской деятельности проявляется на всех

уровнях развития субъекта: познавательном, сознательном, интеллектуальном, поведенческом, социальном.

Таким образом, научно-исследовательская деятельность, по мнению большинства авторов, связана с решением творческих задач характерными для науки способами.

Уяснить и систематизировать основные понятия нашего исследования можно на основе современного понятия «научная парадигма», базового для всего научного сообщества, определение которого принадлежит Т. Куну. По его мнению, парадигма – это «признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают научному сообществу модель постановки проблем и их решений».¹³ В книге «За пределами мозга» С. Гроф несколько «гуманизирует» определение Т.Куна. Он пишет: «В широком смысле парадигма может быть определена как набор убеждений, ценностей и техник, разделяемых членами данного научного сообщества»¹⁴.

В сфере образования произошла общепризнанная смена научных парадигм (А.Г. Асмолов, В.П. Зинченко, В.В. Сериков, Г.А. Цукерман), которая осуществляется под воздействием «вероятной скорой смены основных мировоззренческих парадигм в современной науке в целом»¹⁵.

Говоря о сущности новой парадигмы, С. Гроф, обобщая также основания науковедческих подходов Т. Куна, К. Поппера, П. Фейерабенда пишет: «... западная наука приближается к сдвигу парадигмы невиданных размеров, из-за которого изменятся наши понятия о реальности и человеческой природе, который соединит, наконец, концептуальным мостом древнюю мудрость и современную науку, примирив восточную духовность с западным прагматизмом»¹⁶.

В. Дильтей, характеризуя принципиальные отличия «наук о духе» (гуманитарных) от естественных, писал: «Первейшим отличием наук о духе от естественных служит то, что в последних факты даются извне, при посредстве чувств... между тем как для наук о духе они непосредственно выступают изнутри как реальность и как некоторая живая

¹³ Кун Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М.: Прогресс, 1977. – 511 с. – С. 11.

¹⁴ Гроф С. За пределами мозга / С. Гроф. – М.: Изд-во Трансперсонального института, 1993. – 498 с. – С. 19 – 20.

¹⁵ Прикот О.Г. Методологические основания педагогической системологии. Диссертация д-ра пед. наук / О.Г. Прикот. – СПб.: СПбГУПМ, 1997. – 303 с. – С. 248.

¹⁶ Гроф С. За пределами мозга / С. Гроф. – М.: Изд-во Трансперсонального института, 1993. – 498 с. – С. 33.

связь. Отсюда следует, что в естественных науках связь природных явлений может быть дана только путем дополняющих заключений, через посредство гипотез. Для наук о духе, наоборот, вытекает то последствие, что в их области в основе всегда лежит связь душевной жизни, как первоначальное данное. Природу мы объясняем, душевную жизнь постигаем. Во внутреннем опыте даны также процессы воздействия, связи в одно целое функций как отдельных членов душевной жизни»¹⁷.

Подтверждение вышесказанному находим у К. Роджерса. Говоря о проблеме базовых ценностей исследователя, проблеме результатов и целей в науке, он указывает на два положения:

- в любом научном предприятии – неважно, в «чистой» или прикладной науке – существует предварительный личный субъективный выбор цели или ценности, которой, считается, должна служить эта работа;
- этот субъективный выбор ценности, рождающий научное исследование, всегда находится вне этого исследования и не может стать составляющим элементом этой науки¹⁸.

Следовательно, уяснение содержания понятий, которыми придется оперировать в ходе исследования, определяет те условия, при которых возможно развитие современного научного образования школьников. Одним из таких условий является общепризнанная смена научных парадигм в образовании, которая осуществляется под воздействием вероятной смены основных мировоззренческих парадигм в современной науке в целом. В связи со сменой научных парадигм в образовании крайне важной является гуманитаризация представлений о специфике научного образования школьников, а также реализация принципов системного анализа проблемы научного образования.

1.4. Системно-структурный подход к изучению проблемы научного образования школьников

Системный подход является одним из наиболее общих методов решения теоретических и практических проблем. Потребность в понятии «система» для понимания объектов различной природы возникла

¹⁷ Дильтей В. Описательная психология / В. Дильтей. – СПб.: Алетейя, 1996. – 160 с. – С. 16.

¹⁸ Роджерс К. Свобода учиться / К. Роджерс, Д. Фрейберг. – М.: Смысл, 2002. – 527 с. – С. 455.

в древние времена: еще Аристотель обратил внимание на то, что свойства целого не сводимы к сумме свойств частей, его образующих. Тенденция возрастающей дифференциации научных и прикладных направлений в XVIII – XIX вв. привела к необходимости интеграции наук на основе обобщающего философского направления, названного теорией систем, возникновение которого в 30-е годы XX столетия связано с именем Л.фон Берталанфи. Важный вклад в развитие системных представлений внес отечественный ученый А.А. Богданов¹⁹. Однако в силу исторических причин предложенная им всеобщая организационная наука – тектология – не нашла распространения и практического применения. Разработка общенаучных методологических аспектов системного подхода осуществлялась в работах отечественных философов В.Г. Афанасьева, Б.В. Блауберга, В.Н. Садовского, В.С. Тюхтина, А.И. Умова, Г.П. Щедровицкого, Э.Г. Юдина и др.

В основе системного подхода лежит идея целостного представления внешнего мира в процессе познания, что предполагает рассмотрение любого объекта как сложноструктурированного и поиск логических взаимосвязей между его структурными компонентами для выявления признаков сложившейся системы. Общее определение системы дал В.А. Карташев: «Система есть функциональная совокупность материальных образований, известным образом вовлеченных в отношения содействия в создании некоторого устойчивого эффекта, определяющего действительную возможность получения полезных для субъекта действия результатов, достаточно удовлетворяющих исходной (реальной) потребности»²⁰. Таким образом, основными признаками системы являются:

- совместная деятельность, образующая реальную взаимосвязь всех структурных компонентов объекта;
- стабильность функционирования, то есть соорганизованность и планомерность деятельности элементов;
- целенаправленность деятельности.

Согласно одному из определений, предложенному В.Н. Садовским, «...система представляет собой целостный комплекс взаимосвязанных элементов: она образует особое единство со средой; как правило, любая

¹⁹ Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. В 2-х кн. / А.А. Богданов. – М.: Экономика, 1989. Т. 1, 304 с., Т. 2, 309 с.

²⁰ Карташев В.А. Система систем / В.А. Карташев. – М.: Прогресс-академия, 1995. – С. 145.

исследуемая система... элемент системы более высокого порядка; элементы любой исследуемой системы в свою очередь обычно выступают как системы более низкого порядка»²¹. При этом важно подчеркнуть, что связи между элементами системы являются не эпизодическими и случайными взаимоотношениями, а служат важными условиями возникновения, существования и развития каждого из них, а вместе с тем и системы в целом. И.В. Блауберг отмечает, что тип связи часто определяет и тип образуемого целого и что связь может выступать как нечто более существенное, чем сами структурные элементы²².

В теории функциональных систем П.К. Анохина тезис о существенности связей между элементами системы получает дальнейшее развитие. С точки зрения автора, самого факта взаимодействия элементов системы недостаточно для понимания адаптивного механизма ее функционирования. Функциональной системой является такой комплекс избирательного вовлечения ее элементов, который направлен на получение фокусированного полезного результата. Тем самым выделяется главная особенность представления о системе, которое без включения в него понятия цели является неполным²³.

Один из ключевых вопросов методологии системного подхода – это вопрос о материальности – нематериальности систем. По мнению В.Г. Афанасьева, противопоставление объективно существующих систем и понятия системы, используемого в качестве инструмента ее познания, является неконструктивным: в понятии «система» объективное и субъективное составляют диалектическое единство. Поэтому следует говорить не о материальности или нематериальности системы, а о подходе к объектам исследования как к системам, о различном представлении их на разных стадиях познания или создания²⁴.

Понимая систему как «средство решения проблемы», а системный анализ как «поиск простого в сложном», мы видим, что один и тот же объект при исследовании может быть представлен в многочисленных аспектах, на разных уровнях существования: от философского

²¹ Исследования по общей теории систем: Сб. переводов / Под ред. В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина. – М.: Прогресс, 1969. – С. 12.

²² Блауберг И.В. Целостность и системность // Системные исследования. – М.: Наука, 1977, с. 5 – 28. – С. 15.

²³ Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональных систем: Избранные труды / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1978. – 339 с.

²⁴ Афанасьев В.Г. О системном подходе в социальном познании // Вопросы философии. 1983. № 6. С. 98 – 111.

осмысления до материального воплощения²⁵. Такое представление помогает понять, что одну и ту же систему на разных стадиях ее познания и проектирования можно и нужно описывать особыми, индивидуальными средствами, как бы на разных уровнях: философском, или теоретико-познавательном; научно-исследовательском; проектном; конструкторском; технологическом; уровне материального воплощения системы.

С позиции системного подхода выделяют в явлении четыре измерения. Во-первых, явление есть качественная единица измерения мира, в котором само явление есть часть своей видо-родовой макросистемы и подчиняется ее закономерностям. Здесь системой служит макроскопическая действительность. В-третьих, явление подчиняется закономерностям микромира, и системой здесь выступает микромир. В-четвертых, явление рассматривается вместе со средой, с условиями его существования. Здесь системой служат его (явления) внешние взаимодействия.

Совокупный эффект многомерности возникает благодаря тому, что у каждого модуса бытия свои закономерности, не сводимые автоматически к единому закону. Их реальное единство образуется взаимодействиями сил, имеющих разные направления. Другими словами, в термин «система» в зависимости от целей ее рассмотрения можно вкладывать многообразное понимание и целесообразно говорить о существовании ее в разных формах или, точнее, сущностях.

Технология системного анализа неразрывно связана с построением модели изучаемого феномена. В современной логике и методологии науки под моделью понимается аналог (схема, структура, знаковая система) определенного фрагмента природной или социальной реальности, порождения человеческой культуры, концептуально-теоретического образования – оригинала модели.

С гносеологической точки зрения модель является «представителем», «заместителем» оригинала в познании и практике. В этом своем качестве она выполняет познавательную роль, выступая средством объяснения, предсказания и эвристики. Однако модели могут выступать не только как одно из средств отображения явлений и процессов реальности, но и как критерий проверки научных знаний, осуществляемой непосредственно с помощью установления отношения рассмат-

²⁵ Черняк Ю.И. Простота сложного / Ю.И. Черняк. – М.: Знание, 1975. – 208 с.

риваемой модели к другой модели, либо посредством теории, адекватность которой считается практически обоснованной.

Необходимым условием успешного выполнения моделью познавательных функций является требование ее объективного соответствия оригиналу. «Любая сущность может рассматриваться как модель любой другой тогда и только тогда, когда мы можем выделить общие для них релевантные свойства, то есть свойства, благодаря которым одна сущность похожа на другую»²⁶. Любое моделирование необходимо предполагает использование процедуры абстрагирования и идеализации. В особенности это относится к моделированию сложных систем, поведение которых зависит от большого числа взаимосвязанных факторов различной природы. В этом смысле модель всегда «бледнее», проще своего оригинала. При этом труднейшей задачей оказывается выбор адекватного моделиобразующего параметра и определение меры объективного соответствия.

На этом особое внимание акцентируют отечественные методологи И.Б. Новик и В.Н. Садовский: «Только конкретизированная связь с практикой поможет нам определить в каждом данном прерывном модельном акте и меру существенности проводимой аналогии между моделью и оригиналом, и меру аппроксимации самой модели, которую нельзя без эпистемологической катастрофы ни переупростить, ни переумножить. Это важнейшее условие действительности моделирования»²⁷.

Формы моделирования, применяемые в научном познании, достаточно разнообразны и зависят от используемых моделей и сферы их применения. По характеру моделей различают моделирование предметное и знаковое; по способу применения – исследовательские и дидактические; по характеру отображаемой стороны – структурные и функциональные. Широкое распространение получило математическое моделирование. Интересный подход к типологии моделей разработал американский ученый М. Вартофский. Все существующие типы моделей он предлагает ранжировать в зависимости от степени их экзистенциальных обязательств, то есть возможности пред-

²⁶ Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание // Пер. с англ.; Общ. ред. И.Б. Новика и В.Н. Садовского. – М.: Прогресс, 1988. – С. 34.

²⁷ Новик И.Б. Модели в науке: исторические и социокультурные аспекты (Послесловие) / И.Б. Новик, В.Н. Садовский // Модели: Репрезентация и научное понимание. – М.: Прогресс, 1988. – С. 457.

ставлять (репрезентировать) сущностные характеристики объекта. В соответствии с их «разрешающими способностями» модели выстраиваются автором в следующей последовательности:

1) Модели-анalogии. Это качественные модели, фиксирующие очевидные, но изолированные моменты сходства. Типичным примером могут служить демонстративные учебные модели.

2) Математические модели. К ним относятся статистические средства упорядочения эмпирических данных. Подобные модели статистической обработки широко распространены в социальных науках и психологии, где они претендуют на отображение закономерных свойств упорядочиваемых данных и выступают как своего рода гипотезы.

3) Модели-предвидения. К ним относятся достаточно формализованные предсказания, для проверки которых можно построить вычислительную модель. Основная функция этих моделей связана с выведением следствий из теорий и, следовательно, обеспечением проверки теорий.

4) Модели-абстракции – теоретические или гипотетические психологические конструкции, претендующие на создание «операционального образа» того, что происходит в «черном ящике». Подобные модели выполняют эвристическую функцию изображения объектов сложных теоретических областей и поиска направления для научного мышления.

5) Модели-теории. Прежде всего, это физические теории, претендующие на опытное познание действительности. Они представляют собой репрезентации, считающиеся «истинными», экспериментально подтвержденными для определенной области фактов. Их можно по мере накопления фактов подвергать модификациям и усовершенствованиям, приближаясь к «истинной модели».

6) Модели-истины. Они включают в себя утверждения, претендующие на истинное описание состояния дел, и не предполагают опытной проверки, поскольку находятся на грани рациональной веры. Примером такой модели может служить утверждение, что все организмы состоят из клеток, а генетическое наследование связано с внутриклеточными структурами. При этом языком описания модели выступает язык практики.

В основе, предложенной М. Вартофским, типологии моделей лежит развиваемый им обобщенный взгляд на моделирование, своего рода концепция «всеобщей модельности»: все может быть моделью всего. Исследователь трактует модель как наиболее общий вид

репрезентации. Репрезентации и построение моделей рассматриваются им как специфически человеческий способ познания²⁸.

В современных условиях наиболее обобщенный подход к моделированию связан с развитием системных исследований и их объединением с методологией моделей. В результате такого объединения сформировалась особая сфера модельного познания – системное моделирование. Теоретически эта область знания опирается на общеметодологические и универсальные установки, которые разрабатывались в исследованиях М. Вартофского.

Системное моделирование понимается как историческая форма метода моделей, обладающая двоякой сущностной гносеологической характеристикой, в соответствии с которой предмет моделирования рассматривается как система, а сам познавательный процесс расчленяется на систему моделей, каждая из которых отображает дисциплинарный срез моделируемой системы, а все вместе дают ее обобщенное представление²⁹.

Объектами системного моделирования выступают сложные социально-педагогические явления и процессы, необходимо включающие в себя человеческий фактор. К процессам такого рода, безусловно, относятся развитие научного образования и управление таким развитием. Практическим основанием системного моделирования является та степень интеграции наук, которая достигнута на сегодняшний день.

1.5. Научное образование школьников как педагогическая система

Исходя из изложенного, нам представляется целесообразным и обоснованным использование методологии системного подхода и моделирования при описании феномена дополнительного научного образования школьников.

Системное описание предусматривает необходимость определения структуры научного образования и специфику связей между ее элементами, а главное – иерархию элементов системы, когда влияние одних элементов на другие осуществляется через третьи.

Под структурой принято понимать строение и внутреннюю форму организации системы, представляющие множество связанных между

²⁸ Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание // Пер. с англ.; Общ. ред. И.Б. Новика и В.Н. Садовского. – М.: Прогресс, 1988. – С. 15.

²⁹ Там же. – С. 456.

собой элементов, составляющих определенное целостное единство. В более широком смысле структура трактуется как «единство элементов, их связей и целостности»³⁰. В философской литературе структура рассматривается иногда как способ связи элементов системы, которая представляет собой более или менее законченное целое.

Системно-структурный подход в исследовании педагогического явления не разрушает живой целостности процессов обучения и воспитания, а, наоборот, сохраняет ее. «Любая система может быть правильно понята как единство ее структуры и функции. От природы системы как целого зависят не только функции ее как целого, но и функции каждого из элементов системы... Именно на этом пути можно достигнуть идеальной цели науки, заключающейся в том, что логика движения мысли воспроизводит логику развития ее предмета»³¹.

Специфика изучения научного образования школьников на основе системного подхода состоит в рассмотрении этого педагогического феномена во множестве внешних и внутренних отношений, в которых он существует. Конкретизируя возможности системного анализа современного состояния научного образования школьников, необходимо выделить ряд общих принципов системного анализа педагогических явлений: многоплановость исследования, многомерность и многоуровневый характер явлений, сочетание в них свойств различного порядка и принцип развития.

Важными для нас оказались сформулированные Ф.Е. Василюком³² требования к центральной категории исследования, которая должна: а) служить эффективной основой практических выводов; б) концентрировать в себе потенциал научной традиции; в) являться основой для формирования исследовательского метода.

Рассмотрим, как центральная категория нашего исследования – «научное образование школьников» – отвечает критериям системного анализа. *Научное образование, в нашем понимании, это – целенаправленное развитие способностей человека, благодаря педагогически организованной передаче и распространению научных знаний и научного мировоззрения в обществе. Процесс научного образования –*

³⁰ Овчинников Н.Ф. Структура и симметрия // Проблемы исследования систем и структур: Материалы конференции. – М., 1965. – 231 с. – С. 13.

³¹ Данилов М.А. Основные проблемы методологии и методики педагогических исследований / М.А. Данилов. – М., 1969. – С. 8.

³² Василюк Ф.Е. Методологический смысл психологического схизиса // Вопросы психологии. 1996. № 6. С. 25 – 40.

межсубъектный обмен научными знаниями и способами научной деятельности, а также ценностями и смыслами научной картины мира между сообществом ученых и подрастающим поколением в специально организованных педагогических системах.

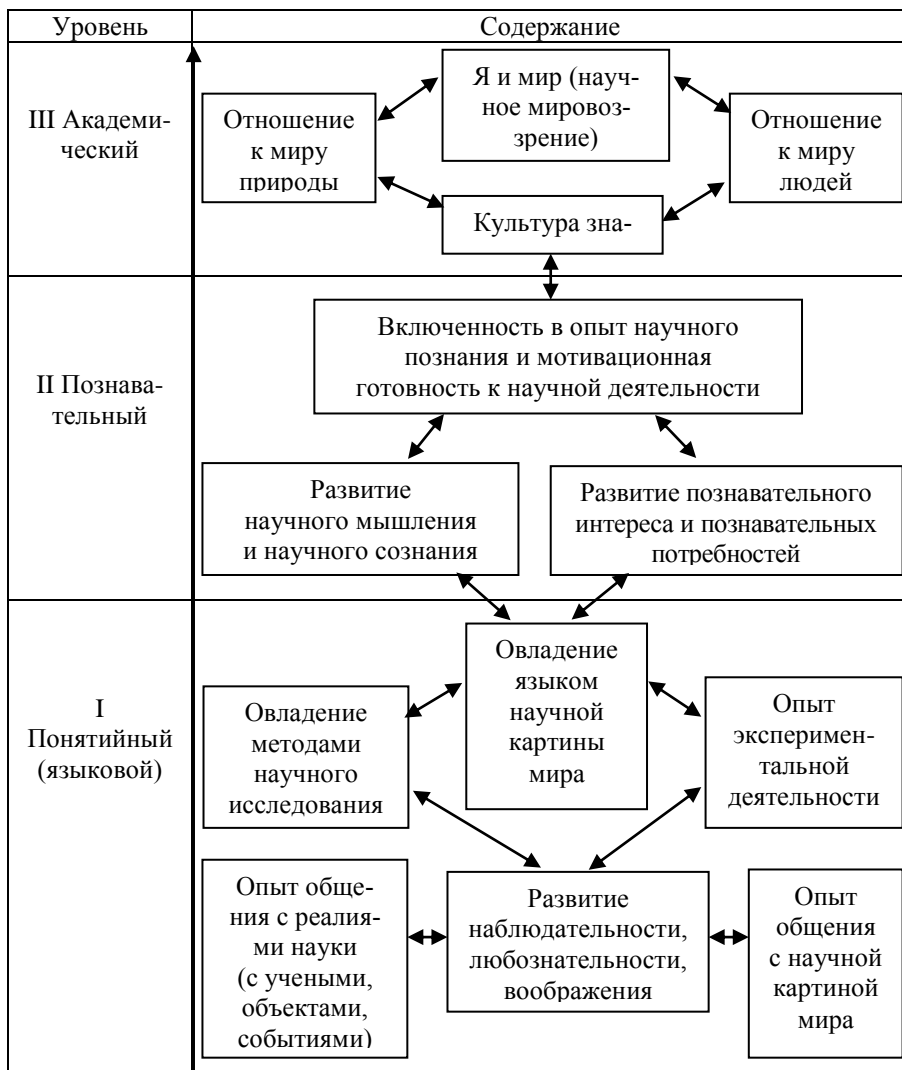


Рисунок 1 – Иерархии целей и уровней научного образования

Образование – учебная модель науки. В каждой науке существуют области знания, которые через понятия, формулы передать невозможно. Следовательно, ни учебник, ни рассказ преподавателя не являются достаточным условием включения учащихся в познавательную деятельность. Необходимо сориентировать научное образование на передачу творческого смысла науки: красоты научной идеи, радости внезапной находки, переживание научного вдохновения.

Наука с ее обязательными процедурами: поисками выхода из проблемной ситуации, проектированием и моделированием, выдвижением и защитой гипотез является тем образовательным пространством, которое соответствует характеру интеллектуальной и познавательной активности современного подростка.

Системная модель целей и уровней научного образования в ее графическом отображении представлена нами как отношения трех уровней: понятийного, познавательного и академического и как динамическая педагогическая система, применяемая в условиях школьного, внешкольного, дополнительного обучения (рисунок 1). Пространственное расположение трех уровней в схеме не произвольно. Оно фиксирует их реальное отношение: от знакомства с языком научной картины мира к эксперименту в самых разнообразных формах, а затем к обобщениям и постижению законов материальной и духовной природы.

При всей продуктивности использования системного подхода заметим, что сам по себе он не может обеспечить решение конкретно-содержательных проблем. В теоретическом осмыслении научного образования школьников для нас оказались очень важны точки пересечения системного и аксиологического подходов, а также обоснование гуманитарной сущности научного образования русской философско-педагогической мыслью начала XX века.

Образование стало в современном мире одной из основных ценностей. Аксиологический подход в истории образования позволяет выявить два типа ценностей, для отношений между которыми характерно противоречивое единство – традиционных и либеральных. Первый тип ценностей в образовании ориентирован на закрепление и сохранение статического идеала, который и является высшей ценностью. Либеральные ценности возникают в результате усиления противоречий в системе традиционных ценностей и высшей ценностью тогда провозглашают свободу выбора, творчество личности.

Завершая краткий обзор философских и общепедагогических представлений о системном подходе, отметим, что разрабатываемые обще-

методологические процедуры применимы к любому процессу научного познания и имеют своей направленностью изучение законов целого: его образования и строения, развития и функционирования, отношений отдельного явления (системы) с родовой и другими системами.

1.6. Современные представления о процессе научного образования

Познание начинается с удивления тому, что обыденно.

Платон

*Вам никогда не удастся создать мудрецов,
если будете убивать в детях шалунов.*

Жан-Жак Руссо

К настоящему времени в системе педагогических исследований обозначились три основных направления изучения научного образования школьников, которые, в соответствии с логикой процесса развития науки, ориентированы или на предметную, или на операционную часть этого процесса.

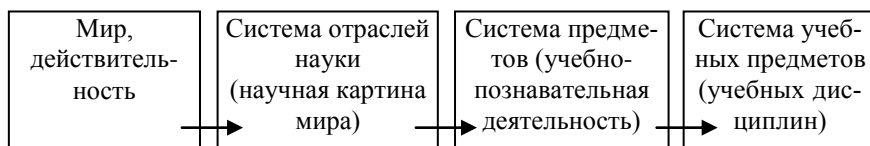
Первое направление исследований приобщения учащихся к научному знанию основано на предметной стороне науки, которая определяет содержание научного образования, его структуру. Например, следуя логике классификации фундаментальных наук, построенной Е.Д. Гражданкиным, в предметное содержание научного образования необходимо включать три группы наук: науки о природе, науки об обществе и антропологические науки.

Классификация основных фундаментальных наук следующая: 1) философия, 2) естественная история, 3) физическая география, 4) математика, 5) астрономия, 6) методология, 7) физика, 8) химия, 9) геология, 10) сельскохозяйственные науки, 11) биология, 12) технические науки, 13) медицинские науки, 14) антропология, 15) психология, 16) история, 17) экономическая география, 18) этика, 19) эстетика, 20) социально-экономические науки, 21) военные и политические науки, 22) педагогика, 23) лингвистика, 24) юридические науки.

Наука, выделив, согласно некоторому критерию, круг рассматриваемых явлений, с помощью понятий описывает, что это за явления, на основе законов, идей и установившихся принципов объясняет, как эти явления взаимодействуют между собой, и предписывает, как управлять этим взаимодействием. Тем самым наука в процессе позна-

ния выполняет функции описания, объяснения и предписания. Такие элементы, как понятия, законы, идеи, принципы, правила входят в структуру каждой науки, а также в содержание каждого соответствующего предмета. Система этих элементов, описывающих, объясняющих определенный круг явлений и предписывающих, как ими управлять, образует теорию, а совокупность теорий – учебный предмет.

Простое сопоставление перечней фундаментальных наук и учебных предметов демонстрирует значительное их совпадение. Между тем наука и учебный предмет – разные по своей природе явления, а совпадение их наименований отражает их внешнее сходство. Схематически отношение между ними может быть изображено следующим образом:



Содержание учебной дисциплины может предполагать усвоение школьником научной системы знаний, умений или ценностных ориентаций. Оно может быть нацелено на развитие качеств личности (субъекта, индивида) и индивидуальности, на формирование способностей или интересов. Все сказанное справедливо в отношении как общего, так и дополнительного образования, но в сфере дополнительного образования проблема соотношения научной картины мира и содержания учебного знания преломляется через школьное и дополнительное образование. Для обеспечения их преемственности и целостности ученые предлагают выделить общий для всех дисциплин перечень базовых общенаучных понятий. «В качестве такого категоризатора чаще всего фигурирует следующий список: вещество, движение, пространство, время, энергия, информация, управление, познание»³³.

Проблему научности учебной дисциплины нельзя решать посредством разделения всех дисциплин на науки и ненауки, поэтому условно разделяют совокупность дисциплин на три области по степени научной зрелости³⁴. Критерием оценки зрелости является сформированность единой методологии и языка.

³³ Генецинский В.И. Основы теоретической педагогики: Учеб. пособие / В.И. Генецинский. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1992. – 154 с. – С. 107.

³⁴ Гусинский Э.Н. Введение в философию образования / Э.Н. Гусинский, Ю.И. Турчанинов. – М.: Логос, 2003. – 248 с. – С. 76 – 78.

Дисциплины, исследующие мир неживой природы (физика, химия, астрономия), широко пользуются языком математики, формулируют свои выводы с помощью упорядоченной системы небольшого числа параметров. Степень формализации здесь самая высокая. Плодотворность анализа всегда может быть проверена эффективностью синтеза: постулировав наличие некоторых элементов и видов взаимодействия между ними, теория предлагает описание свойств реального объекта, которые могут быть выявлены в эксперименте. В этой подсистеме культуры утверждения однозначны и общезначимы, эксперименты воспроизводимы. Дисциплины именно этой области обычно подразумевают, когда говорят о «настоящей науке».

Чем сложнее предмет, тем труднее описать его с помощью конечного числа параметров и, соответственно, формализованного языка. Живая природа дроблению на элементы практически не поддается, применение математики в этой области пока довольно ограничено, степень формализации невысока. Объектами рассмотрения являются, по существу, экосистемы: растения и животные вместе со средой обитания. В этой области до сих пор большую роль играют наблюдения и описания, а также некие основополагающие принципы (например, эволюционизм). О полной общезначимости утверждений здесь говорить не приходится, признаки исследуемых объектов не могут быть выделены однозначно, процедуры измерений разработаны недостаточно, само понятие эксперимента в силу уникальности и сложности каждой конкретной системы не вполне определено. Тем не менее, имеется весьма обширный комплекс данных, относительно которых в сообществе нет расхождения мнений.

Третья группа дисциплин имеет дело с человеком на уровне личности: философия и психология, история, искусствоведение и другие. В этой широкой гуманитарной области формализация практически отсутствует, язык теорий близок к естественному языку, школ и систем почти столько же, сколько творцов, а на место однозначности и общезначимости встают здесь индивидуальность мировоззрения и многозначность восприятия. В контексте различных теорий одинаковые слова естественного языка часто наполняются разными смыслами.

В этой области название дисциплины чаще всего покрывает собой целую совокупность школ, не имеющих почти ничего общего в подходе к рассмотрению объекта, у них, по существу, разные предметы: не существует ни единой философии, ни единой психологии, ни единой педагогики. Различные аспекты рассмотрения самой сложной области

явлений действительности, включающей сознательные и бессознательные компоненты личности и сложное взаимодействие личности и культуры, не описаны с единой точки зрения однозначным образом, а сама возможность такого описания проблематична³⁵.

Второе направление связано с анализом операциональной стороны приобщения к науке: формирование научного стиля мышления (Ю.В. Сенько), научного мировоззрения (Ю.Н. Кулюткин, Л.И. Новикова, И.Н. Сиземская), вооружения учащихся системой научных понятий (В.В. Давыдов, В.В. Краевский). Для решения проблемы формирования у учащихся научного мышления разработаны различные технологии, среди них формирование системности знаний у учащихся; концепции формирования мировоззрения, научной картины мира; трансформации предметных знаний в способы познавательной деятельности.

Отдельную, методологически важную группу составляют работы, посвященные развитию у школьников научного мировоззрения. В теории воспитания актуализируется мысль С.И. Гессена о мировоззрении как ценности образования: «Образование и есть не что иное, как образование мировоззрения, идущее параллельно с развитием личности»³⁶. В теории обучения мировоззрение играет роль объективного основания для «единения» различных учебных дисциплин в необходимое целое. Это справедливо не только в отношении естественнонаучного, но и гуманитарного знания³⁷.

Третье направление интересно тенденцией к объединению предметной и операционной сторон научного образования школьников. Процесс специального обучения научной деятельности получил развитие в педагогической и социальной психологии. По утверждению авторитетного исследователя в сфере педагогической психологии, И.А. Зимней – необходимые для научной деятельности качества (личностные, интеллектуальные, социальные) «формируются буквально с момента рождения». Ведущая роль индивидуально-личностных характеристик в образовании будущего ученого признается многими науковедами. Категории интереса, призвания, выбора, «очарования

³⁵ Гусинский Э.Н. Введение в философию образования / Э.Н. Гусинский, Ю.И. Турчанинов. – М.: Логос, 2003. – 248 с. – С. 76 – 78.

³⁶ Гессен С.И. Мировоззрение и образование // Педагогические сочинения. – Саратов, 2001, с. 207 – 220. – С. 209.

³⁷ Сиземская И.Н. Идеи воспитания в русской философии XIX – начале XX века / И.Н. Сиземская, Л.И. Новикова – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2004. – 271 с. – С. 69.

науки» получили развитие в работах М. Вебера, Б.М. Кедрова, Т. Куна, Дж. Холтона.

Особое место в психологических исследованиях научного образования занимают работы, посвященные социальному статусу и профессионально значимым качествам личности ученого. Обсуждается две модели исследовательского поведения научного работника. Первая, основанная на позитивизме, предусматривает полную погруженность исследователя в научную проблему, вторая – ученый с широкими взглядами, обладающий не только культурной эрудицией, но и социальными, культурными компетенциями, тонко разбирающийся в гуманитарных проблемах своего времени. Психолог К.А. Рамуль, придерживаясь первой модели, в статье о психологии ученого перечисляет следующие необходимые или важные для каждого ученого качества:

- Спонтанная любознательность. Всем известный пример рано пробудившейся у ученого неутомимой и никогда не ослабевавшей «жажды знаний» мы имеем в личности Ломоносова.
- Способность продолжительное время заниматься решением одной проблемы. Всем известны примеры ученых, в исключительной степени обладавших способностью долго и упорно работать над разрешением какой-нибудь важной научной проблемы, например, Дарвин и Павлов. Первый опубликовал свой главный труд «О происхождении видов» лишь после более чем двадцатилетней работы над теорией эволюции, а второй около 35 лет, до самой смерти, занимался исследованием с помощью метода условных рефлексов высшей нервной деятельности человека и животных.
- Сравнительно высокая степень научной одаренности. Научная одаренность предполагает развитие следующих способностей: память, творческое мышление, фантазия, наблюдательность.

Особый интерес в статье ученого и педагога вызывает раздел «Отдельные черты личности». Автор называет, помимо «научной одаренности», энтузиазм, прилежание, дисциплинированность, способность к самокритике, беспристрастность и умение ладить с людьми. Набор черт, несомненно, продиктован опасениями «отклониться от истины». «Всем известно, до какой степени наши чувства, желания, надежды, опасения и т.д. могут повлиять на наши взгляды и убеждения, отклоняя их в сторону от объективной истины»³⁸.

³⁸ Рамуль К.А. О психологии ученого и в частности о психологии ученого-психолога // Вопросы психологии. 1965. № 6, с. 126 – 135. – С. 128.

Научное творчество в логике концепции известного специалиста по истории и методологии науки, профессора Гарвардского университета Дж. Холтона – прежде всего СОБЫТИЕ. Автор тематического анализа науки предлагает восемь аспектов изучения научного события, которые можно объединить в три направления: индивидуальность ученого, временная траектория состояния науки («как она складывается в определенное время») и особенности социальных факторов, включая культурный контекст эпохи³⁹.

Непосредственные результаты научного образования заключаются в усвоении школьниками знаний о науке, понимании ее возможностей, а также в приобретении исследовательских умений. Гуманитарные ценности научного образования – смыслы и ценности науки: красота научной идеи, радость открытия, сопричастность и научное вдохновение формируют личностную структуру ценностей, мотивы деятельности и поведения.

Современная система школьного образования содержит отдельные задачи, которые являются, по сути, задачами научного образования, однако в процессе школьного обучения отсутствует системное представление о возможностях решения данных задач. Программный материал структурирован в соответствии с общей целью – овладение основами научных знаний, что не позволяет педагогу учитывать уровень индивидуальной готовности ребенка к научной деятельности, возможность его продвижения в направлении готовности к научному творчеству. Детям не хватает эмоционального и практического опыта, способности привести имеющийся опыт в определенный порядок. Множественность сведений о науке и решение утилитарных задач не помогают целостному восприятию науки, формированию научного мировоззрения.

1.7. Научное образование как историко-культурный феномен

В настоящее время активно исследуется процесс возникновения науки, проводятся поиски исторически конкретного места и времени, когда мог появиться специфический вид интеллектуальной деятельности, отличительной чертой которого стала «опора на некоторые рациональные построения, не выводимые непосредственно из

³⁹ Холтон Дж. Тематический анализ науки / Дж. Холтон. – М.: Прогресс, 1981. – 382 с. – С. 365.

наблюдения, но в то же время дающие возможность осмыслить и объяснить наблюдаемые факты»⁴⁰.

С обращения к культурному наследию античности принято начинать изучение базовых культурных ценностей современной цивилизации. Научное образование не является исключением. Важно отметить, что диалог античного идеала научности и представлений о науке, рожденных средневековыми университетами, продолжается и сегодня.

Античный идеал научности характеризуется особым способом мышления, который приписывает всем объектам внутренние силы и цели. Аристотелевское знание о мышлении («О душе») построено на системе правил, понятий и категорий, следование которым делает человека ученым. Еще одно отличие научного мышления – способность удивляться, изумляться полученному знанию. Способность и желание рассуждать правильно, следовать правилам истинного мышления, избегать противоречий – вот слагаемые аристотелевского идеала научности.

Человек, по убеждению пифагорейцев, способен познавать переходя от неизвестного к известному, постоянно пребывая в пути. Открытия Пифагора и его учеников были бы невозможны без осознания такого универсального научного метода: пути от неизвестного к известному с опорой на прошлое. Мудрецы Древней Греции обратились к науке с возвышавшей целью: достижение высшего человеческого совершенства, гармонии всех сил и способностей человека. Они считали, что знание и разум улучшают человека, смягчают нравы. Вторжение человека в природный мир вовсе не означало для древнегреческих философов преобразование материального мира и получения практического знания.

В античной культуре была реализована трехуровневая структура познания: познание единичного (того, что было), познание особенного (частные науки) и познание общего (математика и философия). Античная наука представлена в сознании современников персоналиями (открывателями и систематизаторами): Платон и Аристотель, Фалес и Пифагор. Это стало началом традиции включения в проводимое исследование личности самого ученого, его культурных установок.

Университеты – свободные профессиональные сообщества ученых явились основой для независимости интеллектуалов. И хотя такая независимость была формальной, появление университетов в

⁴⁰ Шичалин Ю.А. Статус науки в орфико-пифагорейских кругах // Философско-религиозные истоки науки / Отв. ред. П.Л. Гайденко. – М., 1997. – С. 12.

культуре Средневековья стало настолько значительным событием в развитии науки, что принято говорить об «университизации» европейской науки. Университеты способствовали образованию научного сообщества и одновременно создавали в своем пространстве условия для развития нового культурно-исторического типа личности – человека университета. Обязанности средневекового ученого были четко определены понятиями «знание» и «истина», а исследовать означало проводить мысленный эксперимент, управлять мышлением.

Либеральное образование предшествовало вхождению человека в науку или в профессию. Обучение свободным искусствам, которое не ограничивалось только обучением оратора (рассуждения и речь), а включало в себя и точные науки: арифметику, геометрию, астрономию, теорию музыки было пропедевтикой к овладению ученой профессией правоведа, богослова, медика.

Именно VII – XII века можно считать периодом создания науки как профессиональной деятельности, сохранившей свои сущностные принципиальные черты до наших дней. Г.П. Аксенов выделяет ее следующие признаки:

- общие черты и принципы, выведенные из фактов, то есть принципы теоретизации, позволяющие изучать и классифицировать феномены;
- материальное воплощение теории – прежде всего учебники;
- появление класса профессиональных ученых – докторов теологии и права, профессиональных преподавателей;
- организация ученых в независимую корпорацию – университет.

По нашему мнению, черты университетской науки можно дополнить образом ученого – человека университета и возрождением идеи либерального образования.

В эпоху Просвещения наука стала основной революционизирующей силой, порождающей общественный прогресс, при этом инициатива принадлежала естествознанию и естественнонаучному идеалу научности. Наука разорвала традиционную связь с богословием и провозгласила своими достижениями эксперимент, математический расчет и логический анализ. Это привело к появлению нового мировоззрения, в котором мир виделся огромным сложным механизмом, действующим по точным законам механики. Авторитет науки в XVIII столетии основывался на выполнении двух миссий. Первая – приведение науки в соответствие с жизнью, а также интел-

лектуальными возможностями человека, то есть управление потоком перемен. Другая миссия – объяснительная – сопряжена с господством естественнонаучной картины мира.

Философы Нового времени в поисках твердых оснований для науки обратились к наукам о природе. В этот период оформляется идеал естественных наук: идеальный объект изучения, воспроизводимость результатов, выявление причинно-следственных отношений, объективность полученных знаний, когда не признаются субъективные результаты.

История перерождения университетов наводит на мысль, что путь к прочному согласию в исследовательской работе необычайно труден. Проблема состоит в том, что существует не одно, а много знаний: научное знание, практическое знание, утилитарное знание и другие.

Краткий обзор взаимовлияния науки и образования был необходим, в том числе для разграничения вклада университетской и академической науки в становление деятелей науки. Мы не претендуем на воссоздание полной картины развития европейской науки и университетской образовательной практики. Для нашего исследования состояния системы научного образования важным является признание ведущей роли обучения как средства распространения результатов исследований и научных теорий. Такая постановка проблемы научного образования не является принципиально новой и возникает иллюзия простоты ее решения. Между тем очевидно несоответствие системы школьного и вузовского образования задачам «формирования интеллектуального капитала нации»⁴¹.

Историю отечественной науки можно начать с петровских реформ хотя бы потому, что с этого времени прочно утвердилось мнение, что знание имеет право на существование только тогда, когда оно приносит пользу людям. Практическая польза науки (знания) – наследие эпохи Просвещения – в отечественной культуре приобретает эмансипационное звучание. Понятия «свобода», «эмансипация человека», «гражданская позиция ученого» становятся ценностями отечественной высшей негосударственной школы под влиянием идеологии Просвещения.

Становление научной элиты в дореволюционной России происходило в постоянном противопоставлении либерального образования ре-

⁴¹ Волков А.Е. Модель системы образования России в перспективе 2020 года: поворот к экономике, основанной на знаниях / А.Е. Волков, Я.И. Кузьминов, И.М. Реморенко, Б.Л. Рудник, И.Д. Фрумин, Л.И. Якобсон // Высшее образование сегодня. 2008. № 5, с. 4 – 9. – С. 1.

альному обучению, и в результате их влияния процесс имеет несколько периодов. Первый – *латентный* (время петровских реформ, 1724 – 1755 гг.), когда складывались исторические и социальные условия появления научных учреждений и уточнялась их направленность.

Так при создании Российской академии наук и Московского государственного университета в 1724 и 1755 годах соответственно академии поручалось «сии науки в своем роде в том градусе, в котором они обретаются», знать и умножать, об обучении попечения не имея⁴². Университет в свою очередь предостерегался от «остроумных спекуляций».

Основателем Московского университета и создателем отечественных научных школ явился первый русский академик М.В. Ломоносов (1711 – 1765). Он предложил изменить структуру высшего образования в России, отказавшись от богословского факультета, сохранив его в школах, подведомственных Святейшему Синоду. Таким образом, в университете обучение велось на трех факультетах: юридическом, медицинском и философском. Перед университетом Ломоносов ставил несколько целей:

- 1) развитие науки, особенно в областях философии, истории, русской грамматики, права, медицины;
- 2) популяризация научных знаний через печать, библиотеку, лекции, диспуты;
- 3) решение педагогических задач, предполагавших подготовку образованного молодого поколения через университет и гимназии, контроль и руководство учебно-воспитательным делом в учебных заведениях.

Всех студентов, по мнению М.В. Ломоносова, необходимо разделить на три класса: «... первого класса студенты ходят на все лекции, для того чтобы иметь понятие о всех науках, и чтобы всяк мог видеть, к какой кто науке больше способен и охоту имеет; второго класса студенты должны ходить на лекции только того класса, в котором их наука, третьего класса студенты те, которые определены уже к одному профессору и упражняются в одной науке. Сим последним должно, по моему мнению, определить ранг армейского прапорщика, а производить их в временные переводчики... а из них в адъюнкты».⁴³

⁴² Основание Академии наук // Полное собрание законов Российской империи. Т. VII, № 1443 // Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. – М.: ПБОЮЛ Л.В. Рожников, 2000. – 592 с. – С. 176.

⁴³ Билярский П.С. Материалы для биографии Ломоносова / П.С. Билярский. – СПб.: тип. Имп. АН, 1865. – 104, 820 с.

Причины изменений в объективном мире он видел внутри самих явлений и вплотную подошел к пониманию внутренних противоречий как источников развития мира. Главными составными частями познания ученый считал чувственное восприятие, теоретические обобщения и опытную проверку результатов. Он обратил внимание на то, что с помощью чувственного восприятия в сознании отражаются только внешние стороны предметов и явлений, поэтому для познания объекта недостаточно простого его созерцания. Важными также абстрагирование и обобщение, так как они ведут к формированию понятий. Выступая противником абстрактных знаний, он доказывал, что практика является основой познания, а человеческое познание определяется общественными потребностями и сформулировал один из главных принципов науки: «Из наблюдений устанавливать теорию, чрез теорию исправлять наблюдения есть лучший из всех способ к изысканию правды».

Эти идеи и направления в познании впоследствии оказались гармонично воспринятыми моделью Гумбольдтовского университета (Германия), в котором научная и учебная деятельности выступают как взаимозависимые. Студенты приобретают опыт научной деятельности в процессе непрерывного поиска новых научных знаний.

Следующий *концептуальный период* (40 – 60 - е годы XIX столетия), когда социальная потребность в либеральном университетском образовании и специальной научной подготовке была осознана образованным обществом, а также учеными. Формирование у студентов философской и исследовательской «привычки ума» – важнейшее отличие университетского образования от профессионального – приобретает большую силу в связи с развитием средней и высшей профессиональной школы.

Третий – *рефлексивный период* (90-е годы XIX века), когда после Великих реформ 1861 года признание ценности науки и образования возникает у всех социальных слоев общества; активизируется обучение естественным наукам, технике, математике и намечается переход от естественнонаучного к гуманитарному идеалу научности.

В 90-е годы происходит систематизация, обобщение и концептуальное оформление основ научного образования. Университетская наука осваивает новые для себя социальные и гуманитарные функции.

Четвертый – *интегративный период* (1906 – 1917 гг.), знаменующий возвращение к ключевым понятиям «знание» и «истина», вы-

ражающийся языком модернизма с категориями неопределенности, междисциплинарности, диалога.

На рубеже XIX и XX столетий развитие культуры вступило в новую форму, получившую название «модернизм». «Это выразилось, во-первых, в том, что неизмеримо вырос авторитет естественных наук и открытий техники, доведя их приоритет в культуре до такого уровня, какой стал обозначаться понятием «сциентизм» и «техницизм». Во-вторых, это сказалось на сильном влиянии точного знания, технического конструирования на гуманитарную сферу искусства – оно проявилось в таких явлениях, как структурализм, конструктивизм, дизайн и многих других. В-третьих, возрастание роли науки и техники в жизни общества вело к изменению отношений между человеком и природой, человеком и человеком»⁴⁴. Стремление быть «новым», современным (буквальное значение слова *moderne*) стало главным творческим стремлением культуры и социальных наук, поскольку оригинальность, непохожесть, новизна становятся ценностями рубежного периода. Влияние ценностей и идей модерна на российское научное сообщество сказалось на: а) противостоянии новаторства и традиционализма в теории и практике образования; б) попытках преодолеть противостояние элитарного (сословного) и массового (народного) образования; в) характере прочтения русскими философами и гуманитариями, отлично знавшими состояние западноевропейской научной мысли, опыта других народов.

Каждая эпоха открывает в прошлом прежде всего то, что соотносится с ее общественным и культурным опытом. Отблеск «серебряного века» высветил просветительские идеи в отечественной культуре. В конце XIX века в России возродился интерес к быту, культуре, образовательным идеям XVIII столетия. Взамен близкой народникам «политизации» жизни, в эпоху модерна обрела особое значение личность учителя, ученого – человека университета. Такая личность интересует современников и общественной ролью, и миропониманием, а также практической деятельностью и научными интересами, а точнее, сложным сочетанием этих разных сторон.

Педагогическое движение рубежа веков захватило ученых, духовных деятелей, военных. В нем активное участие принимали ученые (Н. Гундобин, И. Сикорский, А. Лазурский), писатели (Л. Тол-

⁴⁴ Коган М.С. Философия культуры / М.С. Коган – СПб.: ТООТК «Петрополис», 1996. – 416 с. – С. 372.

стой, Ф. Достоевский, Н. Рубакин), философы (Н. Бердяев, Д. Введенский, В. Зеньковский).

Авторитет науки в начале XX столетия достигается благодаря расширенному пониманию того, что есть истина: появились психоанализ, «философия жизни» и способы мышления, основанные на «понимающих» методах. «Правящие и властвующие постепенно привыкали видеть в науке источник ответов на основные практические вопросы и приучились задавать ей вопросы во всех скольконбудь значимых случаях. Научное понятие оттеснило собой ранее авторитетные интеллектуальную интуицию, метафизическое созерцание и даже религиозное чувство»⁴⁵.

Резюме

Лихачев Д.С. называл ученым не того, кто знает, а того, кто понимает. Развитие в процессе образования понимающего знания, по нашему мнению, новая задача дополнительного научного образования.

Научное образование школьников, как правило, рассматривается в структуре школьного обучения в соответствии с общей целью – овладение основами научных знаний, что не позволяет педагогу учитывать уровень индивидуальной готовности ребенка к научной деятельности, возможность его продвижения в направлении готовности к научному творчеству. В основном цели научного творчества школьников определяются в образовательной теории и практике на основе социальных ценностей и их значения для будущей профессиональной деятельности. Процесс формирования личностной структуры ценностей как построение «своего», индивидуального образа науки в результате научного образования не находит отражения в формулировках целей научной и исследовательской деятельности. Между тем, взаимопроникновение и противоречие традиционных и либеральных ценностей в образовании достигло высшей степени напряженности.

Таким образом, несмотря на серьезную теоретическую разработку проблемы и богатство эмпирических данных, в практике научного образования существует парадоксальное положение. С одной стороны, ценность научного знания и научного метода общепризнаны. С другой, образовательная практика современной школы процесс специального обучения научной деятельности осуществить

⁴⁵ Феллер В. Введение в историческую антропологию. Опыт решения логической проблемы философии истории / В. Феллер. – М.: КНОРУС, 2005. – 672 с. – С. 586.

не может. Между научной подготовкой школьника и требованиями к научной деятельности студента образуется разрыв.

В инновационной педагогике нашего времени представлено несколько технологий обучения, способствующих развитию исследовательского потенциала школьников: личностно-ориентированная технология, метод проектов, технология проблемного обучения и другие. Авторы этих технологий понимают исследование как творческий процесс познания мира и себя, воспринимают процесс обучения как субъект-субъектное взаимодействие, диалог более опытного человека с менее опытным.

Отличительной чертой дополнительного научного образования является то, что здесь активно включаются как механизмы самостоятельной познавательной деятельности его субъектов, так и навыки сотрудничества. Исследовательская деятельность, лежащая в его основе, призвана формировать такие важные для развития человека качества, как способность иметь собственное суждение, мысленно ставить себя на место другого, всегда мыслить в согласии с самим собой. Первая из названных И. Кантом целей касается свободного от предрассудков образа мыслей, вторая – широты мышления, третья – последовательности.

Противоположность между прежним и современным пониманием роли науки в жизни человека и общества позволяет охарактеризовать научное творчество как драматически-прогрессивный процесс. Наиболее существенные его черты проявляются в таких характеристиках и формах развития процесса научного познания, как неопределенность, плюралистичность, дополнительность, межсубъектное взаимодействие, конвергенция и дивергенция, диалог, дискуссия. В современных трактовках наука предстает «не как движение по одному, единственно правильному пути к единственной и неделимой истине, а как одновременное движение в разных направлениях к разным истинам» (А.В. Юревич).

В условиях дифференциации наук требует углубленного анализа само понятие «научное образование школьников». Невозможность дать ясное определение ключевого понятия «научное образование» означает, что при осмыслении разных определений важно отыскать их системные связи и историко-культурный контекст. Образование традиционно делится на обязательное и дополнительное, школьное и внешкольное, общее и специальное, но в каждое из них процесс научного образования целесообразно интегрирует ценности научной картины мира.

Анализ теоретических подходов к проблеме научного образования школьников свидетельствует о том, что современная образовательная ситуация характеризуется отсутствием общепринятой трактовки понятия «научное образование», адекватного состоянию образовательной практики и фрагментарностью исследований научного образования школьников в образовательной теории. В современных исследованиях преобладают установки на научное образование школьников как на объект, средство, но не как педагогическую систему.

Раздел II. Общепедагогические основы формирования готовности к научной деятельности в условиях дополнительного образования

Модернизация и инновационное развитие – единственный путь, который позволит России стать конкурентным обществом в мире XXI века, обеспечить достойную жизнь всем нашим гражданам. В условиях решения этих стратегических задач важнейшими качествами личности становятся инициативность, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, умение выбирать профессиональный путь, готовность обучаться в течение всей жизни. Все эти навыки формируются с детства.

*Национальная образовательная инициатива
«Наша новая школа»*

2.1. Принцип дополнительности как основа становления единого пространства школьного и дополнительного научного образования

Образование стало сегодня главным поставщиком новой производительной силы – класса научных и технических специалистов. Дополнительное образование – образование сверх школьной программы, имеющее целью развитие мотивации личности к познанию и творчеству – рассматривается в документах Министерства образования России как инновационная сфера.

Между тем существует ряд принципиальных отличий в миссии общего и дополнительного образования. Дополнение в его общенаучном понимании имеет два смысла. Во-первых, дополнение – это нечто, дополняющее в смысле прибавки, добавления. Второе значение заключается в том, что дополнение «доводит до полноты, замещает место, возмещает отсутствие или недостаток»⁴⁶. Дополнительное образование детей, в отличие от основного, призвано «заполнять, наполнять сосуд доверху», обеспечить «целостность», «полноту» личности, добавляя то, что обеспечивает неповторимость – индивидуальность. Другими словами, школа обеспечивает нечто об-

⁴⁶ Современный философский словарь / Под. общей ред. д. ф. н. профессора В.Е. Кемерова. 3-е изд., испр. и доп. М.: Академический Проект, 2004. 864 с. – 201 с.

щее, нужное всем и каждому, а внешкольные учреждения дополняют разным материалом и по-разному.

Современная теория образования в поисках новых объяснительных моделей все более опирается не на смену ценностных приоритетов, а на их единство, интеграцию и целостность, обеспечивающих стабильное эволюционное общественное развитие. Именно с этими процессами мы связываем разработку принципа дополнительности, применительно к ценностям, содержанию, методам дополнительного научного образования школьников.

Концепция дополнительности, представленная выдающимся датским физиком Н. Бором в докладе «Единство человеческого знания» на Международном конгрессе по фармацевтическим наукам в Копенгагене 29 августа 1960 года, давала автору надежду на новую точку опоры для решения ряда фундаментальных проблем, «общих для многих областей познания – будь то физика, физиология, психология или философия»⁴⁷. Впервые концепция дополнительности была заявлена Н. Бором в 1932 году на Международном биологическом конгрессе в Копенгагене по световой терапии. «Данные при разных условиях опыта не могут быть охвачены одной-единственной картиной; эти данные должны рассматриваться как дополнительные в том смысле, что только совокупность разных явлений может дать полное представление о свойствах объекта»⁴⁸. По мнению Бора, дополнительны описания целого и его частей. В концепции Бора получила развитие идея Ж.А. Пуанкаре о том, что истина многообразна, одно и то же может быть выражено в виде нескольких, на первый взгляд различных, законов, в действительности отмечающих разные стороны одного и того же явления.

Выделяя сущность проблемы дополнительности в трактовке Н. Бора, В.А. Канке писал: «Бор придал понятию «дополнительность» нетривиальный смысл, не тот, который вкладывает в него так называемый здравый смысл. ... В процессе познания имеют дело ... то с целым, то с его частями. Изучая части, разрушают целое, однако необходимо совмещать знание о частях и целом, причем в одной и той же концептуальной системе. Последнее уточнение имеет суще-

⁴⁷ Холтон Дж. Тематический анализ науки / Дж. Холтон. – М.: Прогресс, 1981. – 382 с. – С. 202.

⁴⁸ Бор Н. Дискуссия с Эйнштейном по проблемам теории познания в атомной физике // Избр. науч. труды. Т. 2. – М.: Наука, 1971. – С. 407.

ственное значение. Как выясняется, знание о частях и о целом относится к теориям различного типа»⁴⁹.

Раскрыв понятие дополнительности на примере квантовой физики, Н. Бор распространил его на биологические и социальные науки: «Так цельность живых организмов и характеристики людей, обладающих сознанием, а также и человеческих культур представляют черты целостности, отображение которых требует типично дополнительного способа описания»⁵⁰.

В 1938 году в речи перед антропологами Н. Бор подчеркнул дополнительные аспекты человеческих обществ, а в 1955 году лекцию перед королевской датской академией наук он закончил словами: «Тот факт, что человеческие культуры, развившиеся при разных условиях жизни, обнаруживают такие контрасты в отношении установившихся традиции и общественного строя, позволяет называть эти культуры в известном смысле дополнительными»⁵¹.

Концепция Н. Бора получила теоретическое развитие в естествознании и работах историков науки, например, Дж. Холтон особое значение придавал универсальности принципа дополнительности. Он приводит следующее утверждение Н. Бора: «Цель наших рассуждений – подчеркнуть, что все виды опыта, полезного для человечества, будь то в науке, искусстве или философии, должны быть пригодны для передачи их человеческими средствами выражения, и именно на этой основе мы приблизимся к пониманию единства знания»⁵².

Р. Оппенгеймер расширяет контекст рассуждений Н. Бора: «Понимание дополнительной природы сознания и его физического воплощения кажется мне непреходящим моментом в развитии человеческого познания ... Сказанному есть много примеров – как в сфере сознания, так и в сфере отношений с описанием физического мира. Здесь можно упомянуть об отношении между когнитивными и аффективными аспектами нашего существования, между знанием и анализом, эмоцией и ощущением. Дополнительные и отношения между эс-

⁴⁹ Канке В.А. Философия науки: краткий энциклопедический словарь / В.А. Канке. – М.: Изд-во «Омега-Л», 2008. – 328 с. – С. 205.

⁵⁰ Бор Н. Дискуссия с Эйнштейном по проблемам теории познания в атомной физике // Избр. науч. труды. Т. 2. – М.: Наука, 1971. – С. 407.

⁵¹ Бор Н. Атомная физика и человеческое познание / Пер. В.А. Фока и А.В. Лермонтовой. – М.: Изд-во иностранной лит., 1961. – 152 с. – С. 128.

⁵² Холтон Дж. Тематический анализ науки / Дж. Холтон. – М.: Прогресс, 1981. – 382 с. – С. 199.

тетическим и героическим, чувствами и этическими принципами... Таковы и давно привлекающие внимание отношения между самоанализом, определением своих мотивов и целей и дополняющей его свободой выбора, решения и действия... Богатство и разнообразие физики, еще большее богатство и многообразие всей совокупности естественных наук, лучше знакомое нам, но тем не менее загадочное и неизмеримо более всеохватывающее богатство духовной жизни человека – все это насыщено дополнительностью одновременно несовместимых и несводимых друг к другу способов и путей познания»⁵³.

Дополнительность как «новую точку опоры для оценки и решения ряда фундаментальных проблем» активно осваивает в наши дни педагогическая теория. Анализ психолого-педагогической литературы позволил сделать вывод о том, что к дополнительной как новой объяснительной модели в различных контекстах обращались: В.Д. Семенов, интерпретируя эту категорию как выход во внешкольное образовательное пространство; А.В. Мудрик, рассматривающий принцип дополнительной в социальной педагогике; Л.Н. Новикова, разработавшая амбивалентный подход в воспитании; Н.В. Кузьмина в концепции многокомпонентной модели педагогической системы.

В работах, посвященных дополнительному образованию (Н.Л. Антонова, А.Г. Асмолов, В.В. Безлепкин, Г.П. Буданова, В.А. Горский, О.Е. Лебедева, Х.Й. Лийметс, А.В. Литвинова, Р.Е. Мисеюк, Н.А. Морозова, Л.А. Николаева, Н.В. Сократов, В.Н. Феофанов), принцип дополнительной используется для «нахождения выхода за пределы ведомственного подхода к воспитанию человека» и служит для обоснования социальных функций дополнительного образования.

Говоря о физико-математических школах при университетах, клубах юных техников, научных обществах учащихся, школах искусств при театральных коллективах и консерваториях, детских железных дорогах и автотрассах, В.А. Горский считает, что «функция дополнительного образования состоит в доведении образования (в рамках ГОСов) до полного, учитывающего еще и личные интересы каждого обучающегося (техническое творчество, физкультура и спорт, туризм и художественная самодеятельность)»⁵⁴.

⁵³ *Оппенгеймер Р.* Science and the Common Understanding, Цит. по Дж. Холтону. Тематический анализ науки. – М.: Прогресс, 1981. – 382 с. – С. 204.

⁵⁴ *Горский В.А.* Живое образование / В.А. Горский. – М.: ООО «Принт», 2007. – 343 с. – С. 23.

Принцип дополнительности дает возможность рассматривать образование как совокупность взаимодополняющих процессов школьного и общественного (социального) воспитания общего и дополнительного обучения, что приводит к отказу от школо-центризма и этатизма (от франц. *Etat* – государство). В случае дополнительного образования это приводит к пониманию современной школы лишь как одного из многих институтов воспитания, лишившегося монополии в образовании, но сохранившего приоритет в систематическом обучении.

В образовательной практике принцип дополнительности предполагает не только удовлетворение познавательных стремлений школьников «выйти за рамки учебника», но и повышение культуры мыслительной деятельности независимо от содержания и направленности деятельности (техническое творчество, искусство, спорт, природоохранительная или поисковая, экспериментально-исследовательская деятельность, овладение искусством общения и ведения дискуссий).

Рассмотрим основные характеристики системы дополнительного научного образования школьников в контексте дополнительности, согласно которой понимание слова «дополнительность», с одной стороны, означает процесс создания полноты, с другой – целостности.

2.2. Дополнительное научное образование как фактор развития детской одаренности

Самое важное и трудное в организации науки – это отбор действительно наиболее творчески одаренной молодежи и создание тех условий, при которых ее талант мог бы быстро развернуться в полную меру. Для этого нужно уметь оценивать творческие способности у молодежи, когда она только начинает свою научную работу.

Когда наша школа воспитывает молодежь, она ценит больше послушание, чем талант. Что было бы в нашей школе с Ломоносовыми? Может быть, уже многие из них отфильтровались от науки нашей школой?

Наука должна быть веселая, увлекательная и простая. Таковыми же должны быть и ученые.

П..Л. Капица

Одним из направлений инновационного развития отечественного образования является создание разветвленной системы поиска, поддержки и сопровождения талантливых детей. «Необходимо раз-

вивать творческую среду для выявления особо одаренных ребят в каждой общеобразовательной школе», – декларирует национальная образовательная инициатива «Наша новая школа». Основными формами «внеаудиторной занятости учащихся» должны стать олимпиады и конкурсы, слеты, летние и зимние профильные школы, конференции, семинары. Эти формы активно используются в практике дополнительного образования, которое все больше становится образованием, основанным на свободе выбора.

Каковы реальные и потенциальные возможности дополнительного научного образования школьников для решения данных задач?

2.2.1. Общая характеристика программы для школьников Института прикладной физики Российской академии наук

Разрабатывая концепцию и программу научного образования школьников для системы дополнительного образования, мы предположили, что научная одаренность и способности к исследовательской деятельности обнаруживаются не одновременно, но последовательно, а на их раннее проявление и развитие существенное влияние может оказывать научно-образовательное пространство исследовательского института и сообщество ученых, в которых «очарование науки» представлено в естественных, «живых» формах.

Философ и психолог К.Г. Юнг (1875 – 1961) сумел привлечь внимание современников к феномену одаренности тем, что вопреки традиционному принципу помогать слабоодаренным, предложил школе как приоритетную задачу воспитания одаренных детей. Трудность этой задачи определяется актуальными и в наши дни тремя проблемами. Первая из них – раннее проявление одаренности и ее узнавание. Другая проблема, по мнению гуманиста К. Юнга, состоит в том, что «наряду с даровитостью ума существует даровитость сердца и поэтому трудности у одаренного ребенка существуют не только в интеллектуальной области, но также и в моральной, то есть в области чувств»⁵⁵. Третья состоит в устойчивом предубеждении массовой школы против тех детей, которым свойственны разнообразие и непохожесть и, как следствие, установка школьного обучения на поддержку слабых. В докладе, прочитанном на съезде работников средней

⁵⁵ Юнг К.Г. Феномен одаренности. Собрание сочинений. Конфликты детской души / Пер. с нем. – М.: Канон, 1997, с. 151 – 165. – С. 158.

школы в Базеле (1942), Юнг предложил идею «сбалансированного и устойчивого образования» для детей с общей одаренностью, гуманитарная миссия которых в общественном развитии определена самой природой: «Одаренный же – тот, кто несет светоч, и он избран к столь высокому служению самой природой»⁵⁶.

Дополнительное научное образование адресуется, прежде всего, талантливым и одаренным детям и способно, по нашему мнению, создать условия для инновационного решения каждой из названных проблем. Авторская программа развития у школьников готовности к научной деятельности была разработана и реализована в образовательном центре Федерального исследовательского центра Институт прикладной физики Российской академии наук в период с 2002-го по 2018-й годы. В ходе ее реализации определились основные педагогические условия эффективности развития одаренных детей: интеграция науки и образования, индивидуализированные формы обучения, раннее включение школьников в науку, личностно-ориентированное взаимодействие всех участников программы, психологическое сопровождение образовательного процесса и «интеллектуальное воспитание» в процессе обучения (М. Холодная).

Принципиальным различием «вкладов» дополнительного и школьного образования в интеллектуальное воспитание является то, что школьник в каждом из них проходит разные образовательные пути. В процессе дополнительного научного образования происходит «великое восстановление наук»: когда ребенок исследует какую-либо область научной картины мира, приобретает умения и навыки, оценивает полученный результат, тогда он получает возможность выбирать и осваивать свой выбор. Право на выбор реализовано в дополнительном образовании от самых истоков, рождающих эту подсистему образования⁵⁷.

Другой специфической чертой и ценностью дополнительного образования является приоритет свободного воспитания, которое осуществляется через воспитание увлеченности предметом деятельности на основе права выбора. М.Вебер в программном выступлении в 1918 году перед студентами Мюнхенского университета говорит о великой воспитательной роли науки: «Без странного упоения, вызывающего

⁵⁶ Там же. – С. 164.

⁵⁷ Бруднов А.К. Проблема качества как основная задача становления и развития системы дополнительного образования детей в Российской Федерации // Материалы научно-практической конференции 3 – 5 июня 1997. – Ярославль: ЯОЦДиО, 1997. С. 5.

улыбку у всякого постороннего человека, без страсти и убежденности в том, что «должны были пройти тысячелетия, прежде чем появился ты, и другие тысячелетия молчаливо ждут, удастся ли тебе твоя догадка, – без этого человек не имеет призвания к науке, и пусть он занимается чем-нибудь другим. Ибо для человека не имеет никакой цены то, что он не может делать со страстью»⁵⁸.

Следующая особенность данной сферы образования заключается в практической направленности большинства реализуемых в дополнительном образовании программ. Здесь ребенок имеет реальную возможность наблюдать, делать, обобщать, и извлекать знания в процессе взаимодействия с предметами труда. Новое время усилило развивающую функцию дополнительного образования, объединив понятия «образование», «среда, пространство», «развитие». Значительные изменения во всех сферах общества, огромные, реально произошедшие изменения человека, живущего, действующего в новой ситуации, обусловили, на наш взгляд, три основных инновационных процесса в дополнительном образовании.

Во-первых, усилилось влияние дополнительного образования на становление жизненных целей и жизненных смыслов современных школьников. Содержание деятельности, освоенное в детские годы, как показывает наш опыт, часто становится решающим фактором социального и профессионального самоопределения взрослого человека. Погружение в образовательную область, имя которой – «наука», способствует социальному взрослению и реализации присущего одаренным детям стремления к творчеству, созиданию, пониманию содержательной стороны и ценностей научной картины мира.

Во-вторых, современное дополнительное образование активно способствует развитию индивидуальной позиции в учебной деятельности и создает оптимальные психолого-педагогические условия для формирования познавательного интереса и познавательной активности. В условиях дополнительного образования научная подготовка талантливых детей становится избирательной, реализуется по индивидуальному образовательному маршруту.

В-третьих, открытое образовательное пространство дополнительного образования позволяет одаренным школьникам познавать мир в соответствии с их интересами и способностями.

⁵⁸ Вебер М. Наука, призвание и профессия // Избранные произведения. М.: Прогресс, 1990, с. 707–735. – С. 707.

В педагогической теории понятие «образовательное пространство» получило развитие в работах В.Г. Воронцовой, В.И. Слободчикова, В.А. Ясвина. В дополнительном образовании школьников оно выполняет функции обогащения, ускорения, гуманизации содержания обучения, и по структуре, интенсивности и целесообразности существенно отличается от других образовательных сред.

Научную основу для разработки нашей программы дополнительного научного образования талантливых школьников также составили классификация факторов научной деятельности, предложенная М.Г. Ярошевским; идея социальной детерминации научного знания на микро- и макроуровне (А.В. Юревич); педагогические аспекты категории деятельности (В.И. Гинединский, В.А. Якунин).

2.2.2. Проявление научной одаренности и ее узнавание

В современных психолого-педагогических исследованиях словосочетание «детская одаренность» наполнено расширенными смыслами, по сравнению с романтическими подходами 1990-х годов, когда специалисты писали о «высоких исполнительских способностях одаренных детей», «быстрых учениках», «оптимистической трагедии одаренности» (А.Г. Асмолов⁵⁹) и особой небольшой группе «исключительных» детей.

Одаренные дети в современной социокультурной ситуации – это дети, обладающие потенциалом развития, проявленном в большей степени, чем у сверстников. Современные психологи пересмотрели представление о том, что одаренный ребенок – это такой же, как все, только действующий немного лучше, немного быстрее, немного раньше и часто немного не так, как большинство. В настоящее время обсуждают понимание одаренности, согласно которому одаренный ребенок не просто опережает своих сверстников по ряду параметров развития – это *другой, вернее иной ребенок*, качественно отличающийся от сверстников способами и результатами деятельности.

На основе психологии одаренности научная одаренность понимается нами как системное качество личности, которое проявляется в характере деятельности. Наш опыт показывает, что научная одаренность может обнаружиться тогда, когда общие способности достигли

⁵⁹ Асмолов А.Г. Оптимистическая трагедия одаренности // Знание-сила. 1993. № 9. С. 81 – 87.

определенного развития. Однако недостаточно распознать в ребенке хорошего ученика. К. Юнг обращает внимание педагогов на то, «что в известных случаях мы имеем как раз обратное. Он может иметь неблагоприятные характеристики: разбросанность, голова полна шалостей; он – нерадивый, халатный, невнимательный, озорной, своенравный; он может даже производить впечатление заспанного»⁶⁰.

Есть и другая трудность раннего выявления детской одаренности. Представления о ней неотделимы в образовательной практике от разделения детей по критерию развития интеллекта, при этом «вполне в порядке вещей, что научная одаренность развивается позже поэтической»⁶¹. Существует и более сдержанная позиция: «В области научной талант не обнаруживается еще в детстве, конечно, вполне естественно, если принять во внимание природу науки и психическое недоразвитие ребенка»⁶². Понимая психологическую природу этих трудностей, при разработке образовательной программы мы учли опыт Иллинойской модели выявления одаренных детей и последовательно реализуем поиск, оценку, отбор, поддержку и развитие участников программы.

Поисковый этап проводится в апреле каждого года на базе образовательного центра Института прикладной физики РАН. «Зафиксировать даровитость помогает только точное исследование и наблюдение над детской индивидуальностью как в школе, так и дома».⁶³ С целью привлечения большего круга школьников процедура отбора построена так, чтобы информация о возможностях ребенка и его интересах поступала от самого ребенка (разработана «Анкета знакомства») и его родителей. Для работы с родителями мы выбрали методику А.М. Матюшкина «Анкета для родителей». Она представляет собой перечень пяти основных качеств, характеризующих общие и специальные способности ребенка.

Ознакомительный этап – летняя исследовательская школа (ЛИС) (июнь – июль) – продолжает процесс поиска талантливых детей. Ежегодно участие в летней школе, которая проводится на базе загородного

⁶⁰ Юнг К.Г. Феномен одаренности. Собрание сочинений. Конфликты детской души / Пер. с нем. М.: Канон, 1997, с. 151 – 165. – С. 155.

⁶¹ Что такое одаренность: выявление и развитие одаренных детей. Классические тексты / Под ред. А.М. Матюшкина, А.А. Матюшкиной. – М.: ЧеРо, МПСИ, 2008. – 368 с. – С. 29.

⁶² Там же. – С. 19.

⁶³ Юнг К.Г. Феномен одаренности. Собрание сочинений. Конфликты детской души / Пер. с нем. М.: Канон, 1997, с. 151 – 165. – С. 155.

летнего детского лагеря, принимают около 200 школьников 6 – 10-х классов. Задача данного этапа заключается в выявлении и поддержке детей, способных к исследовательской деятельности. Желание продолжить научные занятия после летней школы высказывают большинство участников программы. Победители летних смен получают возможность дальнейшего «образовательного странствия» в мире науки: участие в осенней образовательной туристической поездке и обучение в «Школе юного исследователя» ИПФ РАН.

Этап оценки и поддержки продолжается в научном объединении «Школа юного исследователя» (октябрь – апрель), где занимаются школьники не только Нижнего Новгорода, но и городов-спутников мегаполиса. Задача данного этапа – развитие у подростков мотивационной и психологической готовности к научной деятельности. Кроме занятий по предмету и консультаций, ребятам читают лекции по курсу «История развития науки и методика научного исследования» и проводят поддерживающие психологические тренинги, формирующие уверенность, навыки и публичного выступления. На этом этапе диагностика научной одаренности предполагает экспертные оценки преподавателей, научных руководителей, консультации с психологами.

Итоговый этап (отбор) – региональная естественнонаучная конференция школьников «Школа юного исследователя», которая имеет тройную цель: а) продемонстрировать успешность владения навыками исследовательской деятельности; б) обеспечить участие в программе детей разных из возрастных групп; в) оценить готовность к научной деятельности.

2.2.3. Интеллектуальное воспитание и эмоциональное развитие одаренных детей

Обращаясь в очередной раз к размышлениям К.Г. Юнга о феномене одаренности, можно понять постоянную заботу психолога об устойчивости и охране развития одаренного ребенка. Забота вызвана рядом причин социального, психологического и педагогического характера. Социальные проблемы одаренности обусловлены тем, что «посредственность недоверчива и предпочитает с подозрением относиться к тому, чего не может ухватить своим интеллектом»⁶⁴. Психологические особенности одаренных детей разноплановы, но есть об-

⁶⁴ Юнг К.Г. Феномен одаренности. Собрание сочинений. Конфликты детской души / Пер. с нем. М.: Канон, 1997, с. 151 – 165. – С. 153.

шая – задача самовоспитания: развитие одаренного ребенка совершается в «широком диапазоне противоположностей», поэтому трудности у одаренного ребенка существуют не только в интеллектуальной области, но также и в области чувств и эмоций. Основная педагогическая проблема, считает Юнг, это готовность взрослых к взаимодействию с одаренными детьми. Здесь решающая роль принадлежит не технической грамотности, а сердцу воспитателя.

Современные психологи (Д.Б. Богоявленская, Б.М. Теплов, В.Д. Шадриков) в отличие от позиции К.Г. Юнга, защищающего общую одаренность, утверждают приоритетность качественного анализа одаренности. Одаренность в современных психологических исследованиях показана как «качественно своеобразное сочетание способностей, от которого зависит возможность успешной конкретной деятельности»⁶⁵, при этом именно «личность, ее направленность, система ценностей ведут за собой развитие способностей и определяют, как будет реализовано индивидуальное дарование»⁶⁶.

Разделяя эту позицию в понимании одаренности, мы провели исследование формирования готовности современных школьников к научной деятельности в условиях традиционного обучения и специально организованных условиях дополнительного образования. Одним из результатов исследования стал вывод о значении эмоционального интеллекта как сочетания способностей, необходимых для развития научной одаренности. Эмоциональный интеллект состоит в умении управлять собственной эмоциональной сферой, в способности распознавать и воздействовать на эмоциональное состояние других людей (Д. Гоулмэн).

В практике работы с одаренными детьми нами было замечено, что успешность владения школьниками научно-исследовательской деятельностью и ее развитие определяется сочетанием следующих способностей: управлять собственными эмоциями; формировать эффективное взаимодействие с другими людьми; мотивировать себя к усердной работе над различными задачами в течение долгого времени.

Основная трудность в понимании одаренности как системного качества заключается, по мнению Д.Б. Богоявленской, в невозмож-

⁶⁵ Шадриков В.Д. От индивида к индивидуальности: Введение в психологию / В.Д. Шадриков. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009, с. 565 – 597. – С. 565.

⁶⁶ Рабочая концепция одаренности. 2-е издание, расширенное и переработанное / Под ред. Д.Б. Богоявленской, В.Д. Шадрикова. – М., 2000. – С. 1.

ности систематического наблюдения всех компонентов этого качества: мотивационного, волевого, эмоционального. Научную одаренность мы оцениваем, следуя за «Рабочей концепцией одаренности», разработанной по заданию МО РФ творческой группой под руководством Д.Б. Богоявленской, через успешность овладения исследовательской деятельностью и развитие этой деятельности.

Основные признаки успешной исследовательской деятельности школьника:

- позитивное отношение ребенка к задачам научной деятельности; увлеченность предметом, поглощенность деятельностью;
- свободный выбор содержания и способов научного творчества, а также источников необходимой информации;
- развитие деятельности по инициативе самого школьника, способность мотивировать себя к усердной работе над различными задачами в течение долгого времени, способность формировать эффективное взаимодействие с другими людьми и управлять собственными эмоциями;
- получение творческого продукта.

С целью развития детской одаренности в программе определены *задачи* дополнительного научного образования школьников: формирование положительного отношения к образу ученого и научной деятельности; создание педагогических условий для развития научного мировоззрения; раннее обнаружение способностей у детей и учет психологических особенностей одаренных детей; привлечение к работе с одаренными школьниками ученых, творческой интеллигенции, специалистов научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений, развитие социального партнерства.

Идея интеллектуального воспитания учащихся в процессе обучения (Э.Г. Гельфман, М.А. Холодная⁶⁷), основанная на развитии личного опыта учащихся, получает в дополнительном научном образовании реальные возможности для реализации. В нашей программе интеллектуальное воспитание осуществляется на основе развития готовности к научной деятельности благодаря поддержке внутренней активности и самостоятельности ее участников.

⁶⁷ Гельфман Э.Г. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся / Э.Г. Гельфман, М.А. Холодная. – СПб.: Питер, 2006. – 384 с.

2.2.4. Поиски содержания дополнительного научного образования одаренных детей

В зарубежной и отечественной педагогике до второй половины XX века содержание обучения одаренных детей разрабатывалось преимущественно по линии изменения количественных характеристик. К ним в первую очередь относился темп (скорость) обучения и объем (интенсивность) изучаемого материала. На основе изменения этих параметров родились две стратегии отбора содержания образования. Первый подход предполагал, что одаренный ребенок проходил традиционные учебные программы в более быстром темпе – стратегия ускорения, второй подход ориентировал педагогов на увеличение объема изучаемого материала (увеличение числа изучаемых предметов и углубленное изучение базовых дисциплин) – «стратегия обогащения». Например, модель американского ученого Дж. Рензулли включала «три вида обогащения учебных программ».

Обе стратегии адресованы детям «с быстрым развитием» и не учитывают направление таланта и способности к конкретным видам деятельности.

Для преодоления этого ограничения известный специалист в области исследования детской одаренности Н.С. Лейтес⁶⁸ предложил учитывать три вида проявления способностей и в соответствии с ними три группы одаренных школьников. Первая группа – учащиеся с ранним развитием интеллекта, вторая – дети с ярким проявлением способностей к отдельным школьным наукам и видам деятельности (в том числе и внешкольной), а третья – дети с потенциальными признаками одаренности. Дети, способности которых проявляются по третьему виду, не опережают сверстников по общему развитию, но их отличает поисковый характер умственной работы, свидетельствующий об актуальных или потенциальных способностях. Их своеобразие заключается в оригинальности и самостоятельности суждений, в парадоксальности мышления. Возможно, это указывает на высокие способности к тем видам деятельности, для развития которых в школе нет условий. Приоритетная поддержка образовательной политики многих стран адресована именно тем детям, которые нуждаются в услугах и занятиях, обычно не предоставляемых школой.

⁶⁸ Психология одаренности детей и подростков / Под ред. Н.С. Лейтеса. М.: Изд-кий центр «Академия», 1996. – 416 с.

Дремлющие способности могут вспыхнуть и разгореться только при удачном индивидуальном подходе и особо благоприятных обстоятельствах. Систематические занятия в кружке или на факультативе, где практикуется проведение самостоятельных исследований, подготовка докладов, проектов и их научные обсуждения, организация тематических вечеров, конкурсов, способствуют проявлению и реализации интереса к научной деятельности по собственной инициативе.

Определяя содержание научного образования школьников в нашей программе, мы исходили из понимания универсальности школьного и дополнительного образовательного знания и принципов его культуросообразности и дополнительности. Реализация названных принципов в дополнительном образовании нуждается в пояснении.

Культуросообразность содержания научного образования одаренных детей состоит в том, чтобы указать те двери, которые ведут к разным областям науки. Как известно, организация образовательного процесса находится в прямой зависимости от современной ступени развития мировой и национальной культуры. Согласно Дистервегу, образование призвано считаться с индивидуальностью ребенка и формировать его сообразно с его природными особенностями; делать это в соответствии со своеобразием культуры той нации, к которой он принадлежит; воспитать его согласно общечеловеческим целям. Способы обучения одаренных детей в традиционной образовательной практике опираются на представления о трех видах одаренности: академической, интеллектуальной и творческой. Такая классификация предполагает наращивание темпов обучения, и увеличение объема учебной информации для двух первых групп одаренных детей и одностороннее развитие специальных способностей для третьей группы. В традиционном школьном обучении преобладает принцип «учитель мотивирует, ученик пассивно учится», доминирует монолог учителя. Процесс обучения носит монологичный характер и направлен на работу с отстающими, а не успешными в учебе детьми.

Особо остро эта ситуация переживается потенциально одаренными детьми, познавательная активность которых носит уникальный характер: легкость усвоения и высокая обучаемость сопровождаются часто школьной дезадаптацией (интеллектуальной, эмоциональной или поведенческой). Очевидно, что для воспитания одаренных детей нужны не только специальные программы, но и специальные культурные условия. В программе дополнительного научного образования на базе академического института все три вида одаренности

получают одинаковые возможности для реализации в процессе образовательного странствия школьника в мире науки. Понятие «образовательное странствие» ввел С.И. Гессен, анализируя литературные произведения В. Гете. Личность одаренного ребенка находит себя лишь тогда, когда она расширила свое «Я» не через созерцание самопознания, а через императив «испытай себя».

Дополнительность как новую объяснительную модель активно осваивает педагогическая наука в наши дни. Н. Бор, первым сформулировавший концепцию дополнительности, утверждал, что дополнительные описания целого и его частей. Раскрыв понятие дополнительности на примере квантовой физики, он распространил его на биологические и социальные науки.

Принцип дополнительности дает возможность рассматривать образование как совокупность взаимодополняющих процессов школьного и общественного воспитания, общего и дополнительного обучения. Это в свою очередь означает изменение роли современной школы как монопольного института воспитания, сохраняя ее приоритет в систематическом обучении.

Открытие «великих взаимных связей между всеми областями знания» не получило пока широкого распространения в теории и практике дополнительного образования. Идея дополнительности, по нашему мнению, должна быть представлена в ее нетрадиционном для дополнительного обучения смысле: дополнение возмещает содержание научного образования не предоставляемое школой, а не добавляет или расширяет предметное содержание школьных дисциплин.

Резюме

1. Современное понимание детской одаренности как системного качества личности является наиболее эффективной теоретической основой для работы с одаренными школьниками в сфере дополнительного образования. Проблема выявления и поддержки одаренных детей осознается дополнительным образованием как проблема развития индивидуальной позиции в творческих и исследовательских видах деятельности.

2. Научное образование школьников – процесс непрерывный. Целесообразным и устойчивым научное образование одаренных детей становится в условиях академических исследовательских институтов, научнообразовательное пространство которых имеет такой «мощный ресурс развития научной одаренности» школьников как индивидуально-личностная основа и поисковый характер их деятельности.

3. Для формирования у школьников готовности к научной деятельности в условиях исследовательского института необходима специально разработанная образовательная программа по следующим направлениям: организация процесса дополнительного научного образования; содержательно-методическое обеспечение процесса дополнительного научного образования; диагностический комплекс изучения готовности школьников к научной деятельности. В системе академических научно-образовательных центров возможны разноуровневые и индивидуализированные формы организации научного образования: творческие лаборатории, каникулярные сборы («умные каникулы»), заочные школы, ученичество и наставничество, малые исследовательские группы, научные конференции и другие формы.

Таким образом, проблема выявления и развития одаренных детей получает в дополнительном научном образовании новые возможности и ресурсы решения на основе поисковой, индивидуализированной исследовательской деятельности. Педагогические условия дополнительного образования позволяют выявить значительное количество школьников с потенциалом одаренности на этапе поиска и знакомства и создать благоприятные условия для «совершенствования присущих им видов одаренности» на этапе отбора и развития.

Дополнительное научное образование школьников на базе современного НИИ способно объединить усилия сторонников обучения талантливых детей в специальных школах и тех специалистов, которые убеждены в том, что специализированные школы порождают этические и психологические проблемы, а общеобразовательные школы должны предлагать одаренным школьникам индивидуальные и усложненные программы.

2.3. Общая характеристика структуры дополнительного научного образования школьников

При Университете необходимо должна быть Гимназия, без которой Университет, как пашина без семян.

М.В. Ломоносов

Письмо И.И. Шувалову. 1754

2.3.1. Модели научного образования школьников: идеи, опыт, перспективы

Система научного образования молодежи испытывает сегодня внешние и внутренние трудности становления. Настоящий этап раз-

вития научного образования можно назвать переходным, когда новое в его содержании и способах еще не стабилизировалось, но уже имеет позиции, не учитывать которые нельзя, но и отказываться от старого еще рано.

В мире научного образования школьников выделяются пять относительно самостоятельных областей: «университетская школа», «академизм», «профильность», «интеграция», «научное творчество», которые насыщены «дополнительностью одновременно несовместимых и несводимых друг к другу способов и путей познания»⁶⁹.

1. *Университетская школа.* Специализированные учебно-научные центры, созданные путем интеграции старшей школы и вузов.

В настоящее время в России существует несколько авторских школ, одной из них является школа, основанная выдающимся ученым академиком А.Н. Колмогоровым в 1963 году для одаренных старшеклассников. Это специализированный учебно-научный центр при МГУ. Вот уже более 50-ти лет школа академика Колмогорова дает ученикам профильное физико-математическое, информационное, химическое и биологическое образование.

Организация учебного процесса в специализированных учебно-научных центрах приближена к классической «вузовской» системе: лекции, семинары, практические занятия, сессии, что снимает проблемы «адаптации», через которые проходит основная масса первокурсников. Все учителя являются преподавателями вуза. Развитие научных интересов и вовлечение школьников в исследовательскую деятельность происходит двумя путями: изучение школьной программы и дополнительные занятия (в школе им. А.Н. Колмогорова спецкурсы и научные семинары по исследовательской деятельности составляют 70 часов в неделю). У школьника есть возможность выбора семинара в соответствии со своими научными интересами. Практика показывает, что свыше 80% выпускников подобных специализированных центров продолжают образование в базовых вузах, а остальные успешно поступают в другие ведущие вузы страны.

2. *Интеграция.* Образовательные учреждения, созданные путем интеграции общей средней школы и учреждений дополнительного образования.

⁶⁹ *Оппенгеймер Р.* Science and the Common Understanding, Цит. по Дж. Холтону. Тематический анализ науки. – М.: Прогресс, 1981. – 382 с. – С. 204.

Интеграция обычно определяется, во-первых, как процесс соединения в целое каких-либо элементов, во-вторых, как состояние связанности отдельных дифференцированных частей и функций системы. Во втором случае это понятие имеет более глубокое содержание, означая процесс создания (и состояние) качественно новой системы путем соединения в органическое целое двух или более систем, структурных элементов и функций. Важно, что эффективность функционирования новой интегрированной системы существенно превышает суммарную эффективность всех составляющих ее частей. Примером служат Лицей № 1553 «Лицей на Донской» (Москва), расположенный в Доме научно-технического творчества молодежи (ДНТТМ), и Аничков лицей (Санкт-Петербург), находящийся в Сервизном корпусе Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных, где учатся школьники 8 – 11-х классов. При этом учреждения остаются самостоятельными юридическими лицами, интеграция же общего и дополнительного образования идет путем создания единой образовательной среды.

Обучение проводится по так называемой «академической модели образования», предполагающей отсутствие специализации. Основной построения учебного плана является концепция равномерно глубокой подготовки по всем предметам, входящим в программу средней и старшей школы, и интеграция программ общего и дополнительного образования, базирующихся на реализации исследовательского подхода в образовании. Учебно-исследовательская деятельность учащихся включена в образовательную программу и выступает одним из главных средств повышения мотивации к получению новых знаний и развития творческих способностей школьников. Программа дополнительного научного образования реализуется через включение в учебный план наряду с общеобразовательными предметами курса методологии (технологии) научных исследований и организацию во второй половине дня элективных курсов.

Как правило, посещение двух спецкурсов на выбор является обязательным и по тематике одного из них выполняется исследовательская работа. Обязательным компонентом учебного плана школы является научная конференция, где учащиеся представляют результаты самостоятельной исследовательской работы. Создаются педагогические условия для получения общего образования в интеллектуально насыщенной среде и представляется возможность специализации по интересующему подростка направлению науки.

Кроме того, учреждения дополнительного образования предлагают разнообразные по содержанию деятельности кружки, начиная с 5-го класса, где дети знакомятся с различными направлениями научного и художественного творчества.

3. *Профильность.* Профильные школы, классы.

Появление профильных школ связано с модернизацией в 1990-е годы содержания школьного образования. Модернизация была вызвана введением новых образовательных стандартов, призванных «разгрузить» школьное образования, а главное – обеспечить его уровневую дифференциацию. Предполагалось, что, предоставляя ребенку возможность выбора уровня трудности изучения учебной дисциплины, школа будет способствовать его самоопределению, развивать потребность в самосовершенствовании. Главный принцип профилизации – в ориентации на доминирование какого-либо сегмента содержания базового образования и освоение этого сегмента на высоком уровне сложности.

Профильные школы и профильные классы в общеобразовательных школах в настоящее время наиболее распространенная форма, осуществляющая дополнительное научное образование. В отличие от специализированных учебно-научных центров, они не имеют столь тесной интеграции с вузами, а чаще всего осуществляют учебный процесс по профильным дисциплинам с участием базового вуза. Отличительными чертами учебного процесса является углубленное изучение профильных предметов и элементы «вузовской» жизни в организации обучения (ведение ряда предметов профессорско-преподавательским составом вуза, проведение занятий на базе вузов, деление на подгруппы и лекционно-семинарская система занятий). Исследовательская деятельность школьников строится в рамках профильного образования, при этом научными руководителями выступают преподаватели вуза и педагоги школы.

4. *Академизм.* Научно-образовательные центры академических институтов.

Одним из старейших научно-образовательных академических центров, реализующих наиболее полную и стройную систему подготовки исследователя, является лицей «Физико-техническая школа» РАН в Санкт-Петербурге. Он был открыт в 1987 году при ФТИ им. А.Ф. Иоффе и является сегодня единственной в России школой, входящей в систему Российской академии наук. В лицее учатся старшеклассники (с 8-го по 11-й класс). Профилирующие предметы: физи-

ка, математика, информатика, английский язык. Учебный процесс построен таким образом, что школьникам предоставляется более 25 курсов по выбору и факультативов. Раз в неделю ребята занимаются в исследовательских лабораториях Физико-технического института, Политехнического университета, Института эволюционной физиологии и биохимии им. Н.М. Сеченова, Медицинского института. После уроков школьники имеют возможность индивидуально работать в школьном компьютерном центре, учебной физической лаборатории и школьной экспериментальной лаборатории физических исследований. Результаты самостоятельных исследований оформляются в виде курсовых работ 11-тиклассников.

На базе лицея существует Центр по работе с одаренными детьми, в котором занимаются учащиеся 6 – 7-х классов, проявляющие интерес к математике, физике и информатике. В летний период организуется математический лагерь. На вечерних (платных) курсах преподаватели лицея занимаются с учащимися школ города физикой, математикой, английским языком, программированием, изучением компьютерных информационных и мультимедийных технологий.

Отличительной чертой такой модели научного образования школьников является элитарность. Элитарные учебные заведения, как показывает исторический опыт, выступают своеобразными образовательными идеалами, к которым следует стремиться всей системе образования. Они призваны формировать научную, профессиональную элиту. Элита поддерживает традиционные ценности: престиж знания, образования, семьи. Такой элитной группой становится в информационном обществе «элита знаний», задающая обществу культурные образцы и образцы образованного, культурного человека.

В большинстве научно-образовательных академических центров сложился опыт организации элитной подготовки по цепочке «школа – вуз – аспирантура – докторантура» на основе договоров о сотрудничестве со школами и вузами. Обучение ведется с 7 по 10-й класс школы.

5. Научное творчество. Творческие объединения учреждений дополнительного образования.

Научное образование школьников успешно развивалось в системе дополнительного образования в течение всего советского периода истории страны. Сложились три направления дополнительного научно-практического образования: научно-техническое творчество, исследовательская и проектная деятельность развивались благодаря интеграции учреждений дополнительного образования, науч-

ных и общественных организаций. Научно-техническое творчество активно поддерживали ДОСААФ и Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов.

Исследовательская деятельность школьников в творческих объединениях учреждений дополнительного образования развивается при поддержке НИИ. Примером такой интеграции служит детский геологический центр «Самоцветы» Дома творчества Нижегородского района г. Нижнего Новгорода, созданный в 1996 году совместно с институтом «Волгагеология». Интеграция с культурными и общественными организациями является основой для развития историко-краеведческого направления в дополнительном образовании школьников. Совместная деятельность с музеями, клубами краеведов помогает детским объединениям решать образовательные и исследовательские задачи. В летний период учреждениями дополнительного образования организуются выездные исследовательские (геологические, краеведческие и т.д.) лагеря.

На первый взгляд, изложенные выше области научного образования выглядят весьма пестро. При обсуждении вопроса о научном образовании принято различать два содержания такого образования – открытое и скрытое (неявное). Открытое содержание научного образования – это то, что представлено в текстах школьных и вузовских учебных программ в соответствии с принципом научности обучения. Скрытое содержание научного образования может быть обнаружено и передано только во взаимодействии всех членов научного сообщества в конкретном научно-образовательном пространстве.

Когда мы говорим об интеграции науки и образования, как правило, имеется в виду высшее образование. Интеграция образования и науки видится как «налаживание эффективного и устойчивого взаимодействия университетов с исследовательскими институтами Российской академии наук, с исследовательскими центрами отраслевой направленности и предприятиями, выпускающими наукоемкую и высокотехнологичную продукцию»⁷⁰. Научная среда в вузе создается, главным образом, путем выполнения научно-исследовательских работ магистрами и аспирантами; привлечения студентов и преподавателей к выполнению проектов по грантам и другим видам научно-

⁷⁰ Стронгин Р.Г. Интеграция науки, образования и практики – ключевой фактор обеспечения качества подготовки специалистов. Препринт № 2 / Р.Г. Стронгин, С.Н. Гурбатов, А.В. Петров. – Н.Н.: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2007. – 26 с. – С. 3.

исследовательских работ; обеспечения современной научной литературой и доступа к современным информационным интернет-технологиям.

Программа интеграции науки и высшего образования существует в России с 1996 года, воплотившись в документах, регулирующих научную деятельность. Указами Президента РФ (Указы Президента РФ N 884 «О доктрине развития российской науки», N 903 «О государственной поддержке интеграции высшего образования и фундаментальной науки») интеграция науки и образования официально была признана одним из важнейших методов, обеспечивающих их сохранение и развитие, а также принципом государственной научно-технической политики. Положения этих документов нашли отражение в Федеральном Законе «О науке и государственной научно-технической политике»⁷¹, который закрепил принцип интеграции науки и образования на законодательном уровне. Закон провозгласил упрочение взаимосвязи науки и образования в качестве одной из основных целей государственной научно-технической политики, а интеграцию научной, научно-технической и образовательной деятельности – одним из основных принципов этой политики. Он же определил два взаимосвязанных направления интеграции: развитие различных форм участия работников, аспирантов и студентов вузов в научных исследованиях и экспериментальных разработках и создание в этих целях научно-образовательных структур в форме учебно-научных комплексов.

Для учреждений среднего образования значимым и важным является их взаимодействие с высшими учебными и научными заведениями не только с целью профориентации школьников и подготовки их к поступлению в ВУЗ, выявления наиболее талантливых и одаренных детей, но и в плане получения учебно-методической поддержки, повышения квалификации учителей, использования научно-технической базы для работы со школьниками. На практике интеграция науки и среднего образования часто ограничивается совместным проведением вузами и НИИ предметных олимпиад, подготовительных курсов для абитуриентов, обучением в профильных классах старшей школы. Контингент дополнительного научного образования ограничивается старшеклассниками, практически не затрагивая детей среднего звена. Несмотря на множество вариантов интеграции учебных заведений общего и дополнительного образования с научными организациями

⁷¹ Федеральный закон от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

и высшими учебными заведениями отсутствует нормативная база для их совместной деятельности. Отсутствует система финансирования и поддержки дополнительного научного образования школьников. В действительности интегративные комплексы и объединения существуют благодаря энтузиазму педагогов и личностным взаимоотношениям между руководителями учреждений образования и науки. При этом инициатива всегда остается за учреждениями дополнительного образования, а не школами. Именно они становятся связующим звеном между научными организациями и школьниками.

2.3.2. Дополнительное научное образование школьников в структуре образовательной деятельности НИИ

В динамических условиях современной жизни молодой человек может выбрать свой путь только благодаря собственным познавательным и духовно-нравственным усилиям. Сбывается прогноз американской исследовательницы Маргарет Мид, которая предсказала развитие такой культуры, где не предки и не современники, а сам ребенок определяет ответы на сущностные вопросы бытия.

Анализ позиций ведущих ученых в области философии и теории образования и данных экспериментальных исследований по проблемам научного самоопределения и формирования научного мировоззрения показал, что поддержание направленности школьника на ценности научной картины мира требует дополнительного внешнего влияния в периоды ученичества и профессиональной деятельности. Важнейшим элементом мер по привлечению и закреплению молодежи в науке является привлекательность карьеры исследователя. В этих условиях научно-исследовательские институты выполняют двойную роль, – во-первых, демонстрируют успешность профессии ученого, во-вторых, осуществляют эффективную подготовку молодых научных кадров. Создание системы дополнительного научного образования школьников на базе научно-исследовательских учреждений – это попытки решить задачу воспитания нового поколения молодых интеллектуальных лидеров, способных обеспечить реализацию исследовательских и инновационных проектов национального масштаба путем интеграции науки и образования.

В настоящее время в научных учреждениях организована работа базовых кафедр ведущих вузов страны, что позволяет приобщить к научным исследованиям студентов и аспирантов вузов. В вузах, кол-

леджах, лицах читают лекции и ведут практические занятия сотрудники научных организаций РАН – доктора и кандидаты наук. Силами исследовательских институтов и вузов создается единая система образования – «школа – институт – аспирантура – докторантура», которая позволяет выявлять, отбирать, целенаправленно готовить к научной работе способных молодых людей. В то же время ориентация на призеров олимпиад демонстрирует неэффективность в обеспечении набора студентов на профильные факультеты и специальности. Усиливающаяся тенденция неуспешности в обучении, проявляющаяся в росте отсева студентов на первом курсе, свидетельствует в том числе о проблемах школьной подготовки учащихся.

Нельзя не признать, что в сфере школьного образования накоплен значительный научный материал по проблеме формирования у учащихся активного познавательного отношения к окружающей действительности и развитию поисковой активности в учебной деятельности. Среди факторов и психологических условий, обеспечивающих готовность к исследовательской, творческой, самостоятельной деятельности авторы (Б.Г. Ананьев, А.С. Арсеньев, Л.И. Божович, Н.А. Менчинская, С.Л. Рубинштейн) выделяют: оптимальным образом организованное общение со взрослыми и сверстниками; игру; формирование системных знаний; ознакомление с литературой познавательного содержания; наблюдения и экскурсии; использование в структуре знаний ситуаций интеллектуального затруднения; создание соответствующего образовательного пространства. Но интересы ученых сосредоточены в большей степени на психологических аспектах этой проблемы, а педагогические возможности дополнительного образования не учитываются.

Изменение правового статуса учреждений дополнительного образования в условиях модернизации повлекло за собой не только изменение требований к уровню их жизнедеятельности, но и сформировало потребность в научном осмыслении дополнительного образования как инновационной педагогической системы (В.А. Горский, А.П. Журкина, А.В. Золотарева, Л.Г. Логинова). Научное образование школьников на базе академического института значительно расширяет возможности свободного выбора научного направления, способа деятельности, формы познавательной активности, образовательного маршрута. Одновременно происходит обогащение новыми смыслами и ценностями таких классических принципов школьного образования, как принцип универсальности знаний, социальной полезности образования, наглядности, междисциплинарности.

Определяя базовые ценности научного образования школьников, решая проблему гармонизации целей, средств и результатов их исследовательской деятельности, мы исходим из следующих концептуальных положений:

- 1) в любом научном исследовании (в «чистой» или прикладной науке) важен предварительный личный выбор цели или ценности;
- 2) быть научным для современной науки означает быть метафоричным, способным создавать плодотворные метафоры, пробуждающие воображение и тем самым расширяющие наше взаимодействие с миром.

Педагогической целью дополнительного научного образования школьников является создание инновационной научно-образовательной среды, расширяющей взаимодействие школьников с миром науки и формирующей у них готовность к научной деятельности.

На пути к осуществлению данной цели необходимо решение следующих *педагогических задач*: создание условий для понимания и восприятия школьниками полноты научного знания и логики его историко-культурного развития; приобретение навыков исследовательской деятельности, развитие умений сотрудничать со сверстниками и взрослыми; создание условий для приобретения таких значимых для современного человека навыков, как мобильность, открытость обучению, инициатива, коммуникабельность; формирование культуры здорового образа жизни и умного интересного досуга.

Основные педагогические условия реализации процесса научного образования школьников на базе НИИ можно сформулировать в следующих позициях.

1. Создание *научно-образовательного пространства* для развития познавательного интереса и выбора ребенком собственного образовательного маршрута в научной сфере.

Специально организованное пространство, где ребенок осваивает разные виды и формы человеческой деятельности, получает опыт общения, взаимодействия, эмоционально-ценностных отношений, важно тем, что дает школьнику возможность самому определять направление своего развития⁷². Развивающая образовательная среда обеспечивает каждому учащемуся возможность проявить заложенное в нем от природы творческое начало и сформировать способ-

⁷² Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного образования / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 2000. – 175 с.

ность быть субъектом развития своих способностей и в итоге стать субъектом процесса своей социализации. Локальная образовательная среда современного научно-исследовательского института является ключевым звеном в иерархической цепочке «встроенных» друг в друга образовательных сред. В качестве структурных единиц локальная образовательная среда включает в себя три базовых компонента: пространственно-предметный (здания, дизайн помещений), социальный (люди как субъекты образовательного процесса), психодидактический (программы обучения, формы организации занятий). Образовательная среда научного учреждения – это среда взаимодействия Ученого и Ученика, место встречи «человека растущего» и «человека знающего», это мир культуры, открытости и диалога. Научно-образовательное пространство дополняет жизнедеятельность современного школьника образовательным странствием в мир науки.

Функции научно-образовательного пространства следующие: подбор педагогических кадров – привлечение к работе со школьниками ученых, творческой интеллигенции, специалистов научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений; развитие форм совместной деятельности со сверстниками и взрослыми; приоритет активного, здорового досуга и образа жизни.

2. *Переход от традиционных форм организации научного образования к инновационным технологиям.*

Традиционное обучение, основанное на двух главных источниках знания – учитель и учебная книга, редко обращается к исследовательской деятельности. Учитель транслирует знания в соответствии с программой, а ученик воспроизводит эти знания в заданном объеме. В научно-исследовательской деятельности школа отдает предпочтение исследованию печатных источников и работе с литературой. Научно-исследовательский эксперимент, лабораторный практикум и виртуальный эксперимент, без которых невозможно становление молодого исследователя, требует иных образовательных технологий. Важным механизмом для развития современных форм научного образования является «выделение в образовательных системах наряду с традиционным учебным компонентом особой системной части, которая должна обеспечивать новый познавательный технологизм, построенный на основе методов, свойственных науке»⁷³. Необходимо перейти от технологий, ориентированных на получение готовых знаний, к развиваю-

⁷³ Российская наука и молодежь: материалы круглого стола // Вопросы философии. 2004. № 8. С. 30–34. С. 30.

щим методам, нацеленным на исследование и творчество, самостоятельную научно-исследовательскую деятельность.

Формы и методы процесса обучения определяются в программе дополнительного научного образования единством традиционных, нетрадиционных и дополнительных занятий; единством индивидуальных, групповых и коллективных форм; единством самостоятельной, несамостоятельной и индивидуально-самостоятельной форм учебной и внеучебной деятельности учащегося.

Опираясь на психолого-педагогические исследования, согласно которым усвоение учебного материала будет более эффективно в случае множественной подачи и описания изучаемого, можно сделать вывод о том, что учебный материал будет лучше усвоен, если он преподносится разными методами. В связи с этим целесообразно реализовывать две противоположные группы методов обучения: проблемные (продуктивные) и традиционные (репродуктивные). Применительно к методам обучения можно говорить о единстве и дополнительности репродуктивных и продуктивных методов.

3. Ориентация на преемственность уровней научного образования и раннее обучение навыкам научного труда, которые концентрированно содержат требования самых разных профессиональных областей. На наш взгляд, научная работа школьников должна иметь преемственный характер и начинаться с младшего школьного возраста, когда у детей стремление к исследованию мира наиболее сильно развито. Ребенок приходит в мир с желанием познать его. Его исследовательское поведение проявляется рано, а исследовательские способности совершенствуются интенсивно в средних классах общеобразовательной школы. Природное детское любопытство трансформируется в познавательную потребность быстрее, если образовательная среда является стимулом этого процесса. Переход в среднюю школу ознаменован, как правило, расширением понятия «учение». «Приобретение знаний для части подростков становится субъективно необходимым и важным для настоящего, а учение приобретает личностный смысл и превращается в самообразование»⁷⁴.

Исследователи отмечают заметные различия школьников этого возраста по следующим показателям: по отношению к учению – от увлеченного до равнодушного; по объему и прочности знаний; по

⁷⁴ Сапогова Е.Е. Психология развития человека: Учебное пособие / Е.Е. Сапогова. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 460 с. – С. 335.

умению преодолевать трудности в познавательной деятельности – от упорства и целеустремленности до неспособности работать самостоятельно; по широте и глубине познавательных интересов.

Наука является тем образовательным пространством, которое соответствует характеру интеллектуальной и познавательной активности современного подростка. Стремление познавать за рамками школьных уроков, интеллектуальная активность, увлеченность в поисках научных проблем, раннее приобщение к исследовательской работе, познание «вкуса» самостоятельно добытых знаний выделяют тех, кто со временем готовы будут прийти в науку.

При организации научного образования школьников в ИПФ РАН мы привлекаем к исследовательской деятельности учащихся среднего звена школы (6 – 8-й класс). Академик АН СССР Н.М. Эмануэль, обращаясь к участникам II Всероссийского слета актива НОУ в Челябинске летом 1973 года, отметил, что: «Склонность к той или иной профессии у молодых людей выявляется, по моему мнению, обычно очень рано, примерно в пятом-шестом классе школы... В этом случае у него, совсем еще молодого по возрасту, появляется весьма импонирующая нам, окружающим, деловая взрослость. Особенно хорошо, когда вы уже попробовали что-то сделать своими руками – увлеклись ли моделями самолетов, роботов, собирали ли радиоприемники, не боитесь электричества, знаете, как обращаться с химическими веществами»⁷⁵.

4. Личностно-ориентированное взаимодействие всех участников образовательного процесса.

Факторы личностно-ориентированного взаимодействия следующие: партнерские отношения внутри команды организаторов и педагогов; отношения сотрудничества в организации жизнедеятельности школьников и взрослых. Формированию данного стиля взаимодействия участников способствует психологическое сопровождение образовательного процесса: индивидуальная работа с детьми и педагогами (консультативная деятельность по проблемам общения, возрастной психологии, технологиям обучения); групповая работа с детьми, способствующая формированию навыков сотрудничества; включение в образовательную программу психологических тренингов, направленных на развитие исследовательских способностей и навыков публичного выступления; психодиагностическая деятельность.

⁷⁵ Горский В.А. Живое образование / В.А. Горский. – М.: ООО «ПРИНТ», 2007. – 341 с. – С. 225.

5. *Идея интеллектуального воспитания* учащихся в процессе обучения осуществляется на основе развития готовности к научной деятельности и благодаря поддержке внутренней активности и самостоятельности ее участников.

Основопологающими при разработке программы дополнительного научного образования школьников являются следующие принципы:

- 1) принцип дополнительности в определении целей, отборе содержания и организации дополнительного научного образования школьников;
- 2) деятельностный принцип определяет пути и способы дополнительного научного образования, поскольку научное образование включает в себя «единую триаду» (М.Г. Ярошевский) экспериментальной, теоретической и творческой деятельности;
- 3) принцип комплексности предполагает включение в программу всех субъектов образовательного процесса (ученых, школьников, родителей, педагогов);
- 4) принцип уважения к личности ребенка, реализованный через самоосуществление и защищенность ребенка;
- 5) систематичность и преемственность в процессе усвоения содержания научного образования.

Опыт становления образовательного пространства Института прикладной физики РАН позволил нам сформулировать ряд требований к реализации программы дополнительного научного образования школьников:

- развитие программы должно идти не экстенсивно (наращивая количество направлений и секций), а интенсивно (развивая и оснащая основные направления деятельности);
- необходимо создавать возможности для интеграции содержания образования учебных предметов, групп и секций;
- важным для становления развивающего образовательного пространства является наличие традиций и объединяющих символов;
- образовательная программа не должна ограничиваться определенным периодом, а должна иметь круглогодичный цикл работы с интенсивным использованием каникулярного времени.

Анализ практики дополнительного образования детей показывает, что спектр целей и задач образовательного процесса разнообразен, их определение не отличается устойчивостью и может меняться в процессе реализации программы, а также зависит от типа образовательного процесса. В практике дополнительного образования

школьников можно выделить четыре типа образовательного процесса: обучающий, воспитательный, общеразвивающий, комплексный (интегрированный).

Целью образовательного процесса обучающего типа является достижение детьми высокого уровня в определенной предметной области; овладение конкретной специальностью. Обученность в конкретной предметной области – ведущий показатель результативности и главный параметр при мониторинге образовательных результатов.

Приоритетом образовательного процесса развивающего типа становятся задачи развития конкретных сторон личности. Мониторинг результатов индивидуален, но главный результат – динамика позитивных изменений свойств и сторон личности каждого ребенка.

Крайне редко, считают исследователи, в практике встречается комплексный тип образовательного процесса, преимущества которого связаны со специально организованными процессами предметного обучения, воспитания и включения детей во взаимодействие с содержанием образования. Особой характеристикой этого процесса является прогнозирование образовательного результата в трех равноправных и равноценных компонентах – в области предметного обучения, общей культуры личности и уровня развития ее определенных сторон.

Потенциал дополнительного научного образования школьников заключен в его многофункциональности, гибкости, интеграции знаний и межпредметных связях. Комплексный характер дополнительного научного образования школьников проявляется в возможности через содержание образования реализовать несколько педагогических функций: когнитивную (знаниевую), практическую (деятельностную), развивающую (разностороннее развитие личности), воспитательную (качество развития личности).

Научное образование школьников в структуре НИИ реализуется в интегрированном образовательном процессе, основанном на принципе дополнительности воспитания и обучения, естественного и гуманитарного знания, самостоятельности и сотрудничества, оценки результатов образовательного процесса.

Резюме

Теоретическое осмысление позиций ведущих ученых в области философии и теории образования, а также данных экспериментальных исследований по проблемам научного самоопределения и формирования научного мировоззрения показало, что поддержание направленности школьника на ценности научной картины мира тре-

бует дополнительного внешнего влияния, как в периоды ученичества, так и профессиональной деятельности.

Нельзя не признать, что в сфере школьного образования накоплен значительный научный материал по проблеме формирования у учащихся активного познавательного отношения к окружающей действительности и развитию поисковой активности в учебной деятельности. Однако интересы ученых сосредоточены в большей степени на психологических аспектах этой проблемы, а педагогические возможности дополнительного образования не учитываются. Изменение правового статуса учреждений дополнительного образования в условиях модернизации повлекло за собой не только изменение требований к уровню их жизнедеятельности, но и сформировало потребность в научном осмыслении дополнительного образования как инновационной педагогической системы. Инновационный характер дополнительного научного образования школьников в структуре исследовательского института определяется:

- открытостью научно-образовательного пространства академического института для различных форм взаимодействия науки и образования;
- гуманитарной направленностью системы на междисциплинарное взаимодействие ученых с детьми и свободой выбора каждым ребенком образовательного маршрута;
- переходом от принципа соответствия (возрасту, школьной программе, способностям) к принципу дополнительности при разработке содержания дополнительного научного образования;
- воспитательным потенциалом научно-образовательного пространства НИИ, реализующим такие модели исследовательского поведения, как способность иметь собственное суждение, мысленно ставить себя на место другого и всегда мыслить в согласии с самим собой (И. Кант);
- обогащением содержания школьного образования на трех уровнях. Первый предполагает дополнение школьной программы специальными знаниями и создание условий для развития научной компетентности. Второй уровень – реализация стратегий индивидуализации, исследовательского обучения таким традиционным точным наукам, как физика, химия, математика, астрономия. Третий вид «обогащения» содержания школьного обучения – формирование опыта самостоятельных исследований и решения творческих задач (индивидуально и в малых группах).

Дополнительное научное образование школьников в научно-образовательном пространстве исследовательского института реализует комплекс взаимосвязанных функций: приобщение школьников к методологическим принципам исследовательской деятельности; раннее включение в опыт научного познания и общения с реалиями науки; формирование научного стиля мышления и овладение языком науки в процессе обучения; воспитание восприимчивости к ценностям, смыслам и новым достижениям науки; целенаправленное развитие познавательного интереса и интеллектуальных способностей.

Основными принципами системы дополнительного научного образования школьников являются: принцип свободы и неограниченности выбора, принцип доступности и необходимой ответственности, принцип многообразия форм и методов, принцип учета интересов и потребностей учащихся, принцип соотнесения и динамичности содержания базового и дополнительного образования, принцип преемственности содержания, принцип добровольности.

2.4. Формирование готовности школьников к научной деятельности

*Наука не сводится к сумме фактов,
как здание не сводится к гряде камней.*

Жюль Анри Пуанкаре

*Тот, кто знает науку, уступает тому,
кто находит в ней удовольствие.*

Конфуций

2.4.1. Проблема готовности школьников к научной деятельности в психолого-педагогической литературе

Отечественная научная сфера остро нуждается в «новых людях», в воспроизводстве научных кадров. Молодежь традиционно приходит в науку после вузовской системы образования: аспирантура, магистратура, докторантура. Лучшие вузы и научно-исследовательские институты России имеют богатый опыт интеграции образования и научных исследований.

Проблема, на наш взгляд, в том, что современные системы научного образования, в которых преобладает диалоговый метод, не приняты образовательной практикой российской школы, а школьное

знание по-прежнему является новым только для самих обучаемых, плохо сопрягаясь с реальной жизнью.

Разрабатывая специальную программу подготовки школьников к научной деятельности для системы дополнительного образования на базе научно-исследовательского института, мы предположили, что готовность современных школьников к научному творчеству детерминирована не только их возрастными изменениями, имеющими закономерный характер, а также научным содержанием школьных дисциплин. На данную готовность существенное влияние может оказывать научно-образовательное пространство исследовательского института и сообщество ученых.

Единого представления о содержании понятия готовности к деятельности на сегодняшний день в педагогике и педагогической психологии не существует, несмотря на актуальность и активное обсуждение проблемы психологами и педагогами. Можно предположить, что это связано с многогранностью, сложной «многопластовой» структурой такого феномена. Поэтому изучение сути и содержания готовности к деятельности целесообразно начинать с рассмотрения авторских позиций, трактующих данную тему.

В современных психолого-педагогических исследованиях наиболее разработаны следующие направления изучения готовности: готовность к различным видам обучения, браку и семейной жизни, определенным видам деятельности, спортивным состязаниям.

Психологическую готовность определяют в качестве сложного образования, включающего эмоциональное, нравственно-волевое развитие, развитые элементы деятельности и сформированное желание заниматься деятельностью. И.А. Зимняя сводит структуру психологической готовности к интеллектуальному развитию. По ее мнению, система ожиданий (экспектаций), как и сформированность понятийного, научного мышления, лежащая в основе психологической готовности, являются итогом всего предшествующего психического развития, результатом всей системы воспитания и обучения, а необходимые интеллектуальные, личностные и деятельные качества формируются буквально с момента рождения.

Исследования Я. Йирасека и А. Керна (1970) раскрывают роль образного мышления в структуре интеллектуальной готовности. Образное мышление позволяет наметить возможный способ действия, исходя из конкретной ситуации. Кроме того, эти авторы выделяют наряду с умственной еще эмоциональную и социальную зрелость.

Под эмоциональной зрелостью понимают эмоциональную устойчивость и почти полное отсутствие импульсивных реакций. С социальной зрелостью связывается в их работах потребность в общении, способность подчиняться интересам и принятым условностям социальной группы, а также способность взять на себя определенную социальную роль в общественной ситуации.

J.F. Wohiwill (1973), R. Watson (1973), L.H. Prevyak (2002) отмечали, что при изучении проблемы психологической готовности понятие «зрелость» является основным, характеризующим индивидуальные особенности процесса спонтанного созревания врожденных задатков и существенно не зависящие от социальных условий жизни и воспитания. В логике этой концепции основное внимание уделяется разработке тестов, служащих диагностике «зрелости».

Согласно идее научной школы Д.Н. Узнадзе, готовность к определенной деятельности – это установка в соответствии с конкретными потребностями, условиями, ситуациями, возникающая на основе прошлого опыта. Будучи формой неосознанного отражения, установка создает у субъекта определенную направленность сознания.

По мнению М.Н. Телепова (2004), психологическая готовность представляет собой взаимосвязанную систему когнитивных, мотивационных, рефлексивных, операционных и духовно-нравственных характеристик внутреннего мира и поведения индивида.

Психологическая готовность складывается из следующих компонентов:

- 1) усвоение и принятие системы знаний и представлений – когнитивный компонент готовности;
- 2) выработка соответствующих мотивов и установок, осознание и принятие их в качестве жизненных ценностей и стимулов поведения и деятельности – мотивационный компонент готовности;
- 3) осознание и принятие себя как уникального, неповторимого и самоценного человека, включение соответствующих мотивационных установок и жизненных позиций в структуру самооценки и Я-концепции, снятие страхов, симптомов тревожности – рефлексивный компонент готовности;
- 4) овладение системой практических действий и умений – операционный компонент готовности;
- 5) выработка и закрепление ориентаций на духовные ценности, готовность принять их и следовать им в своей жизни – духовный компонент готовности.

Таким образом, готовность выражается в становлении и укреплении в личности соответствующих когнитивных, мотивационных, рефлексивных, операционных и духовных характеристик его внутреннего мира и поведения.

Уровень психологической готовности определяется взаимосвязанным действием всех названных компонентов и детерминируется процессом становления и укрепления духовно-нравственных ориентаций. Главным фактором, определяющим психологическую готовность, по мнению М.Н. Телепова, является ориентация на духовно-нравственные ценности новой деятельности. Формирование отношений, основанных на таких ценностях, – основа эффективности психологической подготовки. Под механизмом формирования психологической готовности понимается система условий и факторов, обеспечивающих процесс.

Представленный перечень определений не претендует на исчерпывающую полноту охвата всех имеющихся источников, но демонстрирует сходство в понимании специалистами сути «готовности» как мотивации и суммы знаний, умений, навыков, а также набора нравственно-волевых качеств, необходимых в разных видах труда.

Анализ психолого-педагогической литературы по вопросу о содержании понятия «готовность» позволяет утверждать следующее:

- в настоящее время, несмотря на научное и практическое внимание к данной проблеме, не существует единого подхода в определении содержания психологической готовности;
- большинством авторов, исследования которых мы рассматривали, компоненты, определяющие содержание психологической готовности, рядоположены, что затрудняет системное представление этого понятия;
- мы не обнаружили также четкого разделения понятий «психологическая готовность», «зрелость», «пригодность» и «самоопределение»;
- современные научные психолого-педагогические исследования носят, в основном, фрагментарный характер, изучают лишь одну сторону психологической готовности, не анализируют содержание рассматриваемого понятия, его структуру, критерии оценки развития психологической готовности, условия ее формирования и требуют дальнейшего, более глубокого и расширенного изучения.

Таким образом, несмотря на большое количество разнообразных теорий, посвященных исследованию особенностей развития психологической готовности, в которых изучается как структура, так и содержание данного образования или близких к нему понятий, остаются нерешенными следующие важные проблемы: существуют раз-

ногласия в определении содержания, структуры и развития психологической готовности; нет достаточно четких представлений о критериях оценивания и условных уровнях развития психологической готовности; отсутствует общепринятый комплекс диагностических методик, направленных на изучение психологической готовности.

Наличие противоречивых точек зрения по основным вопросам, касающимся терминологии, содержания и структуры понятия психологической готовности, различие представлений о критериях и уровнях ее развития привели нас к выводу о необходимости определения собственных позиций по основным дискуссионным аспектам и дальнейшей практической и теоретической разработки проблемы.

Обобщая содержание основных научных подходов к исследуемой проблеме, мы раскрываем понятие готовности как личностную готовность к овладению научным видом деятельности. Готовность к научной деятельности, с нашей точки зрения, представляет собой комплекс качеств, необходимых человеку, чтобы выполнять функции субъекта этой деятельности. Мы выделяем четыре группы таких качеств-компонентов готовности: познавательный, мотивационный, рефлексивный и операциональный.

Система познавательных действий, позволяющих овладеть научными способами познания окружающей действительности, – это совокупность знаний, понятий и умений, которые необходимы для постановки и решения исследовательских задач. Показатели уровня когнитивной готовности к научной деятельности могут быть представлены следующим образом: понимание роли и значения науки в современных условиях, знание требований, предъявляемых к исследовательской деятельности, знание методов научного познания и условий их применения.

Высокому уровню готовности к научной деятельности соответствует «зрелая мотивационная структура, в которой ведущую роль играют ценности самореализации и саморазвития»⁷⁶. Показателями уровня мотивационной готовности являются познавательный интерес, активность участия в конкурсах, конференциях, научных исследованиях и проектах, самостоятельность в выборе направлений научных работ.

Операциональный компонент готовности к научной деятельности представляет собой совокупность проектировочных и исследова-

⁷⁶ Лазарев В.С. Критерии и уровни готовности будущего педагога к исследовательской деятельности / В.С. Лазарев, Н.Н. Ставринов // Педагогика. 2006. № 2. С. 56.

тельных умений. Проектировочные умения – это умения планировать, выбирать способы решения и оценивать качество научных результатов. Исследовательские умения – умения школьника выполнять исследовательские действия, которые в отличие от умений проектировочного комплекса являются умениями применять на практике знания о методах научной деятельности.

Таблица 1 – Готовность школьников к научной деятельности

Компонент	Содержание	Показатели
Когнитивный	Усвоение и принятие системы научных знаний и методологии научного познания	– <i>понимание</i> роли и значения науки в современных условиях; – <i>знание</i> требований, предъявляемых к исследовательской деятельности; методов научного познания и условий их применения; – <i>познавательная активность</i>
Мотивационный	Позитивное отношение к науке, деятельности ученого, осознание и принятие научного творчества в качестве жизненной ценности, мотива поведения и деятельности	– потребность в достижении; – ценности саморазвития и самореализации
Рефлексивный	Принятие себя как самоценного человека, уверенного в своих силах, «очарованность» наукой, управление негативными состояниями	– самостоятельность в выборе направлений научной работы; – осознанность выбора; – саморегуляция в процессе научной работы
Операционный	Владение практическими, теоретическими и экспериментальными умениями научного познания	умения применять научные методы

В познавательной деятельности можно выделить два вектора познания – первый направлен на внешний мир, второй – на познание

школьником самого себя⁷⁷. Готовность к научной деятельности означает освоение школьником знаний о научной работе (логике, стратегиях, процедурах) и приобретение исследовательских умений, а также рефлексивную деятельность (понимание своего пути в мир науки).

Критерии готовности школьников к научной деятельности: сформированность каждого компонента и интегральная оценка готовности, которая дается на основе оценок ее компонентов и экспертных оценок.

В таком понимании формирование психологической готовности тесно связано с общим развитием школьника и требует целенаправленного обучения. Наиболее эффективным обучение становится за счет специально подготовленных и систематизированных педагогических условий, в которых знание выступает не как готовый результат, а представлено как результат определенного рода деятельности. А наиболее востребованные в современных условиях качества (креативность, самостоятельность, активность) и умения (находить нужную информацию, рассчитывать на собственные силы, планировать деятельность) не только составляют неоспоримое преимущество научной деятельности, но и являются результатом современного процесса обучения.

Обзор многочисленных публикаций показывает, что именно такой точки зрения придерживается большинство отечественных специалистов, в работах которых основное внимание сконцентрировано на организации учебного процесса (поиске новых форм, методов и направлений обучения; введении новых курсов).

Одним из основных условий успешного формирования готовности является разработка педагогической модели данного процесса.

В современной ситуации глобальных изменений исследователи отмечают растущую тенденцию к переходу педагогики и психологии в новое качество – от описательности к моделированию и проектированию новой реальности (личности, образовательного пространства). Для нас представляют интерес такие разновидности моделей, как концептуальная и функциональная. Первая отражает представление о сущности формируемого качества, о структуре и содержании педагогического процесса, вторая – базовые функции, реализуемые в предлагаемой педагогической системе целенаправленного влияния на личность.

⁷⁷ *Муравьева Г.Е.* Теория и технология обучения проектированию образовательного процесса. Монография / Г.Е. Муравьева. – Шуя: Изд-во «Весть» ГОУ ВПО «ШГПУ», 2005. – 104 с. – С. 77 – 78.



Рисунок 2 – Структура педагогической модели процесса формирования готовности к научной деятельности

При разработке педагогической модели (рис. 2) мы опирались на две концептуально значимые гуманитарные идеи, которые обоснованы в ряде научных источников, но не нашли полноценного системного применения в образовательной практике:

- формирование личностной готовности к научной деятельности осуществляется в процессе общения с реалиями науки (с учеными, объектами, событиями), которые составляют культурную среду учреждений дополнительного образования. Именно такое общение приводит к страстному увлечению наукой;

- готовность является результатом специальной подготовки, цель которой – выявление индивидуально-личностных особенностей школьников и развитие их способностей к определенной деятельности, формирование ее мотивации. Центральной задачей педагогической подготовки в инновационных условиях становятся достижение личностью гармоничного, позитивного отношения к себе, к жизни, усвоение и принятие ценностей научной картины мира.

Процесс формирования готовности обеспечивается активностью личности, направленной на изучение особенностей деятельности (перцептивно-гностическая активность) и самой себя (рефлексивная активность), на практическое взаимодействие с учетом этих знаний (интерактивная активность), на возвышение личных духовных ценностей и принципов жизни (духовная активность), на побуждение себя к воплощению знаний, умений в жизни (мотивирующая активность).

При сохранении традиционных ценностей науки в дополнительном научном образовании приоритет получают «ценности роста и развития» (Э.Н. Гусинский, Ю.И. Турчанинова): личный интерес, энтузиазм исследования, лабораторный метод, самоопределение, свобода и ответственность ученика. Мы полагаем, что, как внутреннее условие развития самостоятельности, готовность к научной деятельности может выполнять несколько функций: мировоззренческую, рефлексивную, познавательную, прогностическую, операциональную и коммуникативную.

Деятельностный, системный и аксиологический подходы к процессу формирования готовности школьников к деятельности в сфере науки предусматривают реализацию системы принципов:

- дополнительности при разработке содержания точных и гуманитарных наук, образовательных маршрутов, исследовательских проектов;
- амплификации (обогащения) содержания школьного образования;

- актуализации имеющегося у школьников опыта исследовательской деятельности;
- индивидуального творческого подхода, создания условий для самореализации и выявления творческих способностей.

2.4.2. Гуманитарные смыслы и ценности дополнительного научного образования школьников

Познавательная активность, зарождаясь и укрепляясь на самых ранних этапах онтогенеза человека, достигает уровня теоретического интереса в подростковом и юношеском возрасте при наличии следующих благоприятных условий: интеллектуализации процесса познания; расширения диапазона интересующих ребенка объектов; углубления познавательного интереса и повышения его устойчивости; изменения характера познавательной активности в процессе поиска необходимой информации.

Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что нужны новые средства и способы научного образования учащихся, отвечающие значительным изменениям познавательных предпочтений и жизненных ценностей. Выявлена следующая особенность интереса к научному творчеству: увлечение естественными и гуманитарными науками взаимно дополняют друг друга, а ориентация на успешность в профессиональном мире преобладает над характерной для этого возраста потребностью в общении и активной жизни.

Можно выделить три особенности познавательной деятельности школьников в условиях дополнительного образования. Во-первых, изменяется статус учебника, который, в отличие от школьного обучения, не является достаточным условием для включения в познавательную деятельность. Во-вторых, новый смысл получает научное творчество, так как на первый план выходит ученичество, для которого необходимо доверие между учеником и учителем, взаимопонимание, общность. Третья особенность познавательной деятельности – интенсивное использование художественного опыта школьников. Понятие готовности помимо способностей, умений, навыков включает в себя также эмоциональную и волевую составляющие, интерес к жизни, любовь к знаниям, постижение мира посредством переживания. Овладеть методами, свойственными науке, возможно лишь в деятельности, которая требует энтузиазма, способности к сомнению и продуктивной дискуссии.

В традиционном школьном обучении преобладает принцип «учитель мотивирует, ученик пассивно учится», доминирует монолог учителя. Процесс обучения носит монологичный характер и направлен на работу с отстающими, а не успешными в учебе детьми. Особо остро эта ситуация переживается старшеклассниками, когда познавательная активность учеников связана с интересом к предмету и нуждается в постоянной поддержке учителя.

В ситуации дополнительного научного образования, инновационного по содержанию и организации, ценностью для ученика становится он сам как субъект исследовательской деятельности, при этом ценность предмета и педагога сохраняются, поэтому ученик готов самостоятельно преодолевать трудности в процессе познания.

В контексте названных выше подходов к дополнительному научному образованию школьников, нами определены основные направления гуманизации и гуманитаризации образовательного процесса в дополнительном научном образовании школьников.

Направлений гуманизации и гуманитаризации образования в современной «школе созидания»⁷⁸ выделяется несколько:

- усиление роли человековедческой подготовки в рамках предметов естественнонаучного цикла;
- усиление философского компонента предполагает включение в подготовку школьников знаний о процессе накопления знаний в человеческой культуре, его закономерностях и методах, специфике метода познания в родственных предметных областях знания, что позволяет школьнику осознать сущность познания (особая деятельность человека), ощутить его значимость для человечества и постичь смысл для себя самого;
- усиление психологической подготовки расширяет возможности освоения школьниками особенностей психического строя своей познавательной деятельности, изучить особенности функционирования психических познавательных процессов, обеспечивающих овладение содержанием учебного материала и позволяющих учащимся произвольно управлять своей познавательной деятельностью;
- опора в образовании на сотрудничество, развитие умения социального взаимодействия, диалоговых форм общения, накопление

⁷⁸ Селиверстова Е.Н. От школы знания – к школе созидания: теоретические и технологические аспекты обучения: Учебное пособие / Е.Н. Селиверстова. – Владимир: ВГТУ, 2008. – 219 с. – С. 52.

опыта делового сотрудничества, которые оптимально реализуются в процессе работы школьников в малых группах;

— последовательная ориентация в образовательном процессе на организацию самостоятельной поисковой деятельности школьников под руководством научного руководителя с постепенным обогащением опыта исследовательских возможностей учащихся.

Мы уточнили и дополнили эти направления применительно к миссии, целям и средствам научного образования. Образовательный процесс представлен нами как межсубъектный обмен детей и взрослых знаниями, способами деятельности, ценностями и смыслами научной картины мира, переживаниями и достижениями. Для того чтобы это взаимодействие произошло, нужна гуманитаризация процесса научного образования в следующих направлениях:

1. Экологизация содержания научного образования

В любую историческую эпоху в образовании школьников взаимодействуют дисциплины, обладающие разным потенциалом научной зрелости. Основу дополнительного научного образования составляют три группы дисциплин. В первую группу входят науки, исследующие мир неживой природы, о которых традиционно говорят как о «настоящей науке» (математика, физика, астрономия, химия). Другая группа дисциплин представлена науками о живой природе. Экологичность при отборе содержания образования в этой научной области имеет смысловое значение. Мы исходим в понимании экологичности содержания из позиции Д.С. Лихачева: «В экологии есть два раздела: экология биологическая и экология культурная, или нравственная. Убить человека биологически может несоблюдение законов биологической экологии, убить человека нравственно может несоблюдение законов экологии культурной»⁷⁹.

В наши дни возникло, по мнению культурологов, «двойное отчуждение человека: от природы и от культуры, вызвавшее общее состояние депрессии, постоянного напряжения, страха, гнета, драматизма, то есть ощущение дегуманизации окружающей среды»⁸⁰. Бесспорно, что в своем развитии научное образование должно ориентироваться на тип культуры XXI века. Поэтому третья группа дисциплин

⁷⁹ Лихачев Д.С. Без доказательств / ДС. Лихачев. – СПб.: Русско-Балтийский информационный центр БЛИЦ, 1996. – 160 с. – С. 26.

⁸⁰ Эстетизм: научно-художественный сборник кафедры культурологии / Под. ред. проф. В.А. Фортунатовой. – Н.Новгород : НГПУ, 2004. – 192 с. – С. 6.

плин направлена на личностное развитие участников: история науки, журналистика. Данная гуманитарная составляющая важна в научном образовании новым типом научности. «Язык теорий близок к естественному языку, школ и систем почти столько же, сколько творцов, а на место однозначности и общезначимости встают здесь индивидуальность мировоззрения и многозначность восприятия»⁸¹.

При отборе содержания дополнительного научного образования мы исходим из того, что между естественнонаучным и гуманитарным знанием нет непреодолимой пропасти. Мир Человека и мир Природы являются сторонами единой культурной системы. Имеется много «окон», из которых можно увидеть различные картины мироздания. Каждая из этих картин является дополнительной к другой картине, и таких картин может быть сколь угодно много. Их истинность проявляется через диалог ученика и учителя, учащихся друг с другом. В процессе диалога транслируется ядро научной картины мира: схемы, нормы, идеалы познания. Схемы познания объединяют индивидуальное познание с коллективными средствами, а нормы – это императивы, которые усваиваются учеными, учениками, обретая форму научной совести. В процессе познания норма, схема, идеал научности, составляя содержание научного образования, могут обозначать приобщение к научному сообществу, сотрудничество с его членами, воспроизведение в ученике личности учителя и других социокультурных смыслов.

2. Развитие методов педагогического и учебного диалога

Наиболее емким воплощением гуманизации образования является педагогика сотрудничества, при которой образовательный процесс строится на началах творческого сотрудничества взрослого и ребенка, стимулирующего самостоятельность и самостоятельность школьника, расширяющего возможности диалоговых форм взаимодействия.

Гуманитаризация направлена на акцентирование культурных начал в образовании, то есть на становление зрелой личности, обладающей выраженным духовным потенциалом и готовой к самостоятельной деятельности. Гуманитаризация образования – средство борьбы с информационным предметным «натаскиванием» школьников, средство включения учеников в творческую деятельность.

Для усиления философского и человековедческого компонентов обучения, формирования у школьников собственного образа науки

⁸¹ Гусинский Э.Н. Введение в философию образования / Э.Н. Гусинский, Ю.И. Турчанинов. – М.: Логос, 2003. – 248 с. – С. 77.

необходимо введение в образовательный процесс курса «История развития науки». Постигание знаний о закономерностях, методах и специфике научного познания направлено на формирование научного мировоззрения учащихся, поэтому наиболее эффективными формами организации занятий будут лекции, семинары и диспуты, предполагающие введение информации в систематизированном виде, навыки «активного слушания» и диалога.

На овладение знаниями о действии механизмов исследовательского поиска, развитие возможностей и навыков управления познавательной деятельностью, процессом решения исследовательской задачи направлен семинар «Методология научного исследования».

3. Последовательный переход на информационные образовательные технологии

Образование все более широко использует современные информационные технологии, которые дают возможность доступа к различным источникам информации в сети Интернет, что снижает временные, пространственные и финансовые барьеры в распространении информации. Учитывая современный уровень информационного обеспечения общества с целью интенсификации учебного процесса и повышения самостоятельности школьников в обучении, возможно предоставление учащимся теоретической части учебного материала в форме интернет-лекций, контрольных вопросов и заданий для самостоятельного изучения через электронный ресурс сайта. Установление взаимодействия с преподавателем в режиме консультаций через электронные средства связи для обсуждения и уяснения школьниками вопросов теории, вызвавших затруднения, проверки самостоятельной работы над изучаемой темой, позволит уделить основное внимание во время очного обучения развитию исследовательских навыков и умений.

4. Возрождение института «ученичества» и создание условий для «образовательного странствия» школьника в мире науки

Формирование готовности к научной деятельности осуществляется исключительно в процессе живого общения с реалиями науки, с учеными. Именно такое общение рождает страстное увлечение наукой – основу научного призвания. Важной составляющей научного образования становится не только свежесть взгляда на познавательные проблемы, но и процесс ученичества в его исходном значении, то есть владение навыками научной работы, присущими специалисту, ученому, исследователю, мастеру. Это особый вид общения,

в основе которого не обмен информацией, а передача способов мышления. Для осуществления подобной коммуникации необходимо особое доверие между учащим и учащимся.

При дистанционном обучении исчезает живое общение между ученым, преподавателем и учащимся, в рамках которого и происходит развитие личности и становление профессионализма. Поэтому дополнительное научное образование школьников должно осуществляться в очно-заочной форме, которая наряду с широким использованием современных информационных технологий позволяет сохранить гуманитарную составляющую образования. Информационные ресурсы сети Интернет вместе с живым общением с учеными создают уникальную среду обучения, доступную широкой аудитории.

5. Привлечение к работе со школьниками ученых

Результат образования во многом зависит не только от уровня способностей ученика, но и от профессионализма учителя. Поэтому необходимо привлечение в дополнительное научное образование специалистов, ориентированных на занятие наукой и наделенных «сознанием собственного присутствия» (Г. Башляр) в ней. Научное руководство исследовательской работой школьников могут успешно осуществлять аспиранты, но при условии необходимой и достаточной психолого-педагогической подготовке.

Подведем итоги. Во-первых, научное знание может и должно быть адресовано учащимся средней и старшей школы на личностном уровне. Во-вторых, формирование у школьников научного мировоззрения должно объединять оба метода познания – объяснение и понимание, которые характерны для естественных и гуманитарных наук. В-третьих, основу научного образования школьников должна составлять их личностная готовность к этому образованию.

Резюме

Формирование в школьном возрасте опыта научно-исследовательской деятельности и подготовленность к такой деятельности включают содержательные и организационные компоненты. Как внутреннее условие развития самостоятельности, готовность к научной деятельности может выполнять несколько функций: мировоззренческую, рефлексивную, познавательную, прогностическую, операциональную и коммуникативную. Обобщая и анализируя содержание основных научных подходов к исследуемой проблеме, мы раскрываем понятие готовности школьников к научной и иссле-

довательской деятельности как личностную готовность. Готовность к научной деятельности, представляет собой комплекс качеств, необходимых человеку для выполнения функции субъекта этой деятельности. Учитывая системный и аксиологический подходы к исследованию структуры дополнительного научного образования, мы определили готовность школьников к научной деятельности как взаимосвязь и взаимодействие четырех компонентов:

- когнитивного – усвоение и принятие системы научных знаний и методологии научного познания;
- мотивационного – позитивное отношение к науке, деятельности ученого, осознание и принятие научного творчества в качестве жизненной ценности, стимула поведения и деятельности;
- рефлексивного – принятие себя как самоценного человека, уверенного в своих силах, «очарованность» наукой, управление негативными состояниями;
- операционального – владение практическими, теоретическими и экспериментальными умениями научного познания.

2.5. Уровневая модель дополнительного научного образования школьников

Готовность современных школьников к научному творчеству опосредована не только возрастными изменениями, имеющими закономерный характер, но и содержанием школьных дисциплин. На данную готовность может существенно влиять научно-образовательное пространство исследовательского института и сообщество ученых. Характер образования, получаемого школьниками в данных условиях, будет определяться такими специфическими системообразующими чертами дополнительного образования, как свободное самоопределение детей, деятельностный характер образования и дифференцированный, индивидуально ориентированный процесс обучения. А содержание образования подчиняется идее развития исследовательских способностей школьников, которые определяются как личностные свойства и способности.

В становлении целостной структуры познавательных способностей определяющую роль играют образование (объем усвоенных знаний, общий уровень информации) и учение, понимаемое как деятельность по усвоению знаний, умений и навыков. При традиционном подходе образовательный процесс понимается как «совокуп-

ный», то есть целенаправленный процесс обучения и воспитания, проектируемый и организуемый педагогическим коллективом для передачи школьникам определенного уровня знаний, умений, навыков в конкретных предметных областях. При этом формирование ЗУНов выступает приоритетной задачей обучения, а формирование ценностей – основной целью воспитания личности. При таком подходе содержание образования составляет область предметного знания. Для ученика образовательный процесс – усвоение определенной области знаний под руководством педагога, а для педагога образовательный процесс – передача содержания образования ученикам и контроль его усвоения. Показателем результативности обучения является уровень знаний, умений и навыков ребенка в конкретной предметной области. Образовательный результат выступает как совокупность обученности и воспитанности, причем «совокупный» подход сводится к «учебно-предметному», когда воспитательный результат «растворяется» в предметных ЗУНах.

Основой компетентностного подхода является интегрированный результат овладения содержанием образования, который выражается в готовности использовать усвоенные знания, умения, навыки, а также способы деятельности в конкретных жизненных ситуациях для решения практических и теоретических задач. Компетенция (от лат. *competencia*) – круг вопросов, в которых человек хорошо осведомлен, обладает знаниями и опытом. Компетенции не противопоставляются ЗУНам, они шире понятий «знания», «умения» или «навыки». Принципиальное отличие заключается в том, что ЗУНЫ направлены на процесс, а компетенции – на результат. Компетенция ориентирована на оценку конкурентоспособности выпускника, его готовности и умения успешно «встраиваться» в хозяйственные структуры, быть эффективным и востребованным на рынке труда. Эта позиция знаменует сдвиг от сугубо академических норм оценки качества образования к внешним оценкам – профессиональной и социальной подготовленности выпускников к условиям рынка.

Компетенция является интегральным результатом взаимодействия соответствующих компонентов:

- 1) мотивационного (заинтересованность в данном виде деятельности, наличие личностных смыслов решать конкретную задачу);
- 2) целевого (умение определять личные цели, составлять личные проекты и планы, осознанно конструировать конкретные действия и поступки, обеспечивающие достижение желаемого результата);

3) ориентационного (осознание общей основы деятельности, знание о реальных объектах, учет имеющихся опыта, знаний, умений, навыков, способов деятельности, психологических особенностей);

4) функционального – способность использовать знания, умения, способы деятельности и информационную грамотность как основу для формирования собственных возможных вариантов действия, принятия решений, применение новых форм взаимодействия;

5) контрольного (наличие четких измерителей процесса и результатов деятельности, закрепление правильных способов деятельности);

6) оценочного (способность к самоанализу, адекватная самооценка, оценка конкретного знания, его необходимости для собственной деятельности, а также метода его получения или использования).

Компетентность ученика как целостное новообразование трудно диагностируема в условиях образования, поскольку включает личностные и рефлексивные компоненты и проявляется непосредственно в деятельности. Поэтому в образовательной практике в качестве результата образования диагностируются лишь отдельные элементы компетентности, чаще всего представленные все теми же ЗУНами.

В отличие от школьного обучения, где под образовательным процессом понимается целенаправленно организуемый педагогическим коллективом единый процесс обучения и воспитания, в дополнительном образовании главной характеристикой образовательного процесса является система целенаправленных педагогических взаимодействий, направленных на выявление и развитие потенциала личности ребенка. Содержание образования определяется как «совокупность сфер деятельности ребенка, в которые педагог целенаправленно включает ученика с целью его обучения, воспитания, развития, социальной адаптации и автономизации»⁸², а образовательный процесс – как «целенаправленное систематическое взаимодействие педагога с детьми, выстроенное в определенных организационных формах, направленное на развитие различных сторон личности». Комплексный подход к образовательному процессу означает, что воспитательные задачи не только осознаются, но и реализуются через предлагаемое детям содержание образования, методы педагогического взаимодействия со школьниками, образцы поведения и общения педагогов с учениками.

⁸² *Ильина Т.В.* Мониторинг образовательных результатов в учреждениях дополнительного образования детей. В 2-х частях. Т. I / Т.В. Ильина – Ярославль, 2000. – 76 с. – С. 14.

При таком подходе содержание образования рассматривается не как совокупность областей предметного знания, а как сочетание различных сфер жизнедеятельности ребенка.

Учитывая комплексный характер процесса дополнительного научного образования, при определении его содержания необходимо ориентироваться не только на предметные и специальные исследовательские знания, умения и навыки, как показатель обученности, но и на формирование социального опыта ребенка в научно-исследовательской деятельности. Практико-ориентированный характер дополнительного образования диктует преобладание в образовательном процессе практической работы и высокую практическую значимость для школьников осваиваемого ими содержания.

Дополнительное образование возмещает отсутствующее начало в школьном научном образовании, не добавляя или расширяя предметное содержание. При реализации идеи изучения основ наук в школьной программе произошел переизбыток содержания образования. «Большинство исследователей видели выход в смене подходов, в частности, «знаниевый» подход был заменен развивающим. «Разбухание» содержания образования, обусловленное ориентацией на доминирование гуманистических основ (внедрения предметов гуманитарной направленности), разрешили путем вывода из стен общеобразовательной школы определенной части содержания образования (специальные школы, система дополнительного образования и дополнительных услуг). Появилась тенденция профилизации школ, главный принцип которой – ориентация на доминирование конкретного сегмента содержания образования (в зависимости от профиля), причем все остальное является дополнительным, а, значит, и необязательным. Так, для «физиков» главное – наука или естественнонаучное знание, для «пириков» – искусство или гуманитарное знание и т.д.»⁸³

Содержанием научного образования в логике «глубинной дополненности» является единство гуманитарных, естественнонаучных и культурологических сегментов содержания образования. При отборе содержания научного образования школьников учитываются три фактора: социальный, индивидуальный и педагогический. Единство личностного и социального в содержании образования определяет ту не-

⁸³ Железнякова О.М. Феномен дополненности в научно-педагогическом знании / Автореферат диссертации доктора пед. наук. 13.00.01. Ульяновский гос. пед. университет им. И.Н. Ульянова 23.12.2008. – Ульяновск, 2008. – 41 с. – С. 25.

обходимую гармонию, при которой конкретный ученик, опираясь на свою индивидуальную сущность, реализуется в выполнении им выбранных познавательных, исследовательских, поисковых функций.

Определяя содержание дополнительного научного образования необходимо ориентироваться на специфические черты деятельности учреждения дополнительного образования: дополнение, компенсирование отсутствующих в общеобразовательной школе областей знаний; ориентация содержания на приобретение ребенком социального опыта; практико-ориентированный характер образования; сочетание в содержании образования различных видов деятельности, возможность их чередования, самостоятельность выбора ребенком направлений и видов деятельности; разноуровневость, вариативность и дифференцированность содержания.

Принципы отбора содержания образования:

- значимость и полезность, то есть содержание должно быть значимо не только в плане будущей профессии, но и служить для самоопределения ребенка в обществе, влиять на его мировоззрение и общую культуру;

- доступность и адресность, то есть содержание должно быть отобрано таким образом, чтобы разные дети могли быть успешными в образовательном процессе, в разных видах деятельности.

Результатом образовательного процесса является образованность как способность адекватно решать различные жизненные задачи. Выделяют три уровня образованности: элементарная грамотность, функциональная грамотность и компетентность.

Совет Европы (1996) представил компоненты образованности как компетенции, которые должны быть сформированы у культурного человека. Данные показатели можно считать целями образования и параметрами оценки его эффективности в формировании общей культуры личности и образованности. Из них для дополнительного научного образования школьников важны:

- компетенции, реализующие способность и желание учиться на протяжении всей жизни, развитая самокритичность, адекватная самооценка, развитый познавательный интерес;

- владение информационными технологиями: способность работать с различными источниками информации, критически относиться к получаемой информации и проверять ее достоверность, владение интернетом;

– владение письменным и устным общением: культура речи, широкий кругозор, богатый словарный запас, способность к интеллектуальной творческой деятельности.

Чем выше уровень образованности, тем больше у человека потребности в самовыражении и саморазвитии. Следовательно, содержание дополнительного научного образования должно включать кроме знаний, умений и навыков в определенной образовательной области и социального опыта в научно-исследовательской деятельности, овладение школьниками способами решения мировоззренческих, коммуникативных и профессиональных задач. Таким образом, необходимо учитывать весь потенциал содержания образования: развивающий, воспитательный и формирующий мировоззрение.

Выделение в дополнительном научном образовании школьников уровней позволяет реализовать функциональный подход к определению содержания и построению образовательного процесса.

Уровень в содержательно-организационном плане понимается нами как ступень в логике организации образовательного процесса, соответствующая этапу реализации дополнительного научного образования школьников (понятийный, познавательный и академический уровни). Понятийному уровню в содержательном плане соответствует начальный – уровень элементарной грамотности. Познавательному – базовый – уровень функциональной грамотности.

Академический уровень можно подразделить на две ступени: углубленный – уровень исследовательской компетентности и расширенный – уровень образованности как уровень общей культуры личности, научной компетентности, адекватный возрасту и социальному опыту. Каждый уровень включает в себя сферу специальных знаний и умений, сферу межпредметных знаний (кругозор), сферу мотивации и направленности личности, сферу творческой активности и самостоятельной деятельности, сферу отношений и коммуникаций.

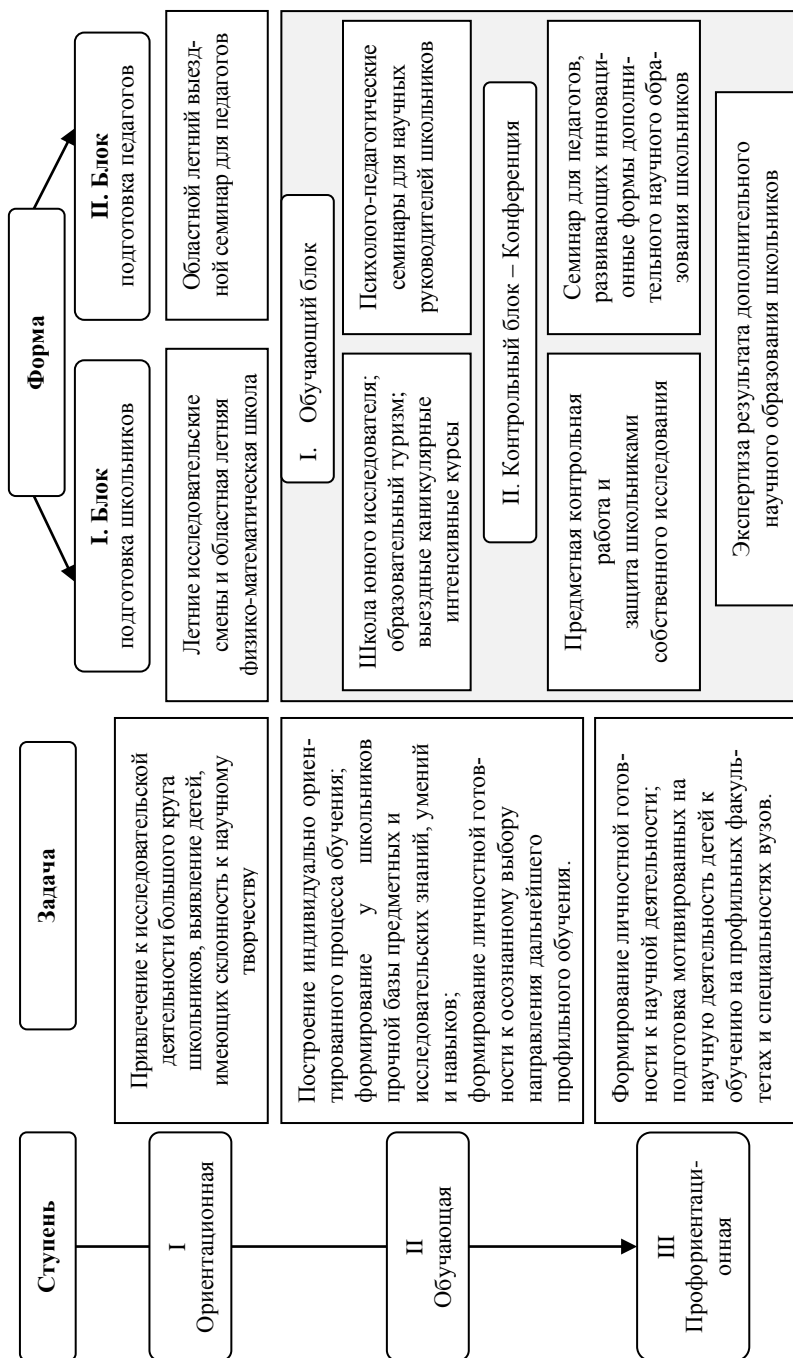
Измерительно-оценочный уровень – интегративная характеристика качества деятельности и ее результатов. При этом можно рассматривать уровень организации деятельности, уровни образовательного процесса и результатов.

Таким образом, функционально-уровневый подход к образованию позволяет сделать процесс образования личностно-ориентированным и дифференцированным, обеспечить гибкость и вариативность содержания образования, а также способов образовательной деятельности.

Таблица 1 – Уровневая модель дополнительного научного образования школьников

Этап	Уровень образования	Уровень образованности	Содержание образования	Способы освоения содержания	Показатель
I. Понятийный	ознакомительно-ориентационный	элементарная грамотность	начальный уровень	занимательный уровень с целью увлечь ребенка	способность ориентироваться в предлагаемой деятельности, выполнять основные действия, владеть элементарными нормами и технологиями
II. Познавательный	предметно-практический, тренировочный	функциональная грамотность	базовый уровень – необходимое содержание для овладения видом деятельности	репродуктивный-практический уровень	овладение базовыми знаниями, способность самостоятельно заниматься деятельностью по образцу, вносить в нее авторский компонент
III. Академический	допрофессиональной и начальной профессиональной подготовки	компетентность	уровень углубленного изучения; уровень расширенного образования, где базовые знания и умения включаются в другие области знания и разнообразные виды деятельности	креативный уровень, в основе которого эвристические, исследовательские, экспериментальные методы освоения содержания	расширенное и углубленное представление об области знания и сфере деятельности, способность решать задачи исследовательскими способами, ориентированность на ценности научной деятельности, готовность к продуктивной творческой и оценочной деятельности, к осознанному выбору профессии

Таблица 2 – Функционально-организационная модель дополнительного научного образования школьников



Результатом дополнительного научного образования должно стать достижение школьниками уровня образованности, описанного следующей идеальной моделью:

1. Информационно-интеллектуальная готовность:
 - опыт исследовательской деятельности, полученный посредством обучения, деятельности, восприятия;
 - знания, умения и навыки в области научного творчества и исследовательской деятельности;
 - познавательная активность и устойчивый познавательный интерес;
 - теоретичность и научный стиль мышления.
2. Ценностно-мотивационный (мировоззренческий) потенциал:
 - потребность в собственном развитии, стремление к достижению высоких результатов в научном творчестве, хорошо выраженная и осознаваемая потребность в достижениях;
 - понимание и принятие ценностей научного знания и исследовательская позиция в отношении к действительности (явлениям и событиям);
 - позитивное отношение к образу науки, научной картине мира и профессии ученого.
3. Практическая готовность:
 - умение проектировать, конструировать, предвидеть результаты будущей деятельности;
 - умение использовать приемы самоорганизации в деятельности;
 - владение комплексом умений и навыков для сотрудничества, коммуникации, совместной деятельности;
 - умение видеть и объяснять на языке науки скрытые противоречия явлений и фактов.

При этом актуальными становятся задачи определения уровня образованности школьника как важнейшего внутреннего условия для саморазвития личности и отслеживание динамики ее развития. Для этого необходима разработка стандарта обученности, диагностика на момент прихода школьника в программу и последующий мониторинг его развития.

Обученность – это интегративная характеристика знаний, умений и навыков школьников, отражающая степень овладения ими определенной областью знаний и деятельности. Освоение содержания образования выражается в способности применять знания на практике. Исходя из этого обученность определяется нами как совокупность теоретических представлений (информированность) и способность школьника самостоятельно выполнять исследования.

Процесс создания проекта образовательной программы секции или лаборатории в рамках дополнительного научного образования школьников с учетом разнородных компонентов научного знания и познавательных возможностей детей требует:

- определить предметную область проектируемой научно-познавательной деятельности – очертить круг объектов, вовлекаемых в познавательную деятельность; создать перечень понятий, проблем и методов, с помощью которых объекты будут изучаться;
- сформулировать закономерности, которые должны быть усвоены в рамках научного кружка;
- сформулировать общие положения, на которые будет опираться образовательная программа;
- сформулировать перечень заданий, выполнение которых будет выступать критериями развития теоретического (научного) мышления и способности применять знания на практике;
- разработать стандарт обученности, который выступит комплексным параметром оценки обученности школьников, то есть описать содержание обучения на каждой образовательной ступени и совокупность показателей овладения детьми содержанием.

Стандарт строится по темам или тематическим блокам, поскольку умения лишь подтверждают практическое применение знаний. В каждой теме указываются: перечень конкретной информации, которую должен освоить школьник и показатели освоения; перечень умений, которые школьник должен продемонстрировать, то есть владение методами, операциями, технологиями, алгоритмами, техниками.

Стандарт разрабатывается для каждой ступени обучения. Стандарт последнего года обучения является показателем овладения школьниками программой в целом. При этом стандарт может выступать тестом на обученность при первичной диагностике ребенка и в ходе учебного процесса, поскольку разные дети осваивают материал в различном темпе. Сравнение уровня школьника со стандартом обученности позволяет дифференцированно работать с каждым учеником, выявляя его потребности и склонности.

В дополнительном образовании выделяют следующие требования к стандарту обученности [2, с. 60]: адекватность возрасту, то есть доступность содержания образования для учеников; дифференциация показателей обученности в зависимости от контингента; соответствие современным научным взглядам на содержание образования и норма-

тивам дополнительного образования. «В плане стандартов и оценки обученности очень показателен спорт, где в качестве стандартов выступают спортивные нормативы, а в качестве оценок – спортивные разряды и звания, каждый из которых соответствует определенному нормативу, но при этом особое внимание уделяется именно качеству исполнения норматива»⁸⁴.

Разрабатывая шкалу уровня обученности, мы исходили из того, что она:

- вводится не для сравнения школьников между собой, а для выявления динамики развития каждого ребенка – позитивных изменений в знаниях, умениях, отношениях;
- должна позволять давать итоговую оценку результатов, но и текущий мониторинг, то есть служить оценочным инструментом для каждой организационной формы образовательного процесса;
- должна быть содержательно емкой, достаточно гибкой, и объективно реальной, то есть построенной на основаниях, которые можно наблюдать и фиксировать.

Уровневая шкала оценки освоения содержания дополнительного научного образования предполагает:

- высокий уровень – полное освоение содержания образования;
- выше среднего – достаточная активность и самостоятельность при освоении содержания дополнительного научного образования;
- средний – освоение содержания дополнительного научного образования на уровне репродукции, незначительная активность и самостоятельность;
- ниже среднего – уровень освоения ведущих видов деятельности и способов, заниженный уровень активности и самостоятельности;
- низкий – не освоение основных способов, понятий.

Данная шкала демонстрирует:

- изначальную разноуровневость школьников, то есть гибкое проектирование образовательного процесса и результата;
- желаемый образовательный результат – уровень образованности 1-го и 2-го уровней освоения содержания образования;
- стандарт дополнительного научного образования.

Уровень освоения содержания дополнительного научного образования включает когнитивный, мотивационный, рефлексивный и опе-

⁸⁴ Ильина Т.В. Мониторинг образовательных результатов в учреждениях дополнительного образования детей. В 2-х частях. Т. I. – Ярославль, 2000. – 76 с. – С. 63.

рациональный компоненты. Каждый из них может быть оценен по данной шкале соответственно уровню. При этом дополнительное научное образование не предполагает комплексного одновременного формирования всех компонентов готовности школьников к научной деятельности. Данное развитие не линейно и индивидуально. На каждой ступени дополнительного научного образования детьми могут достигаться результаты разного уровня. Личностно-ориентированное образование предполагает разработку и реализацию индивидуального образовательного маршрута для каждого ребенка. Поэтому программа дополнительного научного образования школьников должна быть открытой, то есть должна предусматривать возможность участия в каждом этапе неоднократно, по индивидуальному плану и в индивидуальном режиме. Лишь освоив полностью содержание образования на одном уровне, ребенок может перейти на другой уровень. Школьник может неоднократно участвовать в летних исследовательских сменах детского лагеря, которые являются ознакомительным этапом в освоении содержания дополнительного научного образования. И лишь овладев теоретическими и экспериментальными основами научного поиска, он может перейти на следующий этап. Для тех, кто уже находится на более высоком уровне освоения программы, возвращение на ознакомительный этап помогает расширить кругозор, дает возможность знакомства и освоения новых областей знания, поиска интересующей тематики исследования. Такой подход позволяет не только учесть неравномерность овладения школьниками различными компонентами готовности к научной деятельности на разных ступенях образования, но и дает возможность начала дополнительного научного образования в разные периоды школьного обучения в зависимости от возможностей, способностей и имеющейся подготовки.

Резюме

В дополнительном образовании главной характеристикой образовательного процесса является система целенаправленных педагогических взаимодействий, направленных на выявление и развитие потенциала личности ребенка. Содержание образования рассматривается как сочетание различных сфер жизнедеятельности ребенка. Поэтому в дополнительном образовании может быть реализован компетентностный подход, предполагающий интегрированный результат овладения содержанием образования, выраженный в готовности использовать усвоенные знания, умения, навыки, а также способы деятельности в конкретных жизненных ситуациях.

В дополнительном образовании ступени обучения и уровни образованности школьников не имеют линейной зависимости, так как дифференциация образовательного процесса изначально предполагает разноразностность образования. При этом уровни образования могут быть представлены как индивидуальные образовательные маршруты различной степени сложности и могут реализовываться одновременно, что предполагает наличие на всех ступенях образования содержания, соответствующего разным уровням образованности школьников в соответствии с контингентом детей.

Отсюда следует, что программа дополнительного научного образования школьников должна быть открытой, то есть должна предусматривать возможность прохождения каждого этапа неоднократно, по индивидуальному плану и в индивидуальном режиме.

2.6. Методика организации дополнительного научного образования школьников

Пусть ученик не заучивает науку, а выдумывает ее сам. Час работы научит больше, чем день объяснения.
Жан-Жак Руссо

2.6.1. Технологии научного образования

Анализ и обобщение исторического и современного опыта организации научного творчества школьников позволил нам выделить следующие формы: образовательные смены детского лагеря, образовательный туризм, научное объединение учащихся, научная конференция школьников, олимпиада. Все формы организации научного образования можно подразделить на две группы: «Образовательное странствие» и «Исследовательская деятельность».

Базовые принципы организации научного образования школьников:

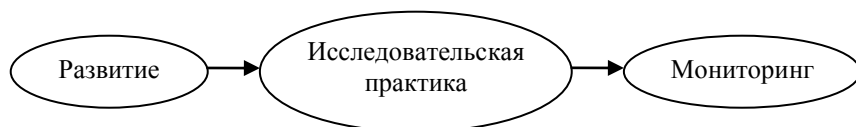
- сочетание двух основных принципов отбора содержания образования: естественнонаучного и гуманитарного;
- создание социализирующей среды «образа жизни», которая служит мощным источником влияния на детей и взрослых, регулятором поведения и отношений;
- обеспечение открытости образовательного пространства за счет многообразия методов и форм культурного взаимодействия;
- создание по возможности разновозрастных детских групп и команд, основанных на взаимном обучении и учебном сотрудничестве.



Рисунок 3. Соотношение технологий научного образования

Понятие «образовательное странствие» ввел в науку выдающийся философ и педагог середины XX века С. Гессен, анализируя результаты европейской образованности и литературные произведения Гете. По его мнению, задача странствия состоит в обретении человеком себя благодаря творческой работе в пределах ограниченной профессии и в расширении мира этой профессии. «Образовательное странствие» современного школьника в мире науки – «это путешествие в стране духа, в мире человеческой культуры».⁸⁵ Научные центры, библиотеки, музеи, лекции и доклады в научных сообществах, выставки, книги и журналы – это духовные пути общения, облегчающие современному школьнику его «образовательное странствие».

Технология исследовательской деятельности включает три блока:



⁸⁵ Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию / С.И. Гессен. – М.: Школа-Пресс, 1995. – 448 с. – С. 318.

Таблица 4 – Базовые педагогические позиции взрослых при реализации программы дополнительного научного образования

Процессуальный аспект	Онтологический аспект	
	Профессиональные и бытийные позиции	Культурные позиции
Передача собственного жизненного опыта, жизненных позиций, развитие общих способностей детей	Родитель	Мастер (умелец). Наблюдатель. Любимый человек. Профессионал. Советчик
Передача знаний, развитие интеллектуальных и познавательных способностей	Учитель (педагог)	Знаток. Лидер. Информатор. Организатор. Исследователь. Консультант
Развитие личности ребенка, социализация и адаптация	Воспитатель	Друг. Наставник. Руководитель. Просветитель
Формирование научной картины мира, овладение методами научного познания, развитие специальных навыков исследовательского поиска	Ученый	Мудрец. Исследователь. Научный руководитель. Критик. Эксперт

Блок «Развитие» предполагает организацию мероприятий, необходимых для управления процессом решения исследовательской задачи. Он может предшествовать или сопровождать исследовательскую практику. В практике школьной научно-исследовательской деятельности он существенно ограничен или отсутствует. Данный блок должен, на наш взгляд, включать:

1) лекции по истории науки, направленные на формирование научного мировоззрения;

2) предметные кружки, лаборатории для обогащения и углубления знаний и навыков детей. Научное образование проводится с опорой на опыт учащихся с целью его расширения в ходе исследовательской деятельности. Учебный процесс строится на основе самостоятельного поиска ребенком новых познавательных ориентиров. Но имеющийся опыт ребенка часто ограничен, фрагментарен, не структурирован, поэтому его

сложно использовать в качестве отправного пункта при постановке задач исследовательской работы. Решение проблем учебных исследований редко ограничивается школьным курсом и требует более глубоких и широких знаний, привлечения материала других дисциплин;

3) психологический тренинг общих исследовательских способностей и навыков публичного выступления. Получив возможность проводить собственное исследование, ребенок часто не знает, как это делать. Можно пытаться обучать умениям и навыкам исследовательского поиска в ходе самого процесса исследовательского поиска, но значительно эффективней провести психологический тренинг общих исследовательских способностей и навыков публичного выступления, который целесообразно включить в курс «Методика научного исследования».

Основной блок «Исследовательская практика» включает овладение специальными исследовательскими знаниями и навыками; практику самостоятельного творческого исследования.

Заключительный блок «Мониторинг» предполагает практику презентации результатов исследования; овладение методикой ведения дискуссий.

2.6.2. Образовательный туризм

В общественном сознании понятие «турист» утвердилось в начале XIX века как тот, кто путешествует из любопытства или для того, чтобы убить время. Среди многих форм туризма есть и такие, которые нацелены на решение задач научного образования.

Путешествие само по себе является педагогическим фактором, расширяющим горизонты мировоззрения. Дорога требует освоения большого количества сведений и навыков, мобилизации внимания, мышления, памяти. Путешествуя, ребенок приобретает новый культурный и социальный опыт, испытывает целый спектр обостренных эмоций. Погружение в новую информационную среду и проживание в ней способствует активному восприятию и закреплению знаний, развитию коммуникабельности. В путешествии реализуется эмпирическое образование, то есть основанное на собственном опыте и деятельности. По богатству опыта и яркости впечатлений недельная поездка может заменить долгие месяцы, а то и годы привычной размеренной жизни.

Можно выделить несколько видов детского и подросткового туризма: развлекательный, спортивно-оздоровительный, лечебно-оздоровительный, приключенческий, экологический, этнографический, творческий, деловой, образовательный.

Таблица 5 – Виды детского туризма

№	Вид туризма	Задачи	Формы
1	Развлекательный	Яркие впечатления, переключение внимания, отдых	Посещение аттракционов, аквапарков, концертов, чемпионатов, экскурсий.
2	Спортивно-оздоровительный	Укрепление организма, физическое развитие, рост самооценки	Поездки на спортивные сборы, соревнования, в горы на катание на лыжах.
3	Лечебно-оздоровительный	Укрепление здоровья	Поездки в санатории, медицинские центры, курорты.
4	Приключенческий	Физическое развитие, рост самооценки	Поездки с целью достичь конкретного географического пункта, преодолевая трудности: классический туризм, альпинизм, велопоходы, «тропы риска», «школы выживания».
5	Экологический	Наблюдение, восстановление и очищение дикой природы	Экспедиции, поездки в заповедники. Волонтерский туризм: уборка мусора в лесу, ликвидация экологических катастроф.
6	Этнографический	Знакомство с населением и культурой региона	Городской, сельский, патристический (по местам боевой славы), исторический, археологический.
7	Творческий	Развитие творческих способностей	Поездки на пленер, фестивали, конкурсы, смотры учащихся художественных и музыкальных школ, творческих мастерских и объединений.
8	Деловой	Расширение кругозора, рост самооценки	Поездки на форумы, олимпиады, конкурсы, «конгрессный» туризм – выездные мероприятия для обмена информацией, разработки проекта.
9	Образовательный	Обогащение школьного образования	Образовательные лагеря, профильные смены, посещение научно-образовательных центров.

Под образовательным туризмом в России, к сожалению, часто подразумевают поездки за границу для получения образования. Однако

образовательный туризм не сводится к поездкам за рубеж для изучения языка, стажировкой в престижных учебных заведениях. На наш взгляд, основу образовательного туризма составляют школы и лагеря для обучения, поездки в научные и образовательные центры.

Пространство подготовки современного ученого – это гуманитарная «территория», особенности которой определяются материальными объектами и событиями духовной жизни. Маршруты, составляющие образовательные странствия школьника, предлагают встречи с учеными, писателями, художниками и предполагают в подростке отзывчивость на новые течения научной мысли, новые социальные идеи.

Никто еще не стал ученым «по учебникам», а только общаясь с учеными. Почти все, что может интересовать школьника, можно взять из книг и Интернета, но ничто не заменит общения с увлеченным человеком, который учит мыслить и анализировать свою деятельность. Поэтому, решая проблему привлечения в науку нового поколения школьников, мы исходили из необходимости создать педагогически организованное взаимодействие (общение) школьников с учеными, научными явлениями и фактами. Накопленный опыт позволил нам выделить образовательный и деловой туризм как наиболее эффективные формы организации «образовательного странствия» школьников.

В настоящее время образовательный туризм активно развивается по двум направлениям: образовательные лагеря (профильные смены) и посещение научных и образовательных центров.

Одним из эффективных путей активизации познавательной и исследовательской деятельности школьников являются экскурсии. Герд В.А. в 1928 году дал следующее определение экскурсии – «это форма общественно-просветительской работы, при которой группа лиц (экскурсантов), под руководством более сведущего лица (руководителя), изучает тело или явление в его естественной обстановке, отправляясь с этой целью к объекту своего изучения»⁸⁶. Чтобы получить возможность изучать объект в естественной обстановке, надо отправиться к нему. Путешествие окрашивает экскурсию особым настроением бодрости и активности, делая ее чарующей, завлекательной формой изучения предметов или явлений.

«Один летний месяц имел огромное значение для формирования моей личности, моих интересов и, я бы сказал, моей любви к Русскому Се-

⁸⁶ Герд В.А. Экскурсионное дело. Сборник статей по вопросам методики экскурсий / Под. ред. С.В. Герд. – М.-Л.,: Государственное изд-во, 1928. – 121с. – С. 26.

веру: школьная экскурсия в 1921 году на Север по Мурманской железной дороге в Мурманск, оттуда на паровой яхте в Архангельск вокруг Кольского полуострова по Белому морю, на пароходе по Северной Двине до Котласа и оттуда по железной дороге в Петроград, – писал академик Д.С. Лихачев. – Эта двухнедельная школьная экскурсия сыграла огромную роль в формировании моих представлений о России, о фольклоре, о деревянной архитектуре, о красоте русской северной природы. Путешествовать по родной стране нужно как можно раньше и как можно чаще. Школьные экскурсии устанавливают и добрые отношения с учителями, вспоминаются потом всю жизнь»⁸⁷.

Посещение музея не является привычной экскурсией, это лекция с демонстрацией. Чтобы понять, что такое наука, проникнуться ее духом и идеями, нужно познакомиться с научными институтами, учеными, новейшими разработками и их историей, посетить лаборатории, увидеть не только результат, но и сам процесс научного исследования. Экскурсии в исследовательские центры позволяют видеть людей и объекты в их реальном окружении, в действии, дают материал для собственных наблюдений, анализа и осмысления. Именно через непосредственное общение с носителем профессии формируется профессиональная ориентация школьников. Полезно, когда экскурсия становится не просто созерцанием научно-исследовательской лаборатории, а небольшой учебной работой, включающей теоретическую подготовку, сбор материала, анализ и презентацию результата: тест, выступление, сочинение, фоторепортаж.

Поездки, профильные школы в каникулярный период обогащают образовательную среду детей. Они дают возможность школьникам выйти на время за пределы своей школы. Это повышает мобильность, расширяет круг знакомств, обогащает личность. Образовательный туризм как активная форма образовательного странствия в наше время возрождается на новых основаниях, организует более широкое социальное пространство науки в восприятии учащихся.

2.6.3. Летняя исследовательская школа

Слово «школа» (лат. *schola*, от греч. *scholē*) переводится с древнегреческого языка на русский как «досуг». До Я. Коменского школой считалось не учебное заведение, а свободные от обязанностей занятия,

⁸⁷ Лихачев Д.С. О себе. [Интерет-ресурс] <http://www.litra.ru>.

которые предназначались для самопознания, обретения чувственного опыта. Летняя школа – одна из форм организации дополнительного образования детей в каникулярное время, осуществляемая научными центрами и вузами.

Летние сборы актива научных обществ школьников, в которых принимали участие ведущие специалисты местных вузов и НИИ, возникли в 60-80-е годы XX века. Профильные образовательные лагеря проводят тематические мероприятия или целые смены с погружением в конкретную область знаний: школы по точным наукам, истории, культурологии, экологии и другим направлениям. Особенностью таких смен является «педагогика проживания», которая лежит в основе детского лагеря.

Задачами летней исследовательской смены являются:

- создание культурно-образовательной среды для развития познавательной деятельности и творческого роста личности в условиях учреждения дополнительного образования;
- пропаганда научных знания, формирование научного мировоззрения школьников через образовательную и исследовательскую деятельность;
- формирование культуры активного, здорового досуга и образа жизни;
- выявление и отбор детей, имеющих склонность к научному творчеству, профессиональное ориентирование школьников на сферу науки;
- привлечение к работе со школьниками ученых, творческой интеллигенции, специалистов научно-исследовательских институтов и вузов.

Образовательные задачи летней школы позволяют реализовать следующие учебные и научные мероприятия:

- занятия в учебных лабораториях;
- самостоятельная исследовательская практика;
- экскурсии в связанное с развитием науки место;
- лекции о современных направлениях исследований, достижениях науки и техники;
- обучение программированию, в том числе компьютерному моделированию процессов, обработке и оформлению результатов эксперимента, работе с графическими программными пакетами;
- факультативы, направленные на личностное развитие участников (журналистика, психология, ораторское искусство);
- предметные олимпиады;
- беседы и диспуты с целью расширения кругозора школьников и умения вести дискуссии;

- исследовательская конференция;
- интеллектуальные игры, викторины, конкурсы, турниры.

В рамках летней школы могут реализовываться следующие направления научного образования школьников: научная лаборатория, «образовательное странствие», практика исследования, исследовательская конференция, олимпиада, клуб интеллектуальных игр (рис. 4).



Рисунок 4. Направления научного образования школьников в ДООЛ

В дополнительном образовании разнообразнее могут быть представлены инновационные формы организации обучения: групповая работа, «интенсивы», фокус-группы, тренинги, индивидуальные образовательные маршруты. В сводной таблице представлены основные формы организации дополнительного образования, получившие развитие в программах оздоровительно-образовательного лагеря (таблица 6). Данные приведены на смену в 21 дней: 3 дня организационный период, 13 учебных дней, 2 дня перерыв в занятиях для спортивных и творческих дел, 3 дня итоговых.

Летний лагерь предоставляет детям широкие возможности для поиска интересующей детей области науки. Для многих школьников

научные лекции, занятия в предметных лабораториях и посещение факультативов становятся первым знакомством с выбранной наукой.

Таблица 6 – Формы организации дополнительного образования

Форма организации занятия	Кол-во занятий	Длительность (уч. час)	Вид совместной деятельности
Факультативная/кружковая	10	1	Работа групп
Исследовательская	10	2	Консультация научного руководителя, эксперимент
Проектная	1	3	Конференция, защита проектов, издание газеты
Семинарская	2	2	Обучающий семинар, круглый стол
Лекционная	8	1	Лекция
Выездная	2	4	Экскурсии
Итоговая	1	1	Контрольная работа, олимпиада
Творческий конкурс	1 – 3	2	«Космическое путешествие», «Загадки Вселенной», «Секреты химии»

Занятия могут строиться в форме интерактивной лекции, семинара, конференции, практикума, консультации, самостоятельной исследовательской работы. Анализ практики организации летних исследовательских смен показывает, что детей привлекают кружки, дающие возможность на практике опробовать полученные знания. Наиболее интересной формой познавательной деятельности школьники считают занятия в лабораториях, а самым интересным видом занятий – эксперименты. Значимость занятий дети видят в углублении знаний по отдельным предметам и в возможности их практического применения.

«Избыток» форм организации обучения и их выбор определяют результаты, которые мы предполагаем получить. Например, занятия в лабораториях физики, астрономии, химии, биологии строятся в виде уроков, на которых ведущая роль принадлежит процессу решения задач и проблем: акцент переносится с передачи готовой информации на коммуникативную сторону обучения, диалог преподавателя и ученика. Проблемы, решаемые на занятиях, должны соответствовать возрастным

особенностям детей. Это положение касается не столько содержания темы, сколько уровня ее подачи и отбора материала для решения. Занятия по журналистике строятся на основе проектирования, в ходе которого участники проекта приобретают организаторские умения, коммуникативную компетентность и создают общий проект – газету. Результаты могут быть представлены в форме олимпиады, выполнения контрольных и лабораторных работ, практического результата деятельности (выполнения презентаций к конференции). При любой форме организации обучения принципиально важной для дополнительного образования является, по нашему убеждению, мотивация на достижения и операционная мотивация, в отличие от учебной мотивации на знания и умения.

Творческое и спортивное направления могут работать по кружковому принципу, что дает определенную свободу в расписании при установлении временной границы работы кружка, например: с 11.00 до 13.00 и с 17.00 до 19.00. План работы предполагает возможность подключения к деятельности кружка на любом этапе обучения. Такое сочетание урочного и кружкового принципов организации деятельности позволяет ребенку посещать занятия в индивидуальном режиме и в удобное время.

В течение многих лет мы наблюдали отток детей из творческих кружков (танцевального, музыкального, изостудии). Эта тенденция объясняется двумя группами причин социального и педагогического характера. Изменение социального статуса учреждений дополнительного образования сопровождалось переходом на низкозатратные творческие кружки (изостудии, танцевальные, вокальные). Актуальной и востребованной в новой образовательной ситуации закономерно стала ориентация на ценности интеллектуального развития: новизна познавательного направления, диалоговая позиция руководителя кружка, возможность совместного научного поиска со сверстниками, инновационный характер занятий в кружках и лабораториях.

В то же время эмпирические данные свидетельствуют о стабильном интересе детей, неоднократно участвовавших в программе дополнительного научного образования, к практическим опытам и исследовательской деятельности. Одновременно растет интерес к ее теоретическим формам: лекциям, семинарам. Мы можем интерпретировать этот результат следующим образом:

- Опыт дополнительного научного образования приводит к устойчивой склонности разрешать задачи с помощью эксперимента и поисковой активности для детей, повторно участвующих в образовательной программе.

- Тип школьного образования существенно влияет на выбор детей, впервые участвующих в образовательной программе, а для детей, имеющих опыт дополнительного научного образования, это влияние заменяется осознанным выбором творческих достижений.

Предметные лаборатории, факультативы, творческие кружки и спортивные секции предоставляют детям возможность выбора при многообразии творческой деятельности, обучают самоопределению, позволяют включить детей в новую для них деятельность, отработать уже имеющиеся навыки, приобрести новые знания и умения, удовлетворить информационную потребность. Интеллектуально насыщенная программа летней школы погружает участников в атмосферу творческого научного поиска и дает возможность соприкоснуться с действительно новыми мировыми проблемами науки, познакомиться с методами их решения. Это – хороший тренинг интеллектуальных, творческих, физических и организаторских способностей школьников. Такое кратковременное интенсивное целевое образование позволяет привлечь в научную сферу детей не только из мегаполисов, но и малых городов, областных центров и поселков.

Реализация программы летней исследовательской смены имеет следующую социальную значимость:

- организация полноценного отдыха, оздоровления и дополнительного научного обучения одаренных детей в летний период; развитие их исследовательских способностей;
- профориентация подростков в научную сферу деятельности;
- сохранение преемственности научных поколений, создание научно-образовательного пространства для общения и передачи знаний и ценностей учеными подрастающему поколению;
- выявление, поддержка и возможность дальнейшего обучения одаренных детей.

2.6.4. Научные объединения учащихся как форма организации дополнительного образования

В практике дополнительного образования сегодня существует много различных форм, позволяющих успешно готовить широко образованных людей, – это олимпиады, интеллектуальные игры, турниры, конкурсы, выставки. Активными формами исследовательской деятельности учащихся являются занятия в различных научных объединениях при высших учебных заведениях и научно-исследовательских институтах, научные конференции школьников.

Научные общества учащихся (НОУ) – объединения учащихся по интересам, способствующие развитию познавательной активности и творческих способностей школьников в процессе углубленного изучения одной из отраслей науки, техники или искусства. Задачи научных объединений школьников разнообразны: содействие повышению престижа и популяризации научных знаний; выявление одаренных школьников по различным предметам; разработка и реализация индивидуальных программ развития одаренных детей; развитие познавательной активности и творческих способностей; содействие профессиональному самоопределению подростков.

В научных объединениях школьники учатся работать с научной литературой, отбирать, анализировать, систематизировать информацию, выявлять и формулировать исследовательские проблемы, проводить лабораторный и виртуальный исследовательский эксперимент, обрабатывать и анализировать полученные результаты, грамотно оформлять научную работу.

Таблица 9 – Структура учебного процесса исследовательской работы

Период	Содержание	Форма контроля
1 четверть (октябрь)	Совместная работа команд «школьник-педагог» над информационной картой исследовательской работы (тема, проблема, основные понятия, вопросы, требующие изучения, предполагаемая новизна исследования и его значимость, поэтапный план выполнения исследования).	Анализ информационных карт с целью изучения индивидуальных образовательных маршрутов школьников.
2 четверть (ноябрь – декабрь)	Теоретический период разработки темы самостоятельного исследования.	Анализ введения в работу с целью изучения понимания школьниками структуры исследования, степени включения в практическую деятельность.
3 четверть (январь-апрель)	Экспериментальный период – проведение самостоятельных экспериментальных исследований, оформление результатов.	Экспертиза самостоятельной исследовательской работы школьника в форме конференции.

Победители летних исследовательских смен детского образовательно-оздоровительного лагеря ИПФ РАН продолжают заниматься

исследовательской работой по выбранным направлениям (физика, астрономия, химия, биология) под руководством специалистов института в научном объединении «Школа юного исследователя» (ШЮИ).

Учебный план «Школы юного исследователя» включает:

- лекции по истории развития науки;
- предметную лабораторию (мини-группы);
- тренинг общих исследовательских способностей и навыков публичного выступления, обучение методам исследования «Методика научного исследования»;
- индивидуальные консультации научного руководителя по выполнению самостоятельной исследовательской работы;
- практические занятия по информатике «Обработка данных исследования методами ПК».

2.6.5. Исследовательская конференция в системе дополнительного научного образования

Для обсуждения итогов исследования в научном мире существует несколько форм: симпозиумы, конференции, семинары, публичные защиты. В практике подведения итогов исследований школьников наиболее распространенной формой является конференция.

Защита работы – один из этапов обучения юного исследователя. Конференции стимулируют школьников на активную и самостоятельную интеллектуальную деятельность, дают им возможность предъявить результат своей работы, испытать радость публикации и экспертизы своих идей и изысканий, что крайне важно для становления будущего ученого. Конференции способствуют развитию искусства ведения дискуссии, навыков публичного выступления.

Научные конференции задают для школьников особое интеллектуальное пространство, в котором, прежде всего, ценится умение ставить самостоятельные интеллектуальные задачи, лично значимые для юного исследователя и для других, но позволяющие, тем не менее, получать интересные результаты. В этом пространстве ценится умение находить наиболее значимые и порой крайне редкие источники информации, кропотливо работать с ними в течение продолжительного времени, умение представить и защищать полученный результат. Отдельным пластом этого пространства, во многом еще не разработанным, является возможность интеллектуальной работы как в небольших исследователь-

ских коллективах, так и в «больших проектах». Получаемые в такой деятельности навыки сотрудничества и кооперации признаны в мире как важнейшие навыки человека наступившего нового века.

Таким образом, научные конференции являются современной формой дополнительного образования, базирующейся на исследовательской деятельности. А поскольку не существует стабильных периодических изданий, в которых школьники могли бы опубликовать результаты своих исследований, конференции – единственная форма существования научного сообщества школьников. Общими задачами научных конференций школьников являются:

- эффективное взаимодействие высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов со средними учебными заведениями, привлечение к работе со школьниками ученых, творческой интеллигенции, специалистов научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений;
- привлечение учащихся к научно-исследовательской работе, формирование готовности к научному творчеству;
- выявление и отбор детей, имеющих склонность к научному творчеству, профессиональная ориентация школьников в сферу науки.

В последнее время с введением единого государственного экзамена приоритет все более отдается предметным олимпиадам. Сравнивая исследовательскую конференцию с предметными олимпиадами, заметим, что они не конкурируют, а дополняют друг друга в единой системе дополнительного образования.

Олимпиады – сложившаяся форма дополнительного образования, обеспечивающая как высокий уровень заданий, которые выполняют школьники, так и объективность оценки представленных ими результатов. Вместе с тем в деятельности школьника на олимпиаде отсутствуют такие существенные элементы, как самостоятельная постановка задачи, эксперимент, работа с большими объемами литературы, работа в группе и в диалоге с научным руководителем, ведение дискуссий, непосредственный контакт с живыми носителями научной культуры.

Вследствие индивидуально-личностных особенностей не все школьники могут достаточно полно проявить свои способности в олимпиадных формах. Дети, способности которых заключается в оригинальности и самостоятельности суждений, в парадоксальности мышления, как правило, проявляют себя в исследовательской работе, где на первый план выходит творчество и самостоятельность, но не

могут наряду с другими группами одаренных детей так же успешно проявить себя на предметных олимпиадах.

В формировании готовности школьников к научной деятельности влияние олимпиад значительно слабее, чем научных обществ и научных конференций школьников. Олимпиады, уделяя основное внимание глубине знаний по предмету, лишь частично формируют когнитивный и рефлексивный компоненты готовности к научному творчеству, а научные конференции позволяют активизировать все вышеперечисленные компоненты в полном объеме, побуждая школьника к активности и обозначая дальнейшие перспективы развития. Именно поэтому в процессе обучения в вузе победители школьных олимпиад высокого уровня начинают выравниваться с остальными студентами, а впоследствии и проигрывают им в становлении ученого. Связано это с тем, что:

- олимпиадные задачи составлены авторами, в исследовательской работе задачи ставит и формулирует сам исследователь;
- олимпиадная задача непременно имеет решение, и, приступая к ее решению, школьник понимает, что должен его найти, в то время как задача в исследовательской работе может вообще не иметь решения;
- для решения олимпиадной задачи необходимо помнить множество задач предыдущих лет, чтобы найти подобные, так как число различных сюжетов ограничено, а в исследовательской работе требуется нестандартный подход к решению даже хорошо известных всем задач.

Главное условие педагогического воздействия научной конференции школьников – создание торжественной, праздничной атмосферы. Это условие выполняется при правильной и тщательной ее подготовке. На наш взгляд, методика проведения конференций предусматривает:

1. Деятельность участников:

- проведение предварительной защиты не менее чем за две недели до конференции;
- оптимальное распределение работ по секциям – не более шести-восьми исследований;
- проведение предварительной жеребьевки, что дает участникам четкое понимание хода конференции и частично снимает напряжение;
- заранее предъявленное требование к выступлениям: оптимально ограничить время шестью минутами, учитывая, что в условиях публичного выступления доклад может растянуться до 8 – 10 минут в результате напряженного психологического состояния выступающего.

2. Деятельность аудитории:

- приглашение родителей и гостей на конференцию;
- активность аудитории при обсуждении исследования, создание условий для дискуссии, развития способностей публичного выступления;
- утверждение регламента, предъявляемого в начале конференции. Как правило, мы ограничиваем количество вопросов аудитории до трех – четырех, не ограничивая вопросы жюри, направленные на уточнение деталей исследования.

3. Деятельность жюри:

- формирование значимого для детей ученого жюри;
- наличие ведущего в каждой секции – функции ведущего и жюри принципиально разные, поэтому целесообразно их не смешивать;
- представление работ членам жюри для ознакомления до конференции, что позволяет избежать поверхностности при обсуждении, повышает качество вопросов и замечаний для авторов исследовательских работ;
- подготовка бланков для жюри с едиными критериями оценки.

При подборе призов участникам конференции важно исходить из их исследовательской ценности для школьников. Книги и лабораторные наборы, полученные в качестве приза, могут служить стимулом, стартовой площадкой для нового исследования.

Участие в конференции не означает окончания исследовательской работы. Любая конференция – это этап в работе, который помогает оценить правильность выводов и скорректировать работу с учетом поправок и рекомендаций квалифицированного жюри. Ребенок должен ощущать принадлежность к сообществу исследователей, на поддержку которого он всегда может рассчитывать. При доработке исследования необходимо поддерживать автора и выдвигать работу на возможные конкурсы и конференции.

Научная конференция школьников проявляет многообразные функции своими формальными и содержательными характеристиками, образует особое сообщество, обладающее притягательными силой и возможностями. Конференция как самостоятельная форма организации дополнительного научного образования школьников обладает инновационными возможностями, так как соединяет игровую и интеллектуальную деятельность, свободу творчества и строгость формальных требований, добровольность участия и необходимость сотрудничества.

Основной результат – развитие творческих способностей, приобретение детьми новых знаний, умений, навыков исследовательской работы и обработки полученного материала. Бесценный в воспитательном отношении результат представляет собой опыт самостоятельной, творческой работы.

Резюме

В последнее время исследовательской деятельности уделяется повышенное внимание, в эту деятельность все больше включается школа, различные общественные организации проводят исследовательские конференции школьников и студентов. Расширение круга организаторов школьной науки, несомненно, отражает интерес общества к новому поколению, но одновременно ставит вопросы культуры, целесообразности и организации исследовательской деятельности школьников.

Дополнительное образование сегодня и всегда является местом мотивации, поиска и проб, но именно творческий потенциал дополнительного научного образования требует четкого понимания того, чем является «самостоятельная исследовательская работа школьника», какова роль научного руководителя, какие критерии должны быть предъявлены при оценке деятельности. Если работа со школьниками организована в научно-образовательных центрах на базе исследовательских институтов, то эти вопросы культуры научного труда решаются естественным для науки образом: занятия со школьниками проводят аспиранты и молодые ученые, а к самой работе школьника предъявляются требования, свойственные науке – достоверности, обоснованности, новизны и значимости. К сожалению, основными критериями оценки научной работы школьника зачастую становятся не ценности научного сообщества, а ценности массовой культуры: модные темы, отсутствие самого исследования, необоснованность выводов, заимствование чужих мыслей, ораторские приемы.

Кроме «правильного» возраста и места, в научной жизни школьника необходим значимый взрослый. Будущему ученому предстоит пройти собственный путь. Его маршрут может быть омрачен невежеством и не признанностью, а может быть наполнен красотой науки. Погрузившись в научную задачу, он посвящает и подчиняет ее решению свою жизнь: это не только работа, это способ мышления, деятельности, отношения к действительности – это жизнь во всем многообразии ее отношений. Школьник должен загореться идеей, освоить методы научного исследования и прожить свою «жизнь» в науке. Но

критериями оценки работы ученика зачастую становятся не знания и методы, а Массовость и Отчетность. Популяризация науки, исследовательской деятельности имеет огромное значение, и заниматься этим должны люди, понимающие цели и владеющие методами исследовательской деятельности, секретами ее организации.

Хотя об исследовательской деятельности школьников в настоящее время существует достаточно много публикаций, она остается в каждом случае явлением индивидуальным и уникальным. Именно поэтому важно поддерживать высокий научный уровень и статус оценки работы как школьника, так и научного руководителя. «Жизнь показывает, что новое чаще всего создается научной молодежью, молодыми учеными и, чтобы они могли успешно развивать новые направления в науке, нужно их поддерживать. Чаще всего им мешает робость, которая мешает преодолеть скептицизм консервативного окружения. Поэтому молодому ученому обычно очень важна моральная поддержка, она даже более важна, чем материальная поддержка»⁸⁸. Эти слова П.Л. Капицы тем более справедливы по отношению к совсем юным, начинающим исследователям. Для них особенно важно внимание ученых к их работе. Возможно, что от этой оценки зависит их дальнейший путь: конференции и научные конкурсы – это возможность для школьников общаться с учеными на равных, почувствовать «вкус» исследовательской работы.

Мотивация ребенка к самостоятельному получению новых знаний – вот ориентир для педагогов и ученых, готовых популяризировать науку и способных готовить новые научные кадры.

2.7. Культурные и педагогические ресурсы тьюторства в дополнительном научном образовании школьников

Три пути ведут к знанию: путь размышлений – это путь самый благородный, путь подражания – это путь самый легкий, и путь опыта – это путь самый горький.

Конфуций

Ученый – это не тот, кто дает правильные ответы, а тот, кто ставит правильные вопросы.

Клод Леви-Стросс

⁸⁸ Все простое – правда... Афоризмы и размышления П.Л. Капицы / Сост. П.Е. Рубинин. – М.: изд-во Моск. физ.-тех. ин-та, 1994. – 152 с.

Ученые своими открытиями раздвигают привычные и понятные рамки среды обитания людей. Вход в мир науки для молодых людей не всегда прост по этой причине, но и по той же причине притягателен в юные, полные поиска годы. Социологи отмечают, что сегодня существенно изменились мотивы выбора старшеклассниками научной деятельности: мотивы престижности, избирательности, патриотизма сменились ценностями культуры полезности. Осознанный профессиональный выбор в сферу науки продолжают делать те, кто обладает ментальностью ученого, для кого занятие наукой становится самоцелью и самодостаточной деятельностью⁸⁹.

Ученые – это особая психологическая категория людей, которые не могут не заниматься объяснением того, что пока не ясно: будь то открытие новых законов природы или общественной жизни. Их открытия часто лежат за рамками понятного людям, что порождает разнообразие легенды и мифы как о самих открытиях, так и об их авторах. Мифологизация научной деятельности как сферы для избранных поддерживается СМИ, авторами художественных биографий ученых, произведениями искусства. В научном образовании школьников это создает соблазн «забавляющей науки», игры в науку. При этом наряду с положительным эффектом «очарования наукой» у школьников возникают нереальные образы науки и ученых.

Научное призвание, по нашим наблюдениям, уверенно реализуется в специально организованном дополнительном образовании, которое обеспечивает сознание собственного присутствия в науке. Сохраняя и развивая дополнительное научное образование школьников, страна готовит себе научное будущее.

Важная составляющая научного образования – процесс ученичества в его исходном значении, то есть передача ученикам навыков научной работы, присущих специалисту, ученому, исследователю, мастеру. Ученичество – особый вид общения, в основе которого социальный обмен переживаниями, способами деятельности и способами мышления.

Позиции участников социального обмена очень важны: «Юный ученый должен научиться самостоятельно, непосредственно воспринимать свой предмет, находить его, переживать, узнавать, созерцать, исследовать. А опытный ученый должен передавать ему это искусство»⁹⁰.

⁸⁹ Ермолаева Е.П. Психология социальной реализации профессионала / Е.П. Ермолаева. – М.: Изд-во Института психологии РАН, 2008.

⁹⁰ Ильин И.А. Наши задачи. Собр. соч. в 10 т. Т. 2, кн.1. – М.: Русская книга, 1993. – 496 с. – С. 51–52.

В то же время, в науке складывается круг избранных, институт профессионалов, не всегда выбирающих подвижническую жизнь Учителя, а «мир ученого настолько далек от повседневной жизни, что совершенно чужд человеку непосвященному»⁹¹.

Ученичество в его педагогическом смысле – естественный диалог Мастера и Ученика. Такое взаимодействие предполагает не только высокие требования к личности мастера, но и гуманистический характер взаимоотношений, наставничество, воспитание примером. Как и какими силами решается эта задача в настоящее время?

Сегодня в систему академического образования приходят научные работники, изобретатели, конструкторы, талантливые инженеры, программисты, у которых нет профессиональной педагогической подготовки, но есть потребность передавать свои знания и любовь к науке новому поколению. Они находят свое место в дополнительном научном образовании в роли наставников юного исследователя.

Миссия дополнительного образования школьников – создавать и расширять территорию свободного выбора, открывать свободный доступ к мастерству и творчеству. Академическая среда исследовательского института гарантирует школьнику реальный выбор и свободу познания. «Только при свободе можно избежать обычного явления: вызывания отвращения к предметам, которые в свое время и свободно были бы любимы. Только при свободе возможно узнать, к какой специальности ученик имеет склонность, только свобода не нарушает воспитательного влияния», – утверждал Л.Н. Толстой⁹². Другой русский педагог К.Н. Венцель считал, что ребенок должен получать столько знаний, сколько желает и приобретать их тогда, когда в этом чувствует необходимость. В статье «Идеальная школа будущего» он предложил освобождение в ребенке творческих сил, творческой воли и сознательной творческой активности в качестве идеального метода школы. Такой «идеал школы был бы достигнут, если бы ребенок мог переходить от одного предмета к другому по собственному усмотрению и желанию и брать сколько ему понадобится». Он призывал педагогов демонстрировать детям примеры исследовательского поведения и поддерживать в них «дух неутомимого исследователя истины»⁹³.

⁹¹ *Московиси С.* Машина, творящая богов / С. Московиси. – М.: Центр психологии и психотерапии, 1998. – С. 403.

⁹² *Толстой Л.Н.* Педагогические сочинения /Л.Н. Толстой. – М., 1948. – С. 365 – 366.

⁹³ *Венцель К.Н.* Новые пути воспитания и образования детей // Хрестоматия по истории педагогики. Т. 4. – М., 1936. – С. 435.

Мыслители-гуманисты понимали значение принципа свободы преподавания и учения задолго до современных образовательных реформ.

Академический принцип свободы преподавания и учения соответствует условиям и миссии дополнительного образования, специфической чертой и ценностью которого является приоритет свободного воспитания на основе права выбора. Научное образование школьников на базе академического института организуется как индивидуальная траектория обучения и поэтому значительно расширяет возможности свободного выбора научного направления, способа деятельности, формы познавательной активности, образовательного маршрута и т.д. При такой позиции школьника меняется и позиция взрослого во взаимодействии с ним.

При разработке концепции и программы дополнительного научного образования для академического НИИ принципиальным решением для нас было предложить иной способ педагогического и научного взаимодействия детей и взрослых в программе. Способ, который преодолел бы отчуждение между учениками и педагогами. «Школа юного исследователя» была задумана как школа, которую будут создавать вместе дети, родители, педагоги, ученые. Наш опыт показывает, что ШЮИ – творческая мастерская не только для школьников, но и для их научных руководителей. Каждый год развития научного образования в академической среде создавались новые формы социального обмена и взаимного влияния участников программы. Так родилась идея куратора или тьютора исследовательской группы. Образцом для реализации этой идеи послужило академическое сообщество классического университета.

Университет (от лат. *Universitas* – совокупность) представлял собой братство, исповедующее единые ценности, говорящее на одном языке и признающее одни научные авторитеты. В университетском образовании изначально не было программ и расписаний. Каждый магистр читал то, что составляло предмет его интереса, каждый школяр сам выбирал, кого и когда ему слушать, у кого учиться. Университет не заботился о том, чтобы студенты слушали определенные курсы. При этом студенты из одних колледжей могли быть слушателями лекций профессоров из других колледжей. Каждый профессор читал и комментировал свою книгу. Студенту предстояло самому решать, каких профессоров и какие предметы он будет слушать. Университет предъявлял свои требования только на экзаменах, и студент должен был сам выбрать путь, которым он достигнет знаний, необходимых для получения степени. Первые постоянные кафедры (греческого, ла-

тинского и еврейского языков, римского права и медицины) были введены только в начале XVI века⁹⁴.

Программа дополнительного научного образования школьников «В мире знаний», реализуемая в Институте прикладной физики, является открытой, то есть предусматривает возможность освоения содержания по индивидуальному плану и в индивидуальном режиме. Школьник может неоднократно участвовать в летних исследовательских сменах (ЛИС), которые являются ознакомительным уровнем в освоении содержания дополнительного научного образования. И лишь овладев теоретическими и экспериментальными основами научного поиска, он может перейти на следующий уровень – в Школу юного исследователя. Для тех, кто уже находится на более высоком уровне освоения программы, возвращение на ознакомительный уровень помогает расширить научный кругозор, открыть новые области знания, уточнить тематику исследования.

Открытый характер программы помогает включаться в обучение детям разного возраста, в разные периоды школьного обучения. Наш опыт показывает, что различия в поисковой активности между детьми одного возраста и различия между разными возрастами вполне соразмерны. Совместное пребывание в программе новичков и ребят, обладающих значительным опытом самостоятельной исследовательской работы, победителей различных всероссийских и международных конкурсов и конференций, создало условия для возникновения института тьюторства в программе дополнительного научного образования школьников. Идея родилась у руководителей летней исследовательской смены, нашла живейшую поддержку педагогов, а для самих ребят, ставших тьюторами, она оказалась давно желанной ролью и важным статусом.

Потребность в новой педагогической позиции в программе дополнительного научного образования школьников определилась логикой развития открытого обучения. Логика традиционного научного образования предлагала только две версии подготовки научных кадров: аспирантура в вузах и аспирантура (участие в фундаментальных исследованиях) в НИИ. Организационные основы аспирантуры и методические основы работы с аспирантами сложились в другой образовательной ситуации и при всех достоинствах не ставили задач воспитания наукой на первое место. Дополнительное научное образование

⁹⁴ *Махов А.П.* Научно-практические основы формирования тьюторской позиции педагога: диссертация канд. Наук / А.П. Махов. – Н.Новгород, НГПУ им. К. Минина. 2012. – 185 с.

школьников предлагает, по нашему мнению, не столько получение первичных навыков научных исследований, сколько воспитание наукой в условиях открытого обучения.

У тьюторства есть и важная просветительская функция. «В современном российском обществе научный метод все более явно уступает место верованиям и интуитивным догадкам, навязываемым обществу разного рода дутыми авторитетами...»⁹⁵. Поэтому так нужны молодые люди, владеющие научным методом, воспитанные на идеалах научности, отстаивающие в любой сфере деятельности научную картину мира.

Научный метод прививается молодым людям в ходе школьного и дополнительного обучения разными средствами. В дополнительном научном образовании школьное знание основ наук доводится до полноты непротиворечивым сочетанием ученичества и свободы выбора.

Почему именно тьюторская деятельность востребована в научном образовании школьников?

Тьютор (от англ. *tutor*) означает домашний учитель, репетитор, (школьный) наставник, опекун. Возникновение феномена тьюторства исследователи связывают с историей университетов средневековой Европы. Он зародился в Великобритании в XII – XIII веках в классических английских университетах – Оксфорде и Кембридже.

В этот период экономическая и культурная жизнь потребовала большого количества грамотных и профессиональных людей, подготовку которых взяли на себя университеты, где стали готовить носителей практического знания: юристов, врачей, учителей. Университеты возникали как кампусы вокруг старинных монастырских школ, где хранились большие книжные собрания и в городах, чьи местные законы были благоприятны для чужеземцев, занимающихся наукой.

Многие студенты, получившие степень, но не получившие должности члена коллегии (они занимались исследованиями), или члена-преподавателя (они читали лекции), или продолжавшие учиться дальше для получения высших ученых степеней, оставались в университете. Они жили в коллегиях в качестве причисленных к университету под названием *tutors* и со временем образовали главную составную часть коллегий. Эти тьюторы получали в коллегии общее содержание, и им вменялся надзор над определенным числом школяров; они сопровождали жизнь студента во время пребывания в коллегии, включая его быт,

⁹⁵ Евграфова Е. Путь к одичанию // HarvardBusinessReview. – Апрель. – 2011.

готовили к академическим лекциям и руководили в частных занятиях. К концу XVI века *тьютор стал центральной фигурой в университетском образовании, отвечая, прежде всего, за воспитание подопечных.*

Начиная с XVII века, большее значение в деятельности тьютора приобрели образовательные функции. Тьютор определял и советовал студенту, какие лекции и практические занятия лучше всего посещать, как составить план учебной работы, следил за тем, чтобы его ученики хорошо занимались и были готовы к университетским экзаменам.

В XVII веке тьюторская система официально была признана частью английской университетской системы. В течение XVIII–XIX веков в старейших университетах Англии тьюторская система заняла центральное место в обучении, а лекционная стала служить дополнением к ней. В начале XIX века совет ректоров Оксфорда выступил с протестом против ввода немецкой модели организации учебного процесса в университетах (введение кафедр и закрепление учебных программ за кафедрами): «Отмена тьюторства, – писали они в своей петиции, – будет подменять образование информацией, а религию – псевдоученостью»⁹⁶. Тьюторство считалось формой неформальной передачи знаний.

Внедрение в образовательную систему университетской жизни тьюторства имело следствием переход от «спекулятивного» обучения к практическому. Профессор на лекции читал книгу, по ходу демонстрируя образец интерпретации текста. Само слово «лекция» означает чтение. Тьютор же собирал своих подопечных тесным кругом вокруг той же книги, и каждый из них упражнялся в понимании текста, имея возможность сравнить свои упражнения с другими, обсудить разницу в понимании, сам способ понимания.

Тьюторы отвечали за индивидуальную готовность каждого из студентов к сдаче экзамена. Тьютор стремился, чтобы его подопечные заняли первое место в списке экзаменующихся. Студенты звали тьютора *coach(man)* – извозчик, тренер. Сдать экзамен на бакалавра в условиях отсутствия курсов по всем необходимым дисциплинам или выбора их из множества без тьютора было невозможно, особенно не-коллегияльным (живущим частным образом) студентам.

В учебном режиме, как правило, тьютор занимался со своим студентом индивидуально, а наиболее известные тьюторы устраивали

⁹⁶ Рыбалкина Н.В. История тьюторства // Thetutor.ru: Сайт тьюторской ассоциации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.thetutor.ru/history/article04.html> (дата обращения 11.03.2014).

«тьюторские классы». Тьютор задавал путь освоения материала и прихода к цели, задавал линии освоения его вглубь и вширь. Тьюторами в отличие от профессоров становились те, кто обладал способностями к рефлексии опыта самообразования и изобретал способы его передачи.

В России была принята германская модель университета, которая не предполагала института тьюторов. В лексикон отечественной педагогики слово «тьютор» вошло в 1999 году после подписания Россией Болонского соглашения.

Таким образом, тьютор – исторически сложившаяся особая педагогическая позиция, которая сопровождает процесс индивидуального образования в школе, вузе, в системах дополнительного и непрерывного образования. История становления тьюторства, уточнение роли и функций тьютора в университетской среде убеждает в уникальности этой деятельности, в которой *изначально автономные цели образования (учение, воспитание и формирование образа жизни) получили возможность объединения и индивидуального освоения*. Подобное единство воспитания разума, воли и сердца не находят сегодня пространства, ни одной фигуры, которая бы собирала эти процессы в деятельности.

В настоящее время существует несколько основных мнений о роли тьютора.

1. Отношения ученика и учителя-тьютора рассматриваются как принципиально другие, отличные от традиционной практики этих отношений: ученик самостоятельно осуществляет реальную образовательную деятельность, а тьютор сопровождает и анализирует эту деятельность вместе с учеником.

2. Реже встречаются взгляды практической направленности, рассматривающие тьюторство как субъект-субъектное взаимодействие в процессе сопровождения. Отличительной особенностью процесса сопровождения является то, что при его осуществлении актуализируется потенциал сопровождаемого, и он приобретает опыт решения проблем собственной профессиональной деятельности.

3. Оформляется тенденция рассматривать тьюторство как новую образовательную технологию. Например, Т.М. Ковалева, характеризуя тьютора как ключевую фигуру, которая фокусирует феноменальность учеников, одновременно помогая ей стать увиденной и востребованной, отмечает: «По сути, тьютор явился антиподом традиционному школьному учителю-предметнику, а тьюторство стало альтернативой традиционной педагогике, поскольку было инновационной формой

индивидуально ориентированной педагогической деятельности»⁹⁷.

4. Учитывая постановку проблемы в контексте гуманистической педагогики, следует отметить, что тьюторская позиция основана на признании тьютором права ребенка на самостоятельность, индивидуальность, отражает культурный опыт ребенка и способы деятельности, которые позволяют ученику быть эффективным.

В ходе реформы высшей школы тьюторы появились в исследовательских университетах. Они заменили кураторов учебных групп, но не формально, а новой направленностью своей деятельности: тьюторы переместились в небольшие проектные учебные группы, в которых основной акцент делается на сотрудничество и коммуникацию участников. Проблема коммуникации участников образовательного процесса в современном вузе заслуживает специального обсуждения. В ситуации, когда потеряли привычную четкость категории «преподаватель», «ассистент», «исследователь», а лекции заменяются интерактивными методами обучения, требуются такие формы коммуникации, в которых имеется место для спора, обсуждения, развития собственного мнения. Тьюторы в учебной проектной группе реализуют такие формы коммуникации.

Однако, несмотря на достаточно широкую тематику исследований, посвященных педагогическим и психологическим сторонам тьюторства, остается актуальной проблема целесообразности средств, методов тьюторской деятельности в дополнительном научном образовании школьников.

Обратимся к истории тьюторства еще раз. Тьюторы следили за выполнением студентом правил общежития в университете. В английском университете придавали большее значение воспитанию, нежели образованию. В обязанности тьютора входило следить за поведением студента: за посещением церкви и лекций, его костюмом, за соблюдением правила режима дня и т.д. Тьюторы принимали активное участие в образе жизни студентов вплоть до XIX века: в клубных мероприятиях, спортивных занятиях, играх и развлечениях.

Неотъемлемой частью университетского образа жизни с участием тьютора являлись игровые способы социализации и ритуальность – всевозможные спортивные игры: гонки, скачки, охота, теннис, крикет, карты, шахматы, футбол существуют наравне с политическими обществами

⁹⁷ Новые ценности образования: тезаурус для учителей и школьных психологов. Антропологический, деятельностный и культурный подходы // Новые ценности образования. – 2005. – № 5 (24). – 182 с. – С. 147.

(*socialclubs*). Для каждой игры у студента был свой костюм, общества также придумывали себе форму. Каждый колледж имел общество дебатов. Общество в свою очередь имело библиотеку и гостиную для встреч по примеру лучших английских клубов. Дебаты происходили по парламентским правилам – назначались спикер, оратор и оппоненты. Вопрос мог подниматься любой, студенты упражнялись в красноречии и форме публичной речи. У общества имелась специальная книга, куда каждый желающий мог занести тезис, который он собирается отстаивать публично. Когда против его тезиса оказывалось достаточное количество галочек – оппонентов, назначалась дата слушания. После слушания против тезиса появлялись отметки «одобрено – отвергнуто». Упражнения в искусстве публичного устного слова могли быть дополнены практикой письменного публичного слова. Студенты в университете могли писать и печатать все, что им угодно.

В программе дополнительного научного образования мы отмечаем важность роли тьютора, прежде всего, как коммуникатора и хранителя традиций, ритуалов образовательной программы. Мы видим, что тьютор – это посредник между жителями мира ученых и школьной молодежью, между научным руководителем и начинающим исследователем. Он – старший товарищ, который, как и тьютор в классическом университете, во всех ситуациях демонстрирует три типа отношения к начинающему исследователю: *наставление примером, наставление знаниями и наставление в трудности*. Его миссия состоит в том, чтобы помочь начинающему исследователю. При этом тьютор, даже если он по возрасту еще ученик, позиционируется как человек, сделавший свой выбор в пользу науки, как *человек университета*.

Роль тьютора – служение примером. Его цель – не просто помощь в получении научных знаний, а воспитание собственным опытом научной деятельности. Следовательно, *тьюторство – это нравственный выбор*.

В зарубежной и отечественной педагогике до второй половины XX века содержание научного образования школьников разрабатывалось преимущественно по линии изменения количественных характеристик образовательного знания. К ним в первую очередь относятся объем и уровень трудности изучаемого материала. На основе этих параметров родились два подхода к отбору содержания научного образования. Первый предполагал, что традиционные учебные программы обогащаются (расширяются и дополняются) содержанием за страницами учебника. С признанием такого подхода стали разрабатываться

идеи качественной перестройки – «обогащения содержания образования». Это понятие активно утверждается и в современной отечественной дидактике, и в практике обучения одаренных детей. Второй подход ориентировал педагогов на «стратегию интенсификации» (увеличение числа изучаемых предметов и углубленное изучение базовых дисциплин). Обе стратегии адресованы детям «с быстрым развитием», не учитывая направление таланта и способности к конкретным видам деятельности. *Тьютор – автор индивидуального образовательного маршрута школьника.* Он создает условия для образования на таком уровне сложности, который выбирает сам ученик, при этом осуществляется взаимный обмен научными знаниями и поисковой активностью между тьютором и начинающим исследователем.

Тяга к знаниям – это внутренне присущая человеку привычка. Соотношение процедурного и декларативного знания в содержании школьного образования всегда склоняется в пользу декларативного. Осознавая эту закономерность, педагоги-новаторы призывали уважать незнание ученика. В.П. Зинченко пишет о необходимости при такой ситуации обучения применять понятие «живое знание». Живое знание – (англ. *livingknowledge*) всегда пристрастно и включает знание о субъекте знания, то есть о себе самом. Главные признаки живого знания – открытость и недосказанность. Живое знание – это рефлексивное знание, его можно характеризовать и как «опытное знание». В него помимо разных знаний входит отношение к знанию и знание о себе самом как знающем или незнающем. В работе тьютора передача знания не связана с какой-либо выгодой, а награждается осознанием собственного присутствия в науке. Следовательно, *тьютор – носитель живого процедурного знания.*

Исходя из такого понимания культурной роли тьютора, мы определили следующие позиции и виды их деятельности:

- тьютор (куратор исследовательской работы, группы) – это опытный наставник, мудрый советчик, который помогает юным исследователям не растеряться в новой среде – учебно-исследовательской жизни лагеря, всегда осведомленный о происходящих событиях в жизни факультатива и лектория;

- тьютор выбирается из числа участников Школы юного исследователя ИПФ РАН (9 – 11-й класс), выполнивших научно-исследовательскую работу и имеющих опыт выступления на конференциях различного уровня;

- тьютор выступает в роли помощника преподавателя дополнительного образования;
- тьютор сам принимает участие в исследовательской работе под руководством научного руководителя.

В обязанности тьютора входит помощь ученику при разработке плана исследования, в поиске и систематизации теоретического и иллюстративного материала, в структурировании информации и разделении ее по блокам, в установке и настройке оборудования для эксперимента совместно с юным исследователем. Тьютор следит за соблюдением методики проведения экспериментального исследования учеником и оказывает помощь в обработке экспериментальных данных, помогает структурировать и готовить речь для устного выступления. Работа тьютора организуется во второй половине дня по индивидуальному графику, согласованному с научным руководителем.

Преимущество тьютора в лагере перед руководителем заключается в том, что к нему можно обратиться без имени, отчества, просто на «ты», что очень важно в психологическом отношении для младших ребят, особенно тех, кто приехал впервые.

На наш взгляд, именно такой путь от начинающего исследователя, участника многочисленных научных конференций и конкурсов, автора научных статей, к тьютору, куратору исследовательской группы, а затем к научному руководителю, позволяет сформировать ментальность ученого, для которого занятие наукой становится самоцелью и самодостаточной деятельностью в школьные и студенческие годы. Этот путь в науку не может дать массового эффекта, но и наука требует в первую очередь индивидуальности, нестандартности мышления и самостоятельности, что возможно развить лишь при индивидуальном подходе в обучении.

Попытка осмыслить тьюторство сквозь призму исторических понятий и собственный опыт показала, что тьюторская позиция – гибкий открытый конструкт, способный к изменениям, новым способам реализации, поэтому в характеристике тьютора преобладают качественные характеристики: увлеченность наукой, познавательная и поисковая активность, общительность. Основная идея внедрения тьюторства как формы передачи живого процедурного знания и академических ценностей будущим исследователям требует значительной методической разработки: нужна программа подготовки тьюторов, нужна система согласования методов тьютора и научного руководителя. Появилась проблема нормативно одобренного способа деятельности тьютора.

Резюме

Дополнительное научное образование школьников предлагает не столько получение первичных навыков научных исследований, сколько воспитание наукой в условиях открытого обучения. В нем школьное знание основ наук доводится до полноты непротиворечивым сочетанием ученичества и свободы выбора.

Тьютор – исторически сложившаяся особая педагогическая позиция, которая сопровождает процесс индивидуального образования в школе, вузе, в системах дополнительного и непрерывного образования. В деятельности тьютора изначально автономные цели образования (учение, воспитание и формирование образа жизни) получили возможность объединения и индивидуального освоения.

Принципиально важна роль тьютора как коммуникатора и хранителя традиций, ритуалов образовательной программы. Тьюторство – это территория нравственного выбора, роль тьютора – служение примером. Он – посредник между научным руководителем и начинающим исследователем, старший товарищ, который во всех ситуациях демонстрирует три типа отношений к начинающему исследователю: наставление примером, наставление знаниями и наставление в трудности. Его миссия состоит в том, чтобы помочь начинающему исследователю в выборе себя как человека науки. При этом тьютор всегда позиционируется как человек, сделавший свой выбор в сферу науки.

Тьютор – автор индивидуального образовательного маршрута школьника. Он создает условия для образования на таком уровне сложности, который выбирает сам ученик, при этом осуществляется взаимный обмен научными знаниями и поисковой активностью между тьютором и начинающим исследователем.

Тьютор – носитель живого процедурного знания, его работа награждается осознанием собственного присутствия в науке, в исследовании.

Путь от начинающего исследователя, участника научных конференций и конкурсов, автора научных статей, к тьютору, куратору исследовательской группы, а затем к научному руководителю, позволяет сформировать ментальность ученого, для которого занятие наукой становится самоцелью и самодостаточной деятельностью в школьные и студенческие годы.

Заключение

Научное образование, по нашему убеждению, стоит на пороге нового этапа своего развития. Сегодня оно характеризуется ориентацией на разные идеалы научности, происходит заметный сдвиг в область «забавляющей» педагогики (игры, квесты,), создание практически полезных продуктов. Одни программы считаются исчерпанными, другие, адресованные только старшим школьникам, не всегда научно обоснованы, третьи не имеют четких представлений о результате и способах его изменения. Создание игровых форм и методов научного образования часто никак не связано с вызовами времени, с интересами самих школьников.

Современная образовательная ситуация характеризуется отсутствием общепринятой трактовки понятия «научное образование», адекватной состоянию образовательной практики и фрагментарностью исследований научного образования школьников в образовательной теории. В современных исследованиях преобладают установки на научное образование школьников как на объект, средство, а не как на инновационную педагогическую систему. В современном научном образовании существуют и взаимодействуют различные направления и подходы. Это и определяет необходимость методологической рефлексии существующей практики.

Концепция научного образования школьников в педагогических условиях дополнительного образования, представленная в нашем проекте, ориентирована на решение социокультурных и педагогических задач:

Во-первых, формируя в нашей программе новый взгляд на научное образование школьников, мы стремимся показать культурные смыслы и ценности, следуя которым работа с детьми становится диалоговой, отзывается на живые проблемы времени. Мы пытались представить научное образование как историко-культурное явление, проявить его культурное значение в педагогической картине мира. В контексте мировой и отечественной культуры научное образование развивается от естественнонаучного идеала к гуманитарному, приобретая черты понимающего знания.

Вторая задача – обсуждение современных проблем научного образования с учетом новых представлений о воспитании, а главное, о целях и ценностях воспитания. Воспитательный потенциал науки во многом определяется реализацией принципа свободы преподавания и учения. Исключительность личности ученого, истинный патриотизм людей науки, их энтузиазм создают принципиально новое для школь-

ника образовательное пространство, в котором происходит «заражение» наукой. Наука как источник воспитания предлагает реальные способы познания себя и других, свободу выбора жизненных ценностей. Мир науки способен предложить молодому поколению не только научное мировоззрение и радость научного творчества, но и психологическую устойчивость к возникающим трудностям, личные примеры ответственности за себя и других людей. Психологическая готовность к научной деятельности как интегративное качество личности включает не только навыки и способности к определенному виду деятельности, но и устойчивую систему нравственных ценностей.

В-третьих, научное образование школьников предполагает гуманитарную методологию изучения этой категории. В современных условиях нужны знания для построения результативных педагогических технологий научного образования. Научное образование не может игнорировать вызовы информационного века. Монополия на научное обслуживание школьного обучения давно закончилась. Это означает, что возникают многочисленные источники получения научных знаний и к ним должно быть выработано отношение в дополнительном научном образовании школьников

Ученые – это категория людей, которые не могут не заниматься объяснением того, что пока не ясно: будь то открытие новых законов природы или общественной жизни. Следовательно, они своими открытиями расширяют рамки реального, понятного людям мира. А это порождает разнообразные легенды и мифы, как о самих открытиях, так и об их авторах. Мифологизация научной деятельности как сферы для избранных поддерживается СМИ, авторами художественных биографий ученых, произведениями искусства. В научном образовании школьников это создает соблазн «забавляющей науки», игры в науку. При этом наряду с положительным эффектом «очарования наукой» у школьников возникает нереальный образ науки и научной деятельности.

При разработке концепции и программы дополнительного научного образования для академического НИИ принципиальным решением для нас было предложение иного способа педагогического и научного взаимодействия детей и взрослых, который преодолел бы отчуждение между миром детей и взрослых.

Академический принцип свободы преподавания и учения соответствует условиям и миссии дополнительного образования, специфической чертой и ценностью которого является приоритет свободного

воспитания на основе права выбора. Научное образование школьников на базе академического института организуется как индивидуальная траектория обучения и поэтому значительно расширяет возможности свободного выбора научного направления, способа деятельности, формы познавательной активности, образовательного маршрута. При такой позиции школьника изменяется и позиция взрослого во взаимодействии с ним.

Диалоговый характер дополнительного научного образования школьников в структуре исследовательского института определяется:

- открытостью научно-образовательного пространства академического института для различных форм взаимодействия науки и образования;

- гуманитарной направленностью системы на межсубъектное взаимодействие ученых с детьми и свободой выбора каждым ребенком образовательного маршрута;

- переходом от принципа соответствия (возрасту, школьной программе, способностям) к принципу дополнительности при разработке содержания дополнительного научного образования;

- воспитательным потенциалом научно-образовательного пространства НИИ, реализующим такие модели исследовательского поведения, как способность иметь собственное суждение, мысленно ставить себя на место другого и всегда мыслить в согласии с самим собой (И. Кант);

- обогащением содержания школьного образования на трех уровнях. Первый предполагает дополнение школьной программы специальными знаниями и создание условий для развития научной компетентности. Второй уровень – реализация стратегий индивидуализации, исследовательского обучения таким традиционным точным наукам, как физика, химия, математика, астрономия. Третий вид «обогащения» содержания школьного обучения – формирование опыта самостоятельных исследований и решения творческих задач (индивидуально и в малых группах).

Дополнительное научное образование школьников в научно-образовательном пространстве исследовательского института реализует комплекс взаимосвязанных задач:

- приобщение школьников к методологическим принципам исследовательской деятельности;

- раннее включение в опыт научного познания и общения с реалиями науки;

- формирование научного стиля мышления и овладение языком науки в процессе обучения;
- воспитание восприимчивости к ценностям, смыслам и новым достижениям науки;
- целенаправленное развитие познавательного интереса и интеллектуальных способностей.

Очевидно, что далеко не все молодые люди, прошедшие школу научной подготовки, сделают науку сферой своей будущей деятельности. Изменение общественного сознания – процесс сложный и длительный, но без него невозможно кардинальное изменение положения науки и ученого в обществе. Чтобы оно изменилось к лучшему, необходимо начать работу со школьниками, так как именно от них в недалеком будущем будет зависеть реализация социальных, экономических и политических программ. Для этого необходима популяризация научного знания, вовлечение подрастающего поколения в исследовательскую деятельность. В результате лишь единицы придут в науку, но *многие* приобретут знания и опыт, а с ними и уважение к миру науки.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
Раздел I. Методологические проблемы научного образования современных школьников	9
1.1. Содержание и развитие основных понятий системы научного образования школьников	9
1.2. Научное образование как воспитательная система	13
1.3. Развитие содержания понятий «наука», «научная деятельность», «научное творчество» в структуре научного образования	17
1.4. Системно-структурный подход к изучению проблемы научного образования школьников	21
1.5. Научное образование школьников как педагогическая система....	27
1.6. Современные представления о процессе научного образования	31
1.7. Научное образование как историко-культурный феномен.....	37
Раздел II. Общепедагогические основы формирования готовности к научной деятельности в условиях дополнительного образования	46
2.1. Принцип дополнительности как основа становления единого пространства школьного и дополнительного научного образования ..	46
2.2. Дополнительное научное образование как фактор развития детской одаренности	50
2.3. Общая характеристика структуры дополнительного научного образования школьников.....	62
2.4. Формирование готовности школьников к научной деятельности ..	78
2.5. Уровневая модель дополнительного научного образования школьников	93
2.6. Методика организации дополнительного научного образования школьников	105
2.7. Культурные и педагогические ресурсы тьюторства в дополнительном научном образовании школьников.....	123
Заключение	136