

Международное движение содействия научно-техническому досугу молодежи MILSET  
Межрегиональное общественное Движение творческих педагогов «Исследователь»  
Институт образования Национального исследовательского университета –  
Высшая школа экономики  
Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО  
Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского РАН  
Федеральный институт развития образования  
Федерация психологов образования России  
Московский городской педагогический университет  
Московское региональное отделение Российского психологического общества  
Общероссийская детская общественная организация «Общественная Малая академия наук  
“Интеллект будущего”»  
ЧОУ «Хорошевская школа»  
ГБОУ школа № 1553 имени В.И. Вернадского

# **Научно-практическое образование, исследовательское обучение, STEAM-образование: новые типы образовательных ситуаций**

Сборник докладов

IX Международной научно-практической конференции  
«Исследовательская деятельность учащихся  
в современном образовательном пространстве»

Том 1

Москва, 2018

УДК 37  
ББК 94.3

**Научно-практическое образование, исследовательское обучение, STEAM-образование: новые типы образовательных ситуаций:** Сборник докладов IX Международной научно-практической конференции «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве». Том 1 / Под ред. А.С. Обухова. М.: МОД «Исследователь»; Журнал «Исследователь/Researcher», 2018. – 260 с.

В сборнике представлены тексты докладов участников IX Международной научно-практической конференции «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве». Конференция организована Межрегиональным общественным Движением творческих педагогов «Исследователь» в сотрудничестве с другими учреждениями и организациями на базе ХороШколы 8-10 февраля 2018 года. Ключевой темой конференции этого года стало обсуждение новых типов образовательных ситуаций – научно-практическое образование, исследовательское обучение, STEAM-образование.

В первый том сборника вошли статьи, в которых обсуждаются общеметодологические вопросы развития современного образования, образовательные ситуации нового типа; анализируется роль исследовательской и проектной деятельности в образовании, научно-практического образования, раскрываются различные аспекты дополнительного образования как пространства развития, естественно-научное и STEM-образование.

Во второй том вошли статьи, в которых отражены различные вопросы развития и образования детей дошкольного возраста, детей младшего школьного возраста, в отрочестве и юности; подготовки педагогов к деятельности к образованию; организации и проведения конкурсов и конференций исследовательских и проектных работ учащихся; психологического сопровождения исследовательского и проектного обучения.

На обложке – здание Гимназии ХороШколы.

*Издано на средства гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества № 17-2-010661*

ISBN 978-5-91905-024-7

- © Авторы статей – участники IX Международная научно-практическая конференция «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве», 2018.  
© Межрегиональное общественное Движение творческих педагогов «Исследователь», 2018.  
© Журнал «Исследователь/Researcher», 2018.

В конференции принимали участие представители Германии, Дании, Ирана, Казахстана, Мексики, Сербии, Словакии, Хорватии, а также следующих городов и сел России:

г. Арзамас Нижегородской области,  
г. Астана Республики Казахстан,  
г. Балашиха Московской области,  
г. Белгород,  
г. Волгоград,  
п. Большое Исаково Калининградской области,  
п. Внуковское Московской области,  
г. Горно-Алтайск,  
г. Екатеринбург,  
г. Звенигород Московской области,  
г. Иваново,  
г. Иркутск,  
г. Калининград,  
г. Калуга,  
г. Кинешма Ивановской области,  
п. Китеж Бярятинского района Калужской области,  
п. Красная Пойма Луховицкого района Московской области,  
г. Красногорск Московской области,  
г. Красноярск,  
г. Липецк,  
г. Миасс Челябинской области,  
г. Москва,  
г. Нижний Новгород,  
г. Новосибирск,  
г. Новый Уренгой ЯНАО,  
г. Обнинск Калужской области,  
г. Одинцово Московской области,  
г. Омск,

г. Оренбург,  
г. Подольск Московской области,  
с. Поротниково Бакчарского района Томской области,  
п. Правдинский Московской области,  
с. Приволжье Самарской области,  
г. Пушкин Ленинградской области,  
г. Раменское Московской области,  
г. Реутов Московской области,  
п. Родники Раменского района Московской области,  
г. Санкт-Петербург,  
г. Сергиев Посад Московской области,  
г. Серов Свердловской области,  
г. Смоленск,  
г. Сочи Краснодарского края,  
г. Ставрополь,  
п. Томилино Люберецкого района Московской области,  
г. Томск,  
г. Торжок Тверской области,  
г. Улан-Удэ,  
г. Уфа,  
г. Фурманов Ивановской области,  
г. Хабаровск,  
г. Химки Московской области,  
г. Хотьково Московской области,  
г. Челябинск,  
п. Щербинка Московской области,  
г. Якутск.

### **Информационная поддержка:**

журналы «Исследователь/Researcher», «Проблемы современного образования», «Химия и жизнь», «Потенциал. Химия, биология, медицина», «Дополнительное образование и воспитание»; «Journal of the International Academy of Education», издательский дом «1 сентября», педагогическое издательство «Национальный книжный центр»; сайты [www.isssl.redu.ru](http://www.isssl.redu.ru), [www.ooodi.ru](http://www.ooodi.ru)

### Краткая хронология конференции:

- I конференция (2005 год) выявляла существующий спектр теоретических подходов и практик организации исследовательской деятельности учащихся, выполняла миссию объединения специалистов из разных предметных областей, теории и практики;
- II конференция (2006) прошла под лозунгом выработки общей понятийной системы, задала антропологические основания исследовательской деятельности в образовании и определила её ценность для становления субъектной позиции личности;
- III конференция (2008) в центр внимания поставила проблему метода и методики организации исследовательской деятельности учащихся в различных предметных областях;
- на IV конференции (2009) в качестве центральной для обсуждения стала проблема возрастных особенностей развития исследовательской деятельности;
- V конференция (2011) выбрала лейтмотивом проблему подготовки педагога к исследовательским методам обучения;
- VI конференция (2012) прошла в ситуации введения новых ФГОСов, что и определило ее ключевую проблематику – проблема продуктивного использования исследовательской деятельности учащихся в массовой образовательной практике;
- VII конференция (2014) определила центральной тему «Исследование в пространстве урока и за его пределами», как наиболее актуальная при реализации исследовательского подхода в образовании в условиях сохраняющихся форм классно-урочной системы;
- VIII конференция (2016) обсуждала мировые тенденции образования в русле исследовательского обучения, был дан анализ отечественных наработок и подходов в соотнесении с международным опытом, в контексте общемировых тенденций развития образования;
- IX конференция (2018) продолжает вписывать отечественный опыт исследовательского обучения в общемировые тренды развития образования, в том числе уходящие от классической классно-урочной системы. Центральная тема конференции: «Научно-практическое образование, исследовательское обучение, STEAM образование: новые типы образовательных ситуаций».

### **Конференция посвящена обсуждению следующих основных проблем:**

- STEM и STEAM образование: мировые тенденции и практика в разных странах.
- Научно-практическое образование как формат образования будущего и функции исследовательской деятельности в формировании нового содержания образования.
- Исследовательское обучение и развитие ключевых компетентностей XXI века.
- Исследование в пространстве урока и во внеурочное время.
- Пути реализации ФГОС дошкольного и общего образования, программ развития универсальных учебных действий в рамках ФГОС на основе исследовательской деятельности.
- Исследовательская деятельность в учебных курсах (основного и дополнительного образования) и в образовательных мероприятиях (конференции, экспедиции, конкурсы, выездные школы).
- Развитие интерактивных образовательных сред в русле исследовательского подхода в образовании.
- Место учебно-исследовательской и проектной деятельности в массовой образовательной практике.
- Подготовка педагога к исследовательским методам обучения и руководству исследовательской деятельностью учащихся.
- Психологические смыслы исследовательской деятельности для развития личности, становления субъектной позиции.
- Возрастные особенности развития исследовательских способностей и исследовательской деятельности.
- Психолого-педагогическое сопровождение развития исследовательской деятельности учащихся от детского сада до вуза.
- Организационно-содержательные проблемы развития исследовательской деятельности в образовательном пространстве.
- Методика организации исследовательской деятельности учащихся в различных предметных областях.

## Программный комитет

**Председатель** — Слободчиков Виктор Иванович, член-корреспондент РАО, д.психол.н., профессор, в.н.с. ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО»

### Члены программного комитета:

- Асмолов А.Г., академик РАО, д.психол.н., профессор, зав. кафедрой психологии личности факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, директор Федерального института развития образования
- Безрогов В.Г., член-корреспондент РАО, д.п.н., к.и.н., г.н.с. лаборатории истории педагогики и образования Института стратегии развития образования РАО
- Боявленская Д.Б., почетный академик РАО, д.психол.н., профессор, председатель Московского регионального отделения Российского психологического общества, в.н.с. Психологического института РАО, профессор кафедры психологической антропологии МПГУ
- Булин-Соколова Е.И., д.п.н., профессор, директор ЧОУ «Хорошевская школа»
- Галимов Э.М., академик РАН, научный руководитель Института геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН, председатель Комиссии по разработке научного наследия им. В. И. Вернадского при Президиуме РАН
- Голицын Г.С., академик РАН, д.ф.-м.н., научный руководитель Института физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН
- Громыко Ю.В., д.психол.н., директор Института опережающих исследований имени Шиффера
- Данилина Н.Р., директор эколого-просветительского центра «Заповедники»
- Кляус В.Л., д.филол.н., зав. отделом фольклора Института мировой литературы им. А. М. Горького РАН, профессор УНЦ социальной антропологии РГГУ, профессор кафедры психологической антропологии МПГУ, главный редактор журнала «Традиционная культура»
- Ковалева Т.М., д.п.н., профессор МГПУ, президент Межрегиональной тьюторской ассоциации
- Леонтович А.В., к.психол.н., председатель Межрегионального общественного Движения творческих педагогов «Исследователь», в.н.с. Института изучения детства, семьи и воспитания РАО
- Обухов А.С., к.психол.н., профессор, гл.редактор журнала «Исследователь/Researcher», в.н.с. Центра исследований современного детства Института образования НИУ ВШЭ, научный руководитель Гимназии ЧОУ «Хорошевская школа»
- Панов В.И., член-корреспондент РАО, д.психол.н., профессор, зав. лабораторией экокпсихологии развития Психологического института РАО
- Парамонова Л.А., д.психол.н., профессор кафедры психологической антропологии МПГУ
- Подьяков А.Н., д.психол.н., профессор департамента психологии НИУ ВШЭ

- Савенков А.И., д.п.н., д.психол.н., профессор, директор Института педагогики и психологии образования ГАУО ВО «Московский городской педагогический университет»
- Семенов А.Л., академик РАН, академик РАО, д.ф.-м. н., профессор, гл. редактор журнала «Квант», главный эксперт Института образования НИУ ВШЭ, директор Института образовательной информатики ФИЦ «Информатика и управление» РАН
- Скрябин К.Г., академик РАН, д.б.н., профессор, директор Центра «Биоинженерия» РАН
- Уваров А.Ю., д.п.н., профессор, зав. отделом содержания образования и проектирования образовательных процессов Института образовательной информатики ФИЦ «Информатика и управление» РАН
- Ушаков Д.В., д.психол.н., зав. лабораторией психологии и психофизиологии творчества Института психологии РАН
- Фрумин И.Д., д.п.н., профессор, научный руководитель Института образования НИУ ВШЭ
- Чесноков В.С., к.э.н., ученый секретарь Комиссии по разработке научного наследия академика В.И. Вернадского при Президиуме РАН
- Шатковская Е.Ф., директор ФГУ «Национальный парк “Кенозерский”»
- Шумакова Н.Б., д.психол.н., в.н.с. Психологического института РАО
- Юркевич В.С., к.психол.н., профессор, зав. лабораторией психологии одаренных детей Московского городского психолого-педагогического университета

## Оргкомитет

### Сопредседатели:

- Леонтович Александр Владимирович, к.психол.н., председатель Межрегионального общественного Движения творческих педагогов «Исследователь»
- Обухов Алексей Сергеевич, к.психол.н., профессор, в.н.с. Института образования НИУ ВШЭ, гл. редактор журнала «Исследователь/Researcher»

**Исполнительный директор** — Адамян Луиза Игоревна, к.психол.н., доцент кафедры психологической антропологии МПГУ

**Координатор региональных отделений МОД ТП «Исследователь»** – Мазыкина Нина Васильевна

### Члены оргкомитета:

- Алексеева Л.Н., к.психол.н., преподаватель Колледжа «26 КАДР»
- Аникеев М.В., к.п.н., директор МОУ «Китежская средняя общеобразовательная школа», глава сообщества приемных семей «Китеж» (Калужская область)
- Афонин К.Ю., директор ГБПО «26 кадр»

- Белова Т.Г., заместитель директора по научной работе Оренбургского филиала НОУ ВО Московский технологический институт, Председатель Оренбургского областного отделения МОД ТП «Исследователь»
- Битянова М.Р., к.психол.н., директор Центра психологического сопровождения образования «ТОЧКА ПСИ»
- Вдовин А.В., директор ГБОУ Школа №1310
- Глазунова О.В., зам. директора по дизайну образовательного процесса ЧОУ «Хорошевская школа»
- Глебкин В.В., к.философ.н., заведующий ОТИМК школы 1514 г. Москвы, доцент ШАГИ ИОН РАНХиГС
- Голубицкий А.В., директор МБОУ СОШ «Школа будущего» п. Большое Исаково Калининградской области
- Гурвич Е.М., к.г.-м.н., руководитель специализации «Геология» ГБОУ школа №1553 имени В.И. Вернадского
- Зарецкий В.К., к. психол. н., профессор кафедры индивидуальной и групповой психотерапии Московского государственного психолого-педагогического университета
- Ихер Т.П., зам. директора по науке ГОУ ДО Тульской области «Областной эколого-биологический центр учащихся», председатель Тульского областного отделения МОД ТП «Исследователь»
- Калачихина О.Д., к.б.н., директор ГБОУ школа № 1553 имени В.И. Вернадского
- Кожепенько А.О., руководитель «Школы выбора» ГБПО «26 кадр»
- Комарова Н.М., к.психол.н., доцент кафедры психологической антропологии Института детства МПГУ
- Липецкий Г.В., директор МБУ ДО «Детская экологическая станция», г. Новый Уренгой
- Ловягин С.А., к.п.н., зав. кафедрой STEM-образования ЧОУ «Хорошевская школа», руководитель магистерской программы «Обучение физике и STEM-образование» МГПУ
- Ляшко Л.Ю., к.п.н., председатель Общероссийской общественной детской организации «Малая академия наук «Интеллект будущего», Председатель Калужского областного отделения МОД ТП «Исследователь»
- Пазынин В.В., к.филол.н., директор ГБОУ школа №1561
- Пополитова И.В., зам. директора МАОУ Лицей 13 г.о. Химки Московской области
- Ротина Е.С., директор Некоммерческого партнерства «Содействие химическому и экологическому образованию»
- Саввичев А.С., д.б.н., заведующий Института микробиологии им. С.Н. Виноградского ФИЦ Биотехнологии РАН, руководитель естественнонаучного направления Всероссийского конкурса исследовательских работ учащихся им. В. И. Вернадского, соучредитель МОД ТП «Исследователь»
- Сайткулова Г.И., исполнительный директор, менеджер образовательных проектов МОД ТП «Исследователь», исполнительный директор Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ имени В.И. Вернадского



- Сальникова К.С., директор Международной исследовательской школы, член исполкома Международное движение содействия научно-техническому досугу молодежи MILLSET, проректор по международным связям ГАУ ДО Республики Саха (Якутия) «Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
- Свешникова Н.В., учитель ГБОУ школа № 1553 имени В.И. Вернадского руководитель гуманитарного направления Всероссийского конкурса исследовательских работ учащихся им. В. И. Вернадского
- Семенов С.Е., заместитель директора ГБОУ «Школа на Юго-Востоке имени Маршала В.И. Чуйкова» (руководитель структурного подразделения «Химический лицей»)
- Сергеева М.Г., д.х.н., заведующая кафедрой биологии Специального учебно-научного центра «Школа имени А.Н. Колмогорова» МГУ им. М. В. Ломоносова
- Смирнов И.А., к.б.н., руководитель научно-методической службы, учитель биологии ГБОУ школа №171, лауреат Всероссийского конкурса «Учитель года – 2017»
- Трифонова Е.В., к.психол.н., доцент кафедры психологической антропологии Института детства ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
- Турсунбаев А.У., директор МДУ ДО «Центр творческого развития и гуманитарного образования» города Сочи
- Учаев Е.Ф., руководитель Центра молодежного инновационного творчества Гравер
- Филимонова О.Г., к.психол.н., директор МБОУ «Сергиево-Посадской гимназии имени И.Б. Ольбинского»
- Хабибулина А.Р., к.б.н., заместитель начальника по содержанию образования Управления образования города Губкинский Ямало-Ненецкого АО, председатель Ямало-Ненецкого окружного регионального отделения МОД ТП «Исследователь»
- Хвостова Т.В., к.психол.н., зам. директора МБОУ «Сергиево-Посадской гимназии имени И.Б. Ольбинского»
- Хотылева И.А., руководитель издательских программ МОД ТП «Исследователь»
- Цыренова М.Г., к.п.н., директор Института непрерывного образования Бурятского государственного университета, Председатель Бурятского республиканского отделения МОД ТП «Исследователь»
- Шалашова М.М., д.п.н., профессор, директор Института непрерывного образования ГАУО ВО «Московский городской педагогический университет»
- Штейн А.В., учитель зарубежной литературы и руководитель специализации ГБОУ школа №1553 имени В.И. Вернадского
- Ямщикова Н.А., к.п.н., заместитель директора МАОУ СОШ №36 г. Калининграда, председатель Калининградского областного регионального отделения МОД ТП «Исследователь»

# Содержание

## Том 1.

### **Человек как деятель и новые типы образовательных ситуаций**

<i>Богоявленская Д.Б.</i> Об истоках творчества.....	12
<i>Обухов А.С.</i> От исследовательской активности к исследовательской деятельности: учение через открытия.....	20
<i>Уваров А.Ю.</i> Исследовательский подход в обучении естественным наукам за рубежом.....	34
<i>Леонтович А.В.</i> Научно-практическое образование: теоретико-прикладные аспекты.....	55
<i>Денищева Л.О., Краснянская К.А., Пинская М.А., Авдеенко Н.А., Михайлова А.М.</i> Формирование компетенций «4К» средствами учебных предметов.....	64
<i>Семенова Г.Ю.</i> Реализация содержания технологического образования на основе исследовательского подхода в условиях современной информационной среды.....	77
<i>Беляев Г.Ю.</i> Современные методики обучения и их воспитательный потенциал в подготовке школьников и студентов к жизни в обществе.....	83
<i>Глебкин В.В.</i> Модель универсального образования.....	93
<i>Теплицкая А.Г.</i> Учебное проектирование. Шаг в будущее.....	100
<i>Овчинникова Ю.С.</i> Музыкальное сопереживание другой культуры как средство познания и «вхождения» в пространство изучаемой традиции.....	105
<i>Макотрова Г.В.</i> Реализация принципа антропологизма в развитии исследовательского потенциала школьников.....	112

### **Дополнительное образование как пространства развития**

<i>Ляшко Л.Ю.</i> Научные объединения учащихся: опыт, проблемы, перспективы.....	124
<i>Ермилин А.И., Ермилина Е.В.</i> Тьютор в дополнительном научном образовании школьников.....	130
<i>Ермилин А.И., Ермилина Е.В.</i> Дополнительное научное образование школьников: проблемы и перспективы.....	142
<i>Филинкова Е.Е.</i> Социальное партнерство в системе дополнительного образования детей.....	149
<i>Мудрицкая С.В.</i> Мобильный лагерь как активная форма развития исследовательских и проектных компетенций учащихся.....	153

## Естественно-научное и STEM-образование

<i>Теплова А.Б.</i> Психолого-педагогические условия реализации программы «STEM образования для дошкольников и младших школьников»	161
<i>Ловягин С.А.</i> Изучение естественных наук в логике STEM-образования: концепция и практика Хорошколы. . . . .	166
<i>Никифоров Г.Г., Пентин А.Ю., Попова Г.М.</i> Обновление методики изучения физики на основе научного метода и самостоятельных экспериментальных исследований учащихся. . . . .	173
<i>Ермилин А.И.</i> Академклуб – модель научного образования школьников в социально-педагогических условиях исследовательского института .	185
<i>Машикова М.Г., Сальникова Е.И.</i> Проектно-исследовательская деятельность учащихся в школе естественно-математической направленности . . . . .	192
<i>Заграничная Н.А., Паршутина Л.А.</i> Организация учебно-исследовательской деятельности школьников на основе научного метода познания . . . . .	197
<i>Лозовенко С.В.</i> Цифровые лаборатории в школьном физическом эксперименте. . . . .	207
<i>Астахова А.А., Чистяков Д.В., Сергеева М.Г.</i> Исследовательские проекты по биологии, выполненные одаренными школьниками: мировой опыт . . . . .	211
<i>Морозова Н.И.</i> Элементы исследования в дистанционном обучении химии школьников 7-9 классов . . . . .	217
<i>Златоустовская Е.О.</i> Опыт организации исследовательской деятельности учащихся через подготовку к химическим турнирам. . .	224
<i>Мещанинова И.А.</i> Выявление взаимного влияния атомов в молекулах при сопоставлении свойств . . . . .	228
<i>Галишева М.С.</i> Полевой учебно-исследовательский тренажёр как способ обеспечения системности в организации исследовательской деятельности школьников . . . . .	234
<i>Ямщикова Н.И.</i> Мы меняем образование к лучшему! . . . . .	240
<i>Глухова М.А., Павловская М.М.</i> Развитие навыков исследовательской деятельности у обучающихся естественнонаучных объединений в дополнительном образовании . . . . .	244
<i>Амплеенкова Е.М., Бойкова Ю.П., Петрова А.А., Смирнова И.В., Тараканова Н.А., Хритоненкова Е.Л.</i> Организация интегрированных внеклассных мероприятий по предметам естественнонаучного цикла для формирования исследовательской компетентности учащихся .	247
<i>Жижина И.А., Чебурахина Л.М.</i> Исследовательская игра «Цветик-семицветик» по проблеме «кислотные дожди» . . . . .	256

# Человек как деятель и новые типы образовательных ситуаций

*Диана Борисовна Богоявленская*

*д. психол. н., профессор, руководитель группы диагностики творчества ФГБНУ «Психологический институт РАО», профессор кафедры психологической антропологии Института детства ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», председатель Московского регионального отделения Российского психологического общества, заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, МАПН, почетный член РАО, почетный профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва  
e-mail: mpo-120@mail.ru*

## Об истоках творчества

**Аннотация.** В статье, при опоре на реальный факт проявленного творчества, проводится теоретический анализ роли исследовательской деятельности в учебном процессе. Автор указывает на ту опасность, которая возникает тогда, когда исследовательская деятельность не инициирована самим учащимся. В этих случаях она ставится фактором-антагонистом познания и познавательную мотивацию убивает изнутри. Автор также раскрывает причину привлекательности теории креативности у широкого круга представителей разных наук при ее реальной беспомощности.

Проблема осуществления познавательного процесса, не стимулированного извне, а создание условий (в качестве которых может служить личный пример учителя) для возникновения у ребенка своих, интересных ему замыслов, – основная проблема развития способности к творчеству. Как продукт такого процесса, творчество освобождается от ореола мистики.

**Ключевые слова:** исследовательская деятельность, путь развития, мотивы, внешние, стимул, внутренние, познание, творчество.

*Diana Bogoyavlenskaya*

*Doctor of Psychology, Professor, Head of the Diagnostics Group of the Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Professor of the Department of Psychological Anthropology of the Institute of Childhood of the Moscow Pedagogical State University, Chairman of the Moscow Regional Department of the Russian Psychological Society, Honored Scientist of the Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, MAPN, Honorary Member of the Russian Academy of Education, Professor of M. V. Lomonosov Moscow State University, Moscow  
e-mail: mpo-120@mail.ru*

## On the Origins of Creativity

**Abstract.** The article considers a theoretical analysis of the research activity in the learning process based on the real fact of a revealed creativity. The author indicates the danger appearing in the case

when a research activity is not initiated by a pupil. In those circumstances it becomes an antagonist factor of the cognition and kills the cognitive motivation from the inside. The author also reveals the reason of the popularity of the creativeness theory among the representatives of various sciences with its real helplessness. The problem of the realization of the cognitive process not stimulated from the outside but the creation of conditions (which can be represented by a personal example of a teacher) for developing in a child his own, interesting especially for him ideas is a main problem of developing the ability to creation. As a product of such process creativity loses its mystique halo.

**Key words:** research activity, way of development, stimulus, motives, txternal, internal, cognition, creation&

Работа ученого проходит, как правило, в форме исследования, в процессе которого он открывает новые законы, находит объяснение эмпирически наблюдаемых явлений, что позволяет осмыслить действительность в рамках построения новых теорий. Все эти результаты его труда мы относим к творчеству. Поэтому закономерно, что выбор пути развития творческих способностей, а точнее, способности к творчеству связан с включением ребенка в исследовательскую деятельность. Такое предположение закономерно, поскольку исследовательская деятельность действительно обладает теми качествами, которые необходимы для развития этой способности. Исследовательская деятельность является в широком смысле познавательной. Это значит, что она не имеет четко определенных границ. Движение познания развивается свободно. Есть только объект и нет четких границ, его познание ограничивающих. По существу ответ на этот вопрос дан почти век назад. У С.Л. Рубинштейна мы читаем, что «субъект не стоит «за» своими деяниями, не выражается и проявляется в них, а в них порождается» [4].

Поэтому осуществление исследовательской деятельности **порождает исследователя**. Не испытав чувства творчества не может появиться и потребность в нем. Этим определяется, в частности, многократно отмеченное «трудолюбие» выдающихся людей. Это отражает и популярный афоризм Т. Манна: «Талант – это потребность».

Мы постоянно говорим и пишем о потребности творить, желанием воспитать творческих людей, а что такое чувство творчества, потребность его? Недавно в своей лекции признанный творец, художник портретист А.М. Шилов сказал: «Я ложусь спать, чтобы утром встать и рисовать». Никаких ожиданий вдохновения, никаких мыслей о творчестве, просто потребность труда, который стал образом жизни.

Ж. Адамар, характеризуя труд ученого, приводит многочисленные примеры и окончательно приходит к выводу, что «Чаще всего исследователи руководствовались общим мотивом всякой научной работы – желанием знать и понимать» [1]. Для «Творцов» творчество – это

чувство созидания, занятие любимым трудом, что гениальный Френсис Гальтон сформулировал как «приверженность своей деятельности» [6].

Подчеркиваю, не желание творить или добиться успеха, а именно приверженность делу.

Действительно, подлинная «приверженность делу» предполагает увлеченность самим предметом, поглощенность деятельностью. В этом случае деятельность не приостанавливается даже тогда, когда выполнена исходная задача. То, что человек делает с любовью, он постоянно совершенствует, реализуя все новые замыслы, рожденные в процессе самой работы, т.е. проявляет познавательную самодеятельность. В результате новый продукт его деятельности значительно превышает первоначальный замысел. В этом случае можно говорить о том, что имело место «развитие деятельности по своей инициативе» [2]. Таким образом, человек осваивает и трансформирует весь материал объективных воздействий и условий, в которых протекает деятельность, не под воздействием внешней детерминации. Здесь мы наблюдаем феномен самодвижения деятельности, который приводит к выходу за пределы заданного. В этом выходе в «непредзаданное», способности к продолжению познания за рамками требований заданной ситуации, в действии, теряющем форму ответа и кроется тайна высших форм творчества [3].

От школьника мы еще не можем ожидать этой «приверженности» и к школьному предмету, и к отдельной теме, но ее исследование должно быть инициировано им самим.

Мне придется повториться, поскольку во всех работах по роли исследовательской деятельности в развитии творческих способностей я считаю своим долгом раскрывать не только достоинства этой деятельности, но также указывать на те риски, которые возникают при ее применении.

Во-первых, возникает вопрос: всякое ли исследование – исследовательская деятельность? Поскольку сама исследовательская деятельность в настоящее время определяется редуцированно, за счет **объективации** цели (как определения границ области существования проблем) и ее **предметизации** (как постановки конкретной проблемы) [9]. Именно в такой форме она реализуется в практике образования. В этом случае эта деятельность выступает в качестве дополнительной нагрузки и при возможности спихивается на «другого». В его качестве чаще всего выступают родители. В любом случае, вместо развития мы получаем удвоенный негативный результат. Или ребенок тяготится добавочной нагрузкой, что не ведет к развитию познания, или закладывается паразитическая тенденция использования чужого труда, порождающая безнравственность. Таким образом, мы получаем обратный результат.

Имитация исследовательского поведения без наличия подлинного к нему интереса развивает интеллектуальный формализм, разрушает познавательную мотивацию. Развитие таких субъектных качеств, как инициативность, сопричастность, самостоятельность и ответственность, при этом блокируется. Еще раз повторим, что исследовательская деятельность, не инициированная самим ребенком, как проявление его интереса и желания глубоко познать явления окружающего мира, а навязанная ему извне, насильно, таит в себе огромный риск для развития познавательной мотивации, блокируя ее изнутри. Формально реализуемая в образовании, исследовательская деятельность может стать фактором, деформирующим духовно-нравственное развитие ребенка [5].

В том случае, если ребенок включается в исследование по собственному выбору, то в этом случае появляется возможность получения творческого продукта. Подчеркну, пока только возможность. Все зависит от того, в какой степени его интерес к проблеме будет ненасыщаемым. Если же он будет в соответствии с распространенным определением творчества как желания быть оригинальным и неповторимым, то это обречено на неуспех.

Это утверждение может вызвать недоумение, ведь любое новое решение мы признаем оригинальным. Да, но обратим внимание – решение! Решение же проблемы проходит ряд этапов: попытки выполнить указанное требование, после ряда попыток (их число определяется вашей настойчивостью и терпением) в конечном счете, вы вынуждены осознать, почему задача не решается. Этот процесс можно увидеть при решении задачи К. Дункера [8] с шестью спичками. В этой задаче требуется выложить четыре равносторонних треугольников из шести спичек. Сторона равна спичке. После массы проб человек, в конце концов, приходит к выводу, что спичек мало. И не просто мало, а должно быть в два раза больше, так как вместо 12 у него есть только шесть. Это значит, что каждая сторона должна быть общей для двух треугольников. А как это возможно? Возникшая необходимость анализа свойств прямой линии заставляет человека перейти к ее рассмотрению в соответствующей системе – системе геометрии.

Этот переход анализа в другую систему отношений С.Л. Рубинштейн называл нервом мышления. Анализ исходного условия в новой системе отношений позволяет открывать ее новое свойство. Действительно, рассмотрение прямой в системе геометрии открывает нам ее свойство быть пересечением плоскостей. А это определяет ответ: построение тетраэдра как пространственной фигуры возможно при наличии как раз шести сторон.

Поэтому требование в тестах на креативность рассмотрения проблемы с разных сторон и воспринимается как реальный путь нахождения творческого

решения. Однако упускается из вида, что механизм в этой ситуации реализуется совсем другой. Здесь отсутствует анализ исходной ситуации, который детерминирует строго ему соответствующую актуализацию системы отношений. Без предшествующего анализа рассмотрение проблемы с разных сторон актуализирует лишь ассоциативный процесс в рамках нашей памяти. Вот почему Дж.Гилфорд, введя термин «дивергентное мышление», вскоре заменил его на «дивергентная продуктивность», «Поскольку мышления там нет, а только сканирование памятью» [7].

В статье «С чего начинается творчество» [4] я на примере описания и анализа одной школьной исследовательской работы показала как, в силу какой мотивации, происходит реальное проявление творчества, понимаемое нами как развитие осуществляемой деятельности по собственной инициативе.

Просмотрев присланные проекты на секцию по психологии, я отобрала для анализа исследование «Приоритетные мотивы выбора профессии старшеклассниками города и села». Эта работа, как мне казалось, отвечала реальной проблеме выбора профессии у школьников и наиболее общей по важности тематике и запросам сегодняшнего дня государства. Поддержку своего выбора я получила через несколько дней, когда в интернете увидела выступление В.В.Путина о выделении миллиарда на привлечение выпускников школ для вхождения в профессию. Мой выбор оказался действительно верным, так как кроме грамотно проведенного исследования и выбора литературы по данной проблеме (Выготский Л.С., Ильин Е.П., Климов Е.А., Павлютенков Е.М., Фромм Э.), автор демонстрирует глубокое осознание главного в проблеме: выбор профессии – это не только выбор деятельности, но выбор своего жизненного пути. А «Несчастливая судьба многих людей – следствие не сделанного ими выбора» (Э. Фромм).

Но как сделать выбор? Ответу на этот вопрос и посвящен данный проект. Выбор должен быть мотивирован и возникает понимание, что это дискуссия с самим собой и всем миром одновременно. Поэтому автор поставил перед собой задачу ответить на ряд вопросов: 1. Какие существуют мотивы выбора профессии. 2. Чем руководствуются старшеклассники городской и сельской школ? Какие мотивы для них являются приоритетными? Влияет ли среда проживания на выбор профессии?

Актуальность своей работы автор видел в том, что приоритеты меняются в связи с изменением общественной обстановки, и понимание этих изменений может помочь сделать свой выбор более грамотным. Поэтому цель работы состояла в выявлении ведущих мотивов выбора профессии. В своей гипотезе автор отдавал преимущество, в большей степени, ведущим мотивам,



таким как большой заработок, престижность профессии. Здесь возникает вопрос, что такое престижность и почему это – внешний мотив? В толковом словаре «Престиж» переводится как авторитет, уважение. Следовательно, принадлежностью к определенной профессии можно гордиться. Однако В.А. Сухомлинский предупреждал: «Там, где выполняется долг, недопустимо упоение похвалой» [цит. по 3, с. 369].

В процессе проведения исследования выполнялись следующие задачи: провести анализ литературы, выбрать методики, провести диагностику мотивов, проанализировать полученные результаты. Провести анализ ситуации выбора профессий старшеклассниками. Опросить старшеклассников – определились ли они с выбором профессии. Для них это непростая проблема, т.к. их опыт заимствован. Поэтому им следует определить свои мотивы.

В достаточно подробном анализе научной литературы, автор не обходит молчанием и проблемы, пока не имеющие единого мнения. Такие, как различие между понятиями «мотивы» и «мотивация». В результате выделены три вида мотивации: внутренняя, внешняя положительная, внешняя отрицательная. Внутренняя – самая эффективная, так как обеспечивает удовлетворенность трудом, а следовательно, его эффективность. Главный вывод автора: выбор должен быть сделан осознанно, чтобы потом не жалеть. С этой целью были перечислены все факторы, влияющие на выбор профессии: мнения разных людей, собственные способности, интерес к деятельности и др. Проведена классификация внешних и внутренних мотивов. Затем они рассмотрены с позиции, выделенной Е.А. Климовым: Хочу, Могу, Надо [9]. Успех обеспечен тогда, когда все параметры совместимы.

Проведенный опрос 83 школьников разных профильных классов показал, что почти в 70% выбор профессии соответствует профилю обучения. Затем по вопроснику мотивов (престижных, материальных, деловых, творческих) в лицее получены данные: 17.2%, 26.8%, 31.2%, 24.8%. В сельской школе показатели отличаются незначительно: 24.8%, 24.6%, 30.1%, 26.5%. Как видим, работа проделана большая. Но главное, на что я обращаю внимание, это то, что в процессе подготовки к тематическому классному часу, в помощь будущим выпускникам школы, автор структурировал весь материал и разработал План-схему «ЗЕТА» – Технология успешного выбора профессии, включающий восемь этапов.

На самом деле автору было достаточно рассказать просто о результатах своего исследования. Но при подготовке к рассказу по проекту у него возник замысел, чтобы облегчить выбор профессии для выпускников школ, выстроить эту работу по последовательным действиям. Это потребовало

новой ступени обобщения всего материала и определения его четкой структуры. По сути, План-схема – это и есть структура деятельности по выбору профессии, отраженная в системе последовательных действий.

План-схема – это новый продукт, который явился результатом развития деятельности автора проекта, что совершалось им как бы непроизвольно, просто как четкое доведение деятельности, которой он был поглощен в целях помощи таким же школьникам, как он.

Этот новый этап работы возник у него и осуществлялся просто как логическое завершение проделанного труда и совершенно бескорыстно. Более того, взяв из литературы определения творческой мотивации как стремления к оригинальности и неповторимости, у него и в мыслях не было расценить свой результат как творчество.

Вместе с тем, в разрабатываемой нами теории творчества в отечественной процессуально-деятельностной парадигме, творчество рассматривается не просто как получение нового продукта, а как способность к развитию деятельности по собственной инициативе, что и приводит к новым открытиям [3].

Как правило, эта способность появляется в деятельности, которой человек «привержен». Именно в результате искренней поглощенности деятельностью ее субъект порождает различные замыслы, развивающие далее выполняемую деятельность, что ведет к новым открытиям. Данное исследование служит примером этого естественного процесса. В этом контексте с творчества снимается ореол мистики.

Одновременно эта работа демонстрирует профессиональное поведение педагога, который не просто указывает ученику на возможность более углубленного анализа полученных им результатов, а создает условия (предлагает на школьном часу рассказать ребятам о полученных в исследовании результатах), позволяющие учащемуся самому, по собственному замыслу осуществить этот анализ, приводящий к получению новых результатов.

Со стороны, для обывателя, возможно, это различие может быть непонятным: какая разница в этих условиях, главное – получен новый продукт. Для специалиста здесь главным является не продукт (более обобщенное структурирование результатов исследования), а сам процесс, его мотивация. В первом случае – деятельность выполняется по требованию извне (т.е. по внешней мотивации), с помощью продуктивного мышления. Во втором – деятельность возникает в силу наличия внутренней мотивации как следствие поглощенности деятельностью и желанием усовершенствовать результаты для их большей эффективности. В этом случае имеет место развитие деятельности по инициативе самого субъекта деятельности. Деятельность здесь развивается в силу внутреннего мотива.

Внешне это выглядит как проявление «творческого мышления». (Я пишу, что внешне выглядит как «творческое мышление», да еще в кавычках, поскольку, не зная его реальной природы, мы термином «творческое мышление» фиксируем тот факт, что имело место творчество).

Еще раз подчеркнем, продукт получен одинаковый, но психические процессы по его получению, его субъекты разные. Одного стимулировали, другой – сам решился на дальнейший анализ. В силу этой разницы мы в своих работах постоянно подчеркиваем: подлинная исследовательская деятельность как средство развития творческих способностей имеет место только тогда, когда она инициирована самим ребенком.

Оптимальную тактику педагога характеризует не прямая стимуляция действий учащегося, а создание условий для возникновения внутренней мотивации к развитию деятельности и получению нового уровня результата. Таким условием в образовательном процессе выступает то, что учитель литературы С. Волков называет возникновением «резонанса» между ним и учеником, когда тот, уходя с урока думает: «Я хочу его услышать еще» [6]. Именно феномен этого «резонанса» имеет в виду директор «Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН», когда утверждает, что в вузе учить студентов должны не преподаватели, а ученые, те, кто болеет проблемой.

## Литература

1. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. | Пер. с франц. – М: МЦНМО, 2001. – 128 с.
2. Богоявленская Д.Б. Еще раз о понятии «творчество» и одаренность». – М.; СПб.: Нестор-История, 2017. – 288 с.
3. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей. – Самара. Издательский дом «Федоров», 2009. – 416 с.
4. Богоявленская Д.Б. С чего начинается творчество // Сборник материалов Российской бизнес-школы выставки (г. Москва, 19-23 марта 2018 г.). – М.: РОО «НТА «АПФН», 2018. – С. 51-53.
5. Богоявленская Д.Б., Богоявленская М.Е. Одаренность: природа и диагностика. – М.: АНО «НЦПРО», 2013. – 208 с.
6. Волков С.В. Взрослый мир устал // Образование личности. – 2012. – №3. – С. 18–25.
7. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта // Психология мышления / Ред. А.М. Матюшкин. – М.: Прогресс, 1965. – С. 433-456.
8. Дункер К. Психология продуктивного мышления // Психология мышления / Ред. А.М. Матюшкин. – М.: Прогресс, 1965. – С. 86–235.
9. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. Учебное пособие. – М.: Академия, 2004. – 304 с.
10. Рубинштейн С.Л. Основы психологии: Пособие для высших педагогических учебных заведений. – М.: Учпедгиз, 1935. – 496 с.
11. Слободчиков В.И., Исаев Е.В. Психология развития человека: развитие субъективной реальности в онтогенезе: учеб. пособие для вузов / Под общ. ред. В.Г. Щур. – М.: Школьная пресса. 2000. – 416 с.
12. Galton F. Hereditary Talent and Character // MacMillan's Magazin, vol.XII, 1865.

*Алексей Сергеевич Обухов*

*кандидат психологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центра исследований современного детства Института образования Национального исследовательского университета – Высшая школа экономики, Москва*  
*e-mail: ao@redu.ru*

## От исследовательской активности к исследовательской деятельности: учение через открытия

**Аннотация.** В статье рассматривается значимость исследовательской активности для активной адаптации к изменяющимся условиям. В современном быстро изменяющемся мире, в вариативных условиях развития исследовательская деятельность становится важным элементом образования. Отмечается, что реализацию практики исследовательского обучения необходимо осуществлять с акцентом на развитие самостоятельности обучающихся. Продуктивная деятельность и вовлеченность в нее становятся значимыми для реализации практики учения через открытия. Выделяются психологические вопросы, решение которых значимо для развития образования в условиях быстро меняющегося мира.

**Ключевые слова:** исследовательская активность, исследовательское поведение, исследовательская деятельность, исследовательская позиция, самостоятельность, учение через открытия, исследовательское обучение, метод проектов, преадаптивность, агентность.

*Alexei Obukhov*

*PhD, Professor, Leading Researcher of Center for Contemporary Childhood Studies, Institute of Education of National Research University – Higher School of Economics, Moscow*  
*e-mail: ao@redu.ru*

## From research activity to research: teaching through discovery

**Abstract.** The importance of research activity for active adaptation to changing conditions is considered in the article. In today's rapidly changing world, in variable conditions of development, research activity becomes an important element of education. It is noted that the implementation of the practice of research training should be implemented with an emphasis on developing the independence of students. Productive activity and involvement in it become meaningful for the realization of the practice of teaching through discovery. Isolate psychological issues, the solution of which is significant for the development of education in a rapidly changing world.

**Key words:** research activity, research behavior, research position, autonomy, teaching through discoveries, research training, project method, preadaptivity, agency.

В современном образовании активно обсуждается вопрос уже не как учить, а как научить учиться [2; 43]. И научить – опять же процесс целенаправленного воздействия взрослого на ребенка. А почему же самому ребенку захотелось бы учиться – не всегда на переднем крае?

Однако многие мыслители, педагоги и психологи издревле ставили вопрос глубже – как сохранить природную любознательность ребенка. К таким идеям можно отнести [41, с. 168–188] и поддержку храбрости задавать вопросы в диалогах Сократа и Платона; и эвристику Архимеда; «Школу радости» В. де Фельтре; учение о математике Я.М. Коменского; ценность поощрения любознательности в учении Дж. Локка; ценность собственного опыта ребенка в учении Ж.-Ж. Руссо; принцип самодеятельности И.Г. Песталоцци; опытное познание по И.Ф. Гербарту; ценность «учить находить истины» в работах Ф.А. Дистервега; обучение через исследование В. Гумбольдта; активное учение посредством собственного опыта в работах К.Д. Ушинского; и др. На рубеже XIX и XX веков происходит всплеск идей и практик, выстраивающих обучение на основе поддержки собственной познавательной активности детей. Среди них наиболее известные – метод Марии Монтессори [23, 24], исследовательский подход в образовании в работах К.Н. Венцеля [6]; деятельный и проектный метод обучения Дж. Дьюи [9, 10, 11] и его последователей – У.Х. Килпатрика [15], Е. Пархерст [53] и др.; опытное обучение С.Ф. Шацкого [47], метод проектов И.Ф. Свядковского [42] и др. Позже, в середине XX века, использование желания ребенка действовать, искать, узнавать новое самому легло в основу системы Реджио-педагогике Л. Малагуцци [52]. И довольно быстро стало распространяться в практике образования и на других ступенях образования, старше дошкольного.

Стали активно обсуждаться такие вопросы: как использовать тот ресурс развития, потребности в познании, интерес к новизне – который явно видим у большинства детей в раннем детстве для последующего образования их? Как организовать учение через открытия? А если образование подавляет самостоятельность, инициативность и любознательность – то что не так в образовании? Что в нем требуется изменить? И насколько это возможно?

Исследование, буквально, – извлечение знания из следа (явления, живого существа, действия, мысли и др.). Исследование – активный процесс (спонтанный или целенаправленный), подразумевающий поиск, самостоятельное извлечение нового для себя знания.

Исследовательское реагирование, исследовательская активность, исследовательское поведение – важная составляющая адаптивных возможностей и свойств сложных живых организмов к ситуации новизны, изменчивости, неопределенности.

Многие биологи и этологи (К. Лоренц [51], Д. Мак-Фардленд [20], Р. Хайнд [45], Р. Шовен [48] и др.) показали, что для животных исследовательское поведение – наиболее эффективная форма реагирования на ситуацию неопределенности.

Традиционно этологи [48, с. 258] различают три разновидности исследовательского поведения: 1) ориентировочная реакция (изменение положения и ориентации органов чувств); 2) собственно исследовательское поведение (связано с передвижениями животного); 3) манипуляторно-исследовательское поведение (манипулирование окружающей средой, предметами).

И.П. Павлов [31] среди безусловных рефлексов отдельно выделял ориентировочно-исследовательский «Что такое?» как первичную психическую реакцию организма на новый стимул. Исследовательский рефлекс – базовое свойство психики, определяющее жизнеспособность организмов в поливерсионной среде обитания.

Исследовательское поведение запускается при появлении нового предмета, звукового, светового, обонятельного, теплового или тактильного раздражителя, изменении среды. Зоопсихологи (Р. Шовен и др. [48]) при этом отличают инстинктивное поведение, запускаемое ключевыми стимулами, от исследовательского поведения, активизирующегося при изменении среды или возникновении потребности к ее освоению (ознакомлению с новой средой). Восприятие и реакция на новое так или иначе связаны с уже существующим опытом и являются основой для его дальнейшего развития. Так как новизна – свойство чего-либо относительно привычному, знакомому, известному. И выявлены пороги восприятия новизны. Легче замечаются, становятся стимулом, запускающим исследовательскую активность, относительно новые явления и предметы (слишком новое, неизвестное, непонятное – может даже не попасть в поле осознанного восприятия). Также существует и обратный процесс, тормозящий исследовательскую активность, – привыкание, стереотипия. При привыкании к схожим раздражителям исследовательская реакция начинает затухать. Новые раздражители более эффективны для запуска исследовательского поведения.

Ряд зоопсихологических экспериментов [20, с. 343–355] показал, что некоторые животные гораздо более чувствительны к необычному сочетанию знакомых раздражителей, нежели к абсолютно новым раздражителям. Значимыми параметрами новых раздражителей для активизации исследовательского поведения являются контрастность и интенсивность, а также время воздействия. Слишком сильные раздражители вызывают чаще уже не исследовательский тип реагирования, а избегание или оборонительное поведение. Обедненность или обогащенность среды развития в определённой степени влияет на проявление в дальнейшем исследовательского поведения.

Те, развитие которых происходило в обогащённой среде, проявляют большую способность к различению схожих стимулов. В ситуации обедненной среды новый раздражитель вызывает большую активность. В этом контексте идея обедненной среды учебного класса («чтобы не отвлекались») противоречит закономерностям внимания и восприятия, так как при появлении незначительной новизны – переключение внимание на него (как исследовательское реагирование) происходит более выражено, нежели в обогащенной среде.

Существенный момент – возрастные и половые различия в развитии исследовательского поведения. Так, у животных – это чаще всего видотипический признак. У некоторых видов животных с возрастом исследовательское поведение развивается (чаще всего у хищников), у других – снижается (чаще всего у стадных животных). Но при старении оно может и угасать (как, например, у собак). У одних видов исследовательское поведение более развито у женских особей (например, у львов), у других – у мужских (например, у многих приматов). У некоторых видов животных обнаружено, что это сезонный фактор (например, у крыс). У человека для развития (сохранения) исследовательской активности с возрастом значимо, насколько в его повседневной жизни окружающие люди поддерживают или ограничивают самостоятельную познавательную активность.

В исследованиях Л.В. Крушинского [17] было выявлено, что развитость манипуляторно-исследовательской активности животных коррелирует с их способностью к элементарной рассудочной деятельности. Не случайно, что стремление исследовать новые предметы, «все трогая руками», характерно для молодых особей высших обезьян и для детей человека. По-видимому, именно этот способ поведения оказался принципиально значимым в ходе антропогенеза. На его основе начала формироваться орудийная деятельность, а впоследствии – второй уровень орудийной деятельности (В.П. Алексеев) [1].

Зоопсихологами выявлен интересный факт [20]: более развитая исследовательская активность у тех видов (или особей) животных, которые менее способны к хранению опыта (то есть научению – более быстрому закреплению условно-рефлекторных связей и их устойчивому сохранению). При этом этологи отмечают [20], что наиболее психически развитые животные, способные быстро перестраивать собственное поведение в зависимости от условий обитания, – те, которые проявляют большую исследовательскую активность. И здесь вскрывается ключевой парадокс, который значим для понимания биологической основы обучения: если цель обучения – подготовить эффективно действовать человека к неизменным условиям, то важно формировать у него определенный набор знаний, умений, навыков (заниматься с ним научением); если цель обучения – подготовка к активной деятельности в условиях постоянной изменчивости, то эффективное научение как раз может входить в противоречие с сохранением и развитием исследовательской активности.

Для человека исследование выступает изначально также как природное свойство, выраженное в раннем детстве в исследовательском реагировании на новые раздражители, в исследовательском поведении по освоению нового пространства, в исследовательской активности при манипулировании с новыми предметами и материалами. Человек, конечно, тоже животное, но на развитие человеческого в человеке определяющее значение имеют непосредственные условия развития – конкретные социокультурные, исторически сложившиеся контексты, поддерживающие или подавляющие самостоятельную познавательную активность, задающие нормы и средства осуществления исследовательской деятельности, или, наоборот, запрещающие проявления познавательной инициативы и исследовательской активности. С взрослением у человека выстраивается внутренняя позиция личности [37] – как система собственных установок, устремлений, приоритетов, определяющей осознанное индивидуальное поведение человека, его поступки, его деятельность. Исследовательская позиция как один из вариантов внутренней позиции личности – выработанная способность человека искать и выявлять проблемы, осознанно, активно и конструктивно реагировать на проблемные ситуации новизны, выстраивать исследовательское отношение к реалиям окружающего мира, другим людям, самому себе [27].

Каждый ребенок в той или иной степени любознателен, его привлекают новые предметы и материалы (если не страшат своей «сверхновизной»), взрослея – он постепенно изучает окружающее пространство, стремясь расширять знакомство с ним, исследуя (М.В. Осорина) [30]. Со становлением произвольности саморегуляции у детей, с развитием их ориентировки на требования и ожидания взрослых при регуляции собственного поведения, при развитии способности удерживать в своем сознании интересующий предмет, даже его не видя – происходит становление способности к любопытству. Мы специально различаем понятия любознательность и любопытство. Любознательность – естественный интерес, любовь к новому знанию. Любопытство – устойчивый интерес к чему-либо при понимании запретности или нежелательности это изучать (чаще всего выраженных в неодобрениях или наказаниях – как со стороны других, так и по причине естественных последствий риска). В этом контексте становится понятной противоречивость любых социальных и культурных норм регуляции активности, поведения и деятельности человека. Они, с одной стороны, задают способы и средства саморегуляции; а с другой стороны – определяют ограничения в самостоятельности. Так в исследованиях А.Н. Поддьякова [34] раскрываются особенности помощи и противодействия в развитии исследовательского поведения дошкольников, нелинейности таких способов влияния взрослых на развитие детской познавательной самостоятельности.



Д.В. Колесов [16] выделил два вектора развития поведения у человека – инициативное (самостоятельное, изменчивое, произвольное) и шаблонное (по образцу, эталону, заданной норме, сложившемуся стереотипу). И в разных типах жизненных обстоятельств разные поведенческие стратегии будут более эффективными. В привычных условиях – естественно, с точки зрения сохранения энергии, более востребовано шаблонное поведение, а в новых, меняющихся условиях – инициативное. В современном мире, в котором постоянно повышается степень изменчивости, уровень неопределенности, поле выборов и вариативность – становится понятным, что акцент в образовании (который многие столетия был в большей мере на формировании культурно заданного и социально одобряемого шаблона поведения) смещается на задачу развития инициативного поведения.

А.Г. Асмолов [4] в последние годы много пишет и говорит о значимости развития преадаптации к неопределенности в противовес страху неопределенности и разнообразия для современного человека – как для отдельной личности, так и для эволюции общества и человечества в целом.

В ситуации культурного развития человека, когда образование, так или иначе, это пространство для освоения культурной нормы действия, развития целенаправленной и продуктивной деятельности (с внешним и внутренним продуктом), в ходе которой развивается сам субъект деятельности (С.Л. Рубинштейн) [38] – становится ключевым вопросом: как спонтанную исследовательскую активность не подавить в ребенке, а «оспособить» ее культурными нормами, преобразовать в исследовательскую деятельность. Исследовательская деятельность, в отличие от исследовательского поведения, целенаправленна, произвольна, опосредована культурными нормами и средствами.

В.С. Ротенберг и А.Л. Венгер [36] выделили четыре типа стратегии поведения в ситуации неопределенности, разработав диагностическую методику BASE (опросник поведенческих установок и поисковой активности): пассивная (столкнувшись с неопределенностью человек ведет себя пассивно, ожидая, что «само как-то разрешится»), стереотипная (действует как ему привычно), хаотическая (начинает стихийно метаться), поисковая (осознанно и целенаправленно начинает действовать, отслеживая эффективность своих действий). Собственно, только поисковая стратегия является проявлением исследовательской позиции.

В наших исследованиях, примеры которых по двум экспериментам наглядно отражены в фильме «Я – исследователь» (реж. Мария Пономарева, 2013, 13 мин. – <https://www.youtube.com/watch?v=ZCynXtKm0EQ>) было выявлено, что уже к пяти годам у детей могут быть довольно выраженные стратегии поведения при столкновении с ситуацией риска выбора между известным и неизвестным (а новизна, приращение в знаниях – это движение

всегда в сторону неизвестности). И типов поведения сильно больше четырех. А поисковая стратегия – присутствует у незначительного числа детей.

В ситуации появления в среде нового предмета – только небольшая часть детей обнаруживает их самостоятельно (таких детей мы определяем как с развитой чувствительностью к новизне), однако на следующем этапе познания нового предмета такие дети часто оттесняются детьми с большой социальной активностью, проявляющих социальную чувствительность (к интересу другого, а не собственно к новому предмету). И даже без специального обучения дети дошкольного возраста во взаимодействии друг с другом могут выстраивать алгоритм деятельности, схожий с исследовательским. Однако, без взрослого или более опытного сверстника они не всегда адекватно могут подобрать методы познания, сделать точные умозаключения, докопаться до истины. При том, что в присутствии взрослого, по многочисленным исследованиям, во многих социокультурных контекстах, в том числе характерных для большинства школ и дошкольных учреждений в нашей стране, познавательная и иная активность детей тормозится, сдерживается. И здесь становится принципиальным – как реагирует взрослый на познавательную активность детей, стимулирует ли он ее, поддерживает ли, направляет ли? И дать прямой ответ на появившийся вопрос ребенка – как раз не является поддержкой развития познавательной активности, а скорее сворачивает ее, делая познавательную ситуацию закрытой.

В практике образования с XIX века, при развитии понимания природы детского развития, начинают складываться педагогические системы, в которых заложена идея поддержки исследовательской активности, вовлечение исследовательского поведения как ключевого ресурса развития самостоятельности, познания, обучения. При постепенной, с учетом возрастных закономерностей и возможностях развития, передаче культурных норм реализации целенаправленной исследовательской деятельности. Наиболее известна система Марии Монтессори [24], которая максимально полно реализована на дошкольном и младшем школьном уровне. В этой системе основная задача педагога – создавать такую предметную среду, которая стимулировала и направляла познавательную активность ребенка, в ходе которой он осваивал основные закономерности мироустройства, присваивал общекультурный материал. В России активно действует Межрегиональная Монтессори ассоциация (<http://mma-montessori.ru/>). Е.А. Хилтунен с соавторами издано множество методических пособий и дидактических материалов по Монтессори-методу, адаптированному к российской системе образования [46].

Позже, в середине XX века, появляется система «Раджио Эмилии» Л. Малагуцци [52], где ценность самостоятельности, инициативности, вариативности поведения детей еще более сильно поддерживается. Основная задача педагога – насыщать среду деятельности детей новыми предметами, матери-

алами, инструментами, отслеживая устойчивость интереса и вовлеченность детей в различные виды деятельности и активности, выстроенные во многом на основе исследовательского поведения. Если дети привыкли к имеющимся материалам и предметам, насытились экспериментированием с ними – педагог может привносить новые материалы или предлагать новые способы действия, которые поддерживали вовлеченность и интерес детей на должном уровне. При этом каждый ребенок сам выбирает, в каком пространстве, с какими материалами, в каком темпе интересно что-либо изучать, делать, создавать, играть. В Италии активно действует Международный центр Лориса Малагуцци ([www.reggiochildren.it](http://www.reggiochildren.it)) и международная сеть Реджио-педагогике.

Педагогические системы, которые выстроены на основе идеи поддержки и развития исследовательского поведения как ключевого ресурса образования, во многом опирались на исследования в области психологии развития и психологии образования Л.С. Выготского [7] (в первую очередь на идею развития через обучение в зоне ближайшего развития – той зоне, в которой ребенок уже хочет что-то сделать сам, но не может без помощи другого – взрослого или более опытного сверстника) и Ж. Пиаже [32] (закономерности когнитивного развития ребенка), а также когнитивной психологии Дж. Брунера [5] (идея эффективности обучения, основанной на любознательности).

Значимая линия в становлении мировых тенденций в образовании, в которой основной способ и средства обучения и развития виделись в продуктивной деятельности (проектной, исследовательской и др.) были заложены Дж. Дьюи [9, 10, 11] и его последователями (Э. Паркхерст [53], У. Килпатрик [15] и др.). Метод проектов, начиная с XX века становится одним из центральных методов обучения во многих образовательных практиках. А реальные проекты, естественно, базируются на исследовании. «Учение как открытие» стало пониматься эффективной практикой для работы с детьми с особыми образовательными потребностями (К. Манске) [21].

Практика развития дошкольников и обучения младших школьников через развитие исследовательских способностей, обучение через открытия – стали центральной нормой образования во многих европейских странах, в том числе в Германии (В. Фтенакис) [44, 50] (<http://www.fthenakis.de/c2/Publikationen/>).

В нашей системе образования ценность самостоятельного познания, познавательной инициативы, развития исследовательских способностей была инструментализирована в различных педагогических системах: развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова [8]; проблемного обучения А.М. Матюшкина [22] и др. В последние годы активно развивается практика исследовательского обучения дошкольников и младших школьников по методике А.И. Савенкова [39, 40], широко распространена практика вовлечения учащихся средней и старшей школы в исследовательскую деятельность [18,

19, 28]. Норма реализации исследовательского и проектного методов вошла в новые Федеральные государственные образовательные стандарты – от дошкольного образования до старшей школы [<http://fgos.ru/>].

В мире активно развиваются различные системы международных школ, в которых основное время обучения – это самостоятельная познавательная и проектная деятельность подростков и юношества (в том числе в системе IB – [www.ibo.org](http://www.ibo.org)) [35]. В нашей стране с 1990-х годов был создан ряд авторских школ, фактически на основе идеи обучения через исследование (например, «Московский химический лицей» [[www.1303.ru](http://www.1303.ru)], «Донская гимназия» – теперь школа №1553 имени В.И. Вернадского [[www.1553.ru](http://www.1553.ru)], Аничков лицей в Санкт-Петербурге [<http://spbal.ru>] и др.). Сейчас строятся совершенно новые школьные пространства, в которых создается среда и выстраивается система образования на основе исследовательской и проектной деятельности учащихся («Школа Будущего» [<http://isakovo-shkola.ru>], Лицей ВШЭ [<https://school.hse.ru>], «Хорошкола» [<https://horoshkola.ru>], «Летово» [<https://letovo.ru>], «Умная школа» [<http://умная-школа.рф>] и др.).

Практика массового образования с трудом принимает идею обучения через исследования – как трудно поддающуюся жесткому контролю, формализованной оценке, унификации и стандартизации. Изначальный ресурс, заложенный от природы в человека на развитие – редко используется в полной мере, а чаще подавляется. Обучение через исследование отталкивается от идеи построения индивидуализированной образовательной траектории, с учетом интересов и возможностей ребенка, его устремлений, решая задачи развития его способностей в зоне ближайшего развития. Эта идея входит в резкое противоречие с форматами усредненного образования, повседневной регламентации, внешне заданной нормативности обучения без учета индивидуальных особенностей и устремлений каждого ребенка.

В целом, сейчас становится значимым различие процессуального и продуктивного обучения. Процессуальное обучение – то, в ходе которого происходит процесс обучения по выстроенным программам, а в качестве отслеживания результативности проводятся срезы по освоению пройденных материалов. В качестве задачи в таком образовании не ставится какой-либо внешний результат. Продуктивное обучение – то, которое выстраивается в логике вовлечения учащихся в какую-либо деятельность, имеющую внешний результат, в ходе достижения которого происходит развитие внутреннего результата (развития навыков, способностей, освоение знаний).

Продуктивная деятельность – деятельность, в ходе которой появляется внешний (отторжимый) продукт, который может быть предъявлен другим. Формат и сроки создания продукта могут задаваться общими правилами. Продуктивная деятельность строится по следующим этапам:

замысел (идея, проблема, мечта) – реализация (планирование пути и способов реализации и воплощение замысла в действительность с помощью конкретных методов) – презентация (в заданных форматах) и рефлексия (соотнесение результата с замыслов и анализ пути реализации).

В этом контексте учитель перестает быть транслятором знаний, а становится «навигатором». Учитель как консультант продуктивной деятельности ученика – это человек, к которому ученики могут обращаться по собственной инициативе, на основе собственного выбора за помощью при реализации собственной продуктивной деятельности.

Ключевым моментом в продуктивной деятельности становится самостоятельность и вовлеченность.

Самостоятельность – способность человека проявлять инициативу, активно действовать по достижению собственной цели, регулировать свое поведение и деятельность в соотношении с контекстом ее реализации, целью и способами реализации, а также интересами, мотивами, убеждениями и ценностями. В педагогической практике часто происходит такое понимание самостоятельности ребенка или ученика со стороны взрослого: «делает сам, то, что я от него ожидаю, что я ему сказал делать». Это является подменой понятия. Самостоятельность – это делает сам, что хочет делать по собственной инициативе [29].

Вовлеченность – «это физическое, эмоциональное и интеллектуальное состояние, которое мотивирует сотрудников выполнять их работу как можно лучше» («Теория вовлеченности»). Мы придерживаемся идеи деятельностного подхода. Исходя из него, под вовлеченностью мы понимаем участие человека в конкретной деятельности, связанное с собственными желаниями и устремлениями. «Не так важно, что человек думает или чувствует, как то, что он или она делает, как ведет себя, именно это определяет и представляет собой вовлеченность» [49, р. 519]. Таким образом, ключевой видимый признак вовлеченности – непосредственное соучастие в деятельности и доведение начатого до результата.

Одна из мировых тенденций образования – его персонализация или индивидуализация, чему технически способствует развитие инструментов и методов цифрового образования. Однако на данный момент массовая цифроизация образования не всегда содействует вхождению обучения через открытия в повседневную ткань жизни школы. Поскольку программированные алгоритмы чаще требуют однозначных и односложных ответов, решений, форматов предъявления результатов. Только в последние годы начали развиваться открытые учебные ситуации в цифровой среде, с использованием цифровых датчиков, алгоритмов обработки данных – помогающие учащимся осваивать алгоритм и инструментальный исследования. В таких заданных учебных ситуациях ученик может самостоятельно

раскрыть на локальном материале (который всегда уникален и специфичен) общие закономерности, известные в науке. Ситуации, в которых ребенок решает проблемные задачи с открытым финалом – где ход деятельности более показателен, чем конкретный ответ, где «как» важнее, чем «что» – очень медленно и постепенно начинают входить в массовое образование. Реальная индивидуализация образования также требует кардинальной перестройки всего процесса обучения, урочной системы или формата организации урока. Эталонов и примеров новых форматов обучения не так много, что естественно тормозит вхождение новых форм организации образования на основе исследовательской деятельности в массовую школу.

Общий социальный контекст (а образование – это часть социума) также неоднозначно реагирует на повышение разнообразия, неопределенности, изменчивости. В обществе начинает расти запрос на стабильность, управляемость, внешний контроль – при неготовности использовать ситуацию изменений как ресурсную. Как только создаешь ситуацию, в которой ребенок сам может определить, что и зачем ему изучать, так возникает неуверенность взрослых и педагогов, что это правильно, нужно и др. И этот страх поддерживается тем, что «в наше время было не так». Заход про «норму» обучения исходя из прошлого опыта (основная аргументация у большого числа взрослых) явно находится в противоречии с задачами образования для будущего (опыта которого не было ни у кого). И практика обучения через открытия, где учащийся осваивает сам алгоритм осознанной и целенаправленной деятельности в ситуации новизны и неопределенности, видится естественной для обновления содержания и формы построения образования для будущего. Однако и здесь появляются понятные «ловушки»: а как оценить результат, если он изначально не известен, как проверить – правильно или нет? Привычка, что все должно иметь однозначно правильные и проверяемые ответы естественно тормозит вхождение практики построения обучения через исследование в повседневную жизнь школы.

Многим трудно принять ситуацию, что чем дальше – тем больше будет повышаться многообразие жизненных траекторий развития, вариативность социокультурных условий жизни и деятельности. Современная гуманитарная наука реагирует появлением фокусировки на исследования на том, какие психологические механизмы и процессы, внешние и внутренние ресурсы обеспечивают развитие преадаптивных способностей (готовности к изменениям) и эффективных стратегий жизнедеятельности человека в ситуации множественных выборов и неопределенности. Обоснована идея значимости развития способности к преадаптации при ценности вариативности образования (А.Г. Асмолов) [3, 4]. Одним из центральных направлений в мировых

исследованиях стал вопрос о психологии принятия решения в ситуации неопределенности (Д. Канеман) [12, 13, 14], мотивации действия в контексте жизненных устремлений, устойчивости целенаправленности поведения (Ж. Нюттен) [26], взаимосвязи познавательных и регуляторных процессов (Дж. Брунер) [5], взаимосвязи познания и реальности (У. Найссер) [25].

Открытыми на данный момент остаются многие вопросы, решение которых будет определять логику развития образования в условиях быстро меняющегося мира:

- Как проявляется инициатива, осуществляется выбор стратегии поведения и целенаправленное поведение в ситуациях, требующих преадаптивного поведения (новизны, неопределенности, поливариативности решений проблемной ситуации, реальности выбора, вовлечения и реализации самостоятельной познавательной деятельности)?
- Как с учетом возрастных и индивидуальных возможностей ребенка, с учетом его социальных условий развития разворачивать учение через открытия с целью становления устойчивой исследовательской позиции?
- Как взаимосвязаны реакция на новизну и чувствительность к новизне с проявлением настойчивости в познавательной активности?
- Как развитие настойчивости в познавательной активности взаимосвязано с особенностями поведения человека с учетом пространства и времени деятельности, с продуктивностью и результативностью деятельности, с уровнем развития когнитивных и метакогнитивных способностей?
- С учетом каких возрастно-социальных норм развития следует выстраивать линию изменений практики средового и деятельностного подходов в образовании (от поддержки любознательности и исследовательской активности к становлению инициативной и целенаправленной исследовательской деятельности, развитию исследовательской позиции)?
- Какие факторы содействуют, а какие противодействуют развитию любознательности, исследовательской инициативы, поисковой активности и как их учитывать/использовать в повседневной практике образования?
- Какие видимые проявления поведения человека в ситуации новизны, неопределенности, множественности выбора раскрывают зону ближайшего развития человека в решении проблемных ситуаций?
- Как происходит развитие реальных сообществ в образовании, выраженных через механизмы стабилизации (выработка традиций, устойчивых регламентов, социальных связей, норм поведения, повышение стабильности) и инноваций (поддержка инициатив, изменений формы и содержания деятельности, изменения социальных связей и отношений, введение новизны и повышение неопределенности)?



## Литература

1. *Алексеев В.П.* Становление человечества. – М.: Политиздат, 1984. – 462 с.
2. *Асмолов А.Г.* Образование впереди перемен: школа неопределенности // Постнаука <https://postnauka.ru/talks/84112> (дата последнего обращения 01.03.2018)
3. *Асмолов А.Г.* Оптика просвещения: социокультурные перспективы. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2015. – 447 с.
4. *Асмолов А.Г., Шехтер Е.Д., Черноризов А.М.* Преадаптация к неопределенности как стратегия навигации развивающихся систем: маршруты эволюции // *Вопросы психологии.* – 2017. – № 4. – С. 3–26.
5. *Брунер Дж.* Психология познания. За пределами непосредственной информации. Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1977. – 413 с.
6. *Вентцель К. Н.* Теория свободного воспитания и идеальный детский сад. Изд. 4-е, вновь испр. и доп. – М.; Пб.: Голос труда, 1923. – 102 с.
7. *Выготский Л. С.* Педагогическая психология / Под ред. В. В. Давыдова. – М.: Педагогика-Пресс, 1999. – 536 с.
8. *Давыдов В.В.* Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
9. *Дьюи Дж.* Школа и общество / Пер. с англ. – М.: Работник просвещения, 1925. – 127 с.
10. *Дьюи Дж.* Школа и ребенок / Пер. с англ. – М.; Л.: Госиздат, 1923. – 60 с.
11. *Дьюи Дж., Дьюи Э.* Школа будущего. – М.: Гос. изд-во РСФСР, 1922. – 179 с.
12. *Канеман Д.* Внимание и усилие / пер. с англ. И. С. Уточкина. – М.: Смысл, 2006. – 288 с.
13. *Канеман Д.* Думай медленно... решай быстро. – М.: АСТ, 2013. – 625 с.
14. *Канеман Д., Словик П., Тверски А.* Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения. – Харьков: Гуманитарный центр, 2005. – 632 с.
15. *Килпатрик УХ.* Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе. – Л., 1925. – 43 с.
16. *Колесов Д.В.* Инициативное и шаблонное поведение // Развитие личности. – 2004. – №1. – С. 62–70.
17. *Крушинский Л.В.* Биологические основы рассудочной деятельности. Биологические основы рассудочной деятельности: Эволюционный и физиолого-генетический аспекты поведения. Изд.3. – М.: URSS, 2009. – 272 с.
18. *Леонтович А.В.* Исследовательская деятельность учащихся. Сборник статей / АПод ред. А.С. Обухова. – М.: Библиотека журнала «Исследовательская работа школьников», 2006. – 114 с.
19. *Леонтович А.В., Саввичев А.С.* Исследовательская и проектная работа школьников / Под ред. А.В. Леонтовича. – М.: «ВАКО», 2014. – 160 с.
20. *Мак-Фарленд Д.* Поведение животных: Психобиология, этиология и эволюция: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 520 с.
21. *Манске К.* Учение как открытие. – М.: Смысл, 2014. – 272 с.
22. *Матюшкин А.М.* Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 168 с.
23. *Монтессори М.* Впитывающий разум ребенка. – М.: Детство-Пресс, 2011. – 320 с.
24. *Монтессори М.* Дом ребенка. Метод научной педагогики / Пер. с итальянского С.Г. Займовского. – СПб.: Астрель, М.: АСТ, 2005. – 272 с.
25. *Найссер У.* Познание и реальность. – М.: Прогресс, 1981. – 235 с.
26. *Нюттен Ж.* Мотивация, действие и перспектива будущего / Под ред. Д.А. Леонтьева. – М.: Смысл, 2004. – 608 с.
27. *Обухов А.С.* Исследовательская позиция по отношению к миру, другим, себе // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: сборник статей / Под общ. ред. А.С. Обухова. – М.: НИИ Школьных технологий, 2006. – С. 67–77.



28. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Национальный книжный центр, 2015. – 288 с.
29. Обухов А.С. Самостоятельность в обучении // Постнаука <https://postnauka.ru/faq/84161> (дата последнего обращения 01.03.2018)
30. Осорина М.В. Секретный мир детей в пространстве мира взрослых. – СПб.: Издательство «Питер», 1999. – 288 с.
31. Павлов И.П. Мозг и психика / Под редакцией М.Г. Ярошевского. – М.: Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. – 320 с.
32. Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка. – М.: Педагогика-Пресс, 1994. – 528 с.
33. Поддьяков А.Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт: 2-е изд., испр. и доп. – М.: ПЕР СЭ, 2006. – 240 с.
34. Поддьяков А.Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт: 2-е изд., испр. и доп. – М.: Пер Се, 2006. – 239 с.
35. Программа основной средней школы. Руководство по проектной деятельности. United Kingdom: International Baccalaureate Organization, 2014. – 80 с.
36. Ротенберг В.С., Венгер А.Л. BASE (Опросник поведенческих установок и поисковой активности): руководство по применению. – М.: Изд.-во СГУ, 2007.
37. Рубинштейн С.Л. Бытие и сознание. Человек и мир. – СПб.: Питер, 2003. – 512 с.
38. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2002. – 720 с.
39. Савенков А. И. Маленький исследователь. Как научить дошкольника самостоятельно приобретать знания. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Национальный книжный центр, 2017. – 240 с.
40. Савенков А.И. Методика исследовательского обучения младших школьников. – Самара: Издательство «Учебная литература», 2004. – 80 с.
41. Савенков А.И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению: учеб. пособие. – М.: Ось-89, 2006. – 480 с.
42. Свадковский И. Ф. Метод проектов в системе Дальтон-плана // Школьные технологии. – 2004. – №12. – С. 13–14.
43. Учить учиться // Постнаука [https://postnauka.ru/specials/learning\\_to\\_learn](https://postnauka.ru/specials/learning_to_learn) (дата последнего обращения 01.03.2018)
44. Фтенакис В. Со-конструирование: методико-дидактический подход без пассивных участников // Современное дошкольное образование. Теория и практика. – 2015. – №2. – С. 58 – 65.
45. Хайнд Р. Поведение животных. Синтез этологии и сравнительной психологии. – М.: Мир, 1975. – 855 с.
46. Хилтунен Е.А. Практическая Монтессори-педагогика. – М.: АСТ, 2010. – 400 с.
47. Шацкий С.Ф. Педагогические сочинения: в 4 т. / под ред. И. А. Каирова [и др.]; Акад. пед. наук РСФСР. – М.: Просвещение, 1962–1965.
48. Шовен Р. Поведение животных. – М.: Мир, 1972. – 490 с.
49. Astin A. The Methodology of Research on College Impact. – Washington: American Council on Education, 1970.
50. Fthenakis W. E. Bildung von Anfang an: Bildungskonzepte für Kinder unter sechs Jahren aus internationaler und nationaler Perspektive. In: Hoppe, M. & Schack, A. (Hrsg.). Rohstoff Bildung: Lebenslang lernen. Wiesbadener Gespräche zur Sozialpolitik. Heidelberg: Dr. Curt Haefner Verlag. 2008.
51. Lorenz K. Evolution and Modification of Behavior. – L., 1966.
52. One city, many children Reggio Emilia, a history of the present. With interviews and texts by Renzo Bonazzi, Simona Bonilauri, Ettore Borghi, Jerome Bruner, Antonio Canovi, Luciano Corradini, Gunilla Dahlberg, Graziano Delrio, Paul Ginsborg, Loris Malaguzzi, Carla Rinaldi, Vea Vecchi Edited by Rolando Baldini, Ilaria Cavallini and Vania Vecchi. Reggio Emilia: Reggio Children Publisher, 2012. – 272 p.
53. Parkhurst H. Education On The Dalton Plan. – N.Y.: E. P. Dutton & Company, 1922. – 278 с.

**Александр Юрьевич Уваров**

*д.п.н., профессор, зав. отделом содержания образования и проектирования образовательных процессов Института кибернетики и образовательной информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва  
e-mail: alexander.yu.uvarov@gmail.com*

## Исследовательский подход в обучении естественным наукам за рубежом

**Аннотация.** Обсуждается реформа содержания естественнонаучного образования с переносом внимания на практики исследовательской и инженерной работы. Отмечено, что в новом стандарте (Common Core) они выделены в качестве первого из трех измерений, с помощью которых описывается содержание естественнонаучного образования. Рассмотрено соотношение между используемым в англоязычной литературе представлением о научном расследовании (вопросании) и принятым в отечественной дидактике представлением об исследовательском методе обучения.

**Ключевые слова:** естественнонаучное образование; практики исследовательской работы; исследовательский подход; исследовательский метод обучения; вопросание; рамка исследовательского подхода.

**Aleksandr Uvarov**

*The Institute of Cybernetics and Educational Informatics, Federal Research Centre "Informatics and Management" of Russian Academy of Science, Moscow  
e-mail: alexander.yu.uvarov@gmail.com*

## The inquiry-based approach in science teaching abroad

**Abstract.** The modern reform of the science education and the next generation science standard are discussed as well as a shift of attention to the scientific and engineering practices. The reasons why the practices are recognized as the first of three dimensions for the content of natural science education description is described. The relation between the notion of scientific investigation (inquiry) used in the English-language literature and the notion of the research method of instruction, accepted in the Russian didactics, is considered.

**Key words:** science education; inquiry; science education standard; inquiry-based science; project-based learning; scientific and engineering practices.

Последние десять лет во многих странах идет обновление естественнонаучного образования, которое становится все более важной частью общеобразовательной подготовки. Среди принципов, которые лежат в основе этих перемен (см., например, [24]), обычно выделяют:

- признание способности детей всех возрастов осваивать представления из области естественных наук;

- акцент на основных научных идеях и практиках;
- критическая важность освоения учащимися практик исследовательской работы;
- требование постоянной опоры на опыт и интересы учащихся при формировании у них естественнонаучной картины мира.

В этой статье, которая подготовлена на основе публикаций американских педагогов (при подготовке использованы материалы книги [2]), обсуждается освоение учащимися практик исследовательской работы и используемое для этого проектное обучение.

## **О практиках исследовательской работы**

Наука включает в себя не только совокупность знаний, которые отражают текущую картину мира, но и систему действий, или практик, которые научные работники используют при формировании, развитии и совершенствовании этих знаний. Поэтому естественнонаучная подготовка школьников должна в равной мере включать и научные знания, и практики исследовательской работы.

Все естественные науки имеют общие черты, которые служат основой формирования научных выводов. Все они используют данные и доказательства. Важная составляющая профессиональной компетентности научного работника – умение приводить аргументы и проводить анализ, чтобы связать полученные данные с имеющимися теориями. Ученые должны демонстрировать способность критически оценивать свои собственные идеи и теоретические построения, уметь критиковать идеи и научные построения, предлагаемые другими исследователями, оценивать качество используемых данных, строить модели и теории, ставить новые вопросы, которые вытекают из этих моделей и требуют экспериментальной проверки, модифицировать теории и модели по мере появления данных, свидетельствующих о необходимости таких модификаций. Производство научных знаний требует сотрудничества, осуществляется в рамках социальной системы. Ученые могут выполнять свою работу независимо друг от друга или тесно сотрудничать с коллегами. Новые идеи могут быть продуцированы одним человеком или научным коллективом. Однако теории, модели, инструменты и методы сбора и представления данных, как и правила построения доказательств, – результат коллективных усилий сообщества исследователей, которые в течение длительного времени работают совместно. При проведении исследований ученые общаются с коллегами, обмениваются электронными письмами. Они участвуют

в обсуждениях на конференциях, обмениваются методами проведения исследований, анализа и представления данных, публикуют свои результаты в журналах и книгах. Ученые – это открытое сообщество, члены которого работают сообща, чтобы вырабатывать необходимые доказательства, разрабатывать и проверять новые теории.

Научное сообщество и его культура существуют в более широком социальном и экономическом контексте, а сама наука стала производительной силой. На научное сообщество влияют события, потребности и нормы окружающего мира, а также интересы самих ученых. Понимание того, как работают ученые, должно сформироваться еще в школе.

За последние полвека сформировалось представление о науке как наборе специфических практик. Мы знаем, как в действительности «делается наука» в рамках отдельного проекта (например, в рамках отдельной лаборатории) или на целом историческом отрезке (исследование лабораторных журналов, публикаций, свидетельств очевидцев) [8; 17; 26]. Исследовательские практики, включающие разработку теорий, их обсуждение и проверку – это множество отдельных действий, которые:

- выполняются в сообществе участников и институтов [16; 19];
- используют специализированные разговорный и письменный языки [4];
- последовательно совершенствуют модели исследуемых систем или явлений [15; 18; 22];
- вырабатывают предсказания на основе построенных теорий;
- включают в себя разработку необходимых инструментов и проверку гипотез в ходе экспериментов и/или наблюдений [13].

Современное представление противостоит традиционному подходу к пониманию научных исследований с ограниченным набором процедур (выделение и контроль измеряемых переменных, построение классификаций, выявление источников ошибок и т.п.). Традиционный подход делает акцент на экспериментальных исследованиях, принижая значимость других научных практик: моделирование, критический анализ, коммуникация. Если проведение экспериментов изучают в отрыве от широкого научного контекста, они превращаются в цель обучения сами по себе, перестают быть средством для более глубокого освоения научных понятий и смысла науки.

Акцент на множественности исследовательских практик помогает избежать ложного представления о существовании «научного метода», который является общим для всех научных исследований. Он позволяет уйти от представления о том, что «подвергай все сомнению» – это универсальный признак научного исследования. Существует немало областей, где следует сомневаться в имеющихся знаниях. Однако базовые области научного

знания разработаны достаточно хорошо и уже стали основой современной жизни, культуры и производства. Участие в исследовательской работе должно помочь школьникам понять, как формируется такое знание и почему одни составляющие научной картины мира прочнее других.

До недавнего времени изучение естественных наук в процессе самостоятельного исследования тормозилось из-за отсутствия общепринятого выделения ключевых элементов, которые составляют исследовательский процесс. Сегодня вниманию педагогов предлагается несколько устойчивых исследовательских практик: моделирование, выработка объяснений и критический их анализ (аргументация, критическое мышление). При традиционном обучении последнее часто недооценивают. Вместе с тем критический анализ и критическое мышление важны не только как практика формирования новых знаний, но и как одно из важных средств изучения природы в целом [5; 10].

Критическое мышление – культурно оформленный вариант направленного, осознанно управляемого человеком мышления. Оно повышает качество принятия решений за счет контролируемого сознанием систематического рассмотрения контекста, имеющихся аргументов, исходных понятий и способов принятия решений.

Представление о направленном мышлении в противовес мышлению фантазийному ввел Карл Густав Юнг, описывая формы умственной деятельности. Направленное мышление всегда осознанно, опирается на использование языка и понятий, разворачивается со ссылкой на реальность. Фантазийное мышление опирается на образы, эмоции и интуицию. Его также называют метафорическим или образным. Фантазийное мышление может быть и осознанным, и бессознательным.

В науке принято сталкивать альтернативные объяснения. Их достоверность определяется на основе доказательств и оценки того, какое из них в большей степени соответствует имеющимся данным. Здесь понимание того, почему неправильный ответ неверен, помогает лучше осознать, почему именно верен правильный ответ. Обсуждая, почему одни объяснения верны, а другие ложны, учащиеся лучше понимают значение эмпирических данных и суть приводимых аргументов. Они осознают, что наука – это не просто совокупность доказанных знаний, а способ построения научной картины мира.

## **Три размерности содержания естественнонаучного образования**

До последнего времени под «освоением естественных наук в школе» зарубежные педагоги, как правило, понимали изучение отобранных разделов традиционных естественных наук: физики, химии, биологии. К ним добавились науки о Земле, астрономия и науки об окружающей среде. Сегодня все они сливаются с инженерией (техника) и технологией (как областью практического

приложения естественных наук) и образуют единую область STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Здесь термин «инженерия» используется в самом широком значении и охватывает любое участие человека в систематической работе по решению значимых для общества/человечества технических или технологических проблем. Термин «технология» относится ко всем искусственным (разработанным человеком) производственным системам и процессам. Он не ограничивается только новомодными нано- и биотехнологиями, информационными технологиями и т.п. Здесь учащиеся и педагоги должны уяснить, как технологии возникают в ходе целенаправленной работы инженеров, которые опираются на свое понимание природы и человека при выработке решений по удовлетворению различных человеческих потребностей.

Научные разработки далеко не всегда предшествуют разработкам в области технологии. Прогресс в понимании явлений природы часто является результатом решения инженерных проблем, которые возникали в ходе проектирования новых либо совершенствования имеющихся устройств или технических систем. Однако концентрация внимания на освоение базовых понятий научных дисциплин принижает значимость их практического применения. Изучение инженерии и технологии формирует контекст, в рамках которого школьники могут проверить результаты проводимых ими исследований, применить новое знание для решения практических проблем. В результате, их понимание науки углубляется (а у многих формируется интерес к естествознанию). Поэтому получение каждым учащимся опыта проектной работы (инженерия) является столь же важной частью изучения естественных наук, как и участие в научных исследованиях [9].

Таким образом, при определении содержания естественнонаучного образования следует говорить об объединении исследовательских и инженерных практик. Оно включает в себя:

- исследовательские практики, которыми ученые пользуются при проведении исследований, построении моделей и теорий окружающего мира;
- инженерные практики, которые используют инженеры при проектировании и построении технических систем.

Термин «практика» используется как заместитель часто встречающегося сочетания терминов «умения и навыки». Эта замена подчеркивает, что выполнение научных исследований требует не только мастерства (владения определенными способами действий), но и знаний, которые специфичны для каждой из этих практик. Термин «практика» при описании содержания образования позволяет гибко уточнять, какие конкретно познавательные и социальные

практики, а также практические умения (способы действия) необходимы для выполнения исследовательской работы. Это предполагает, что учащиеся не только узнают о том, как проводятся исследования, но и будут непосредственно вовлечены в их проведение. Без этого опыта им будет трудно понять, в чем состоит исследовательская работа, и какова истинная природа научного знания.

Исследовательские и инженерные практики (ИИ-практики) формируют первую размерность содержания образования в области STEM. Два других измерения составляют сквозные понятия, которые относятся ко всем научным дисциплинам, и основные понятия отдельных естественно-научных дисциплин (включая связи науки, техники и технологии).

К сквозным относятся те понятия, которые используются во всех естественных науках и обеспечивают их единство. Выделение сквозных понятий не является чем-то новым. Вместе с тем в отечественной практике они редко выделяются в особую область содержания образования. Сквозные понятия, как и ИИ-практики, относятся ко всем естественным наукам и должны изучаться одновременно и наряду с основными понятиями отдельных естественнонаучных дисциплин. Эти понятия составляют третью размерность содержания естественнонаучного образования.

*Таблица 1. Три размерности содержания естественнонаучного образования<sup>1</sup>*

<p><b>I. Исследовательские и инженерные практики</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Постановка вопросов (наука), определение проблем (инженерия)</li> <li>2) Разработка и использование моделей</li> <li>3) Планирование и проведение исследований</li> <li>4) Анализ и интерпретация данных</li> <li>5) Использование математического и алгоритмического мышления</li> <li>6) Выработка объяснений (наука), проектирование и разработка решений (инженерия)</li> <li>7) Участие в дискуссии, аргументированное доказательство своей точки зрения</li> <li>8) Получение информации, её оценка и передача</li> </ol>	<p><b>III. Основные понятия отдельных естественно-научных дисциплин</b></p> <p><b>1. Физика</b></p> <p>PS 1: Вещество и его взаимодействия                  PS 2: Движение и покой: силы и взаимодействие                  PS 3: Энергия                  PS 4: Волны и их применение в технике для передачи информации</p> <p><b>2. Биология</b></p> <p>LS 1: От молекул до организмов: структуры и процессы                  LS 2: Экосистемы: взаимодействие, энергия и динамика                  LS 3: Наследственность: наследование и изменение признаков                  LS 4: Биологическая эволюция: единство и многообразие</p> <p><b>3. География и астрономия</b></p> <p>ESS 1: Место Земли во Вселенной                  ESS 2: Системы Земли                  ESS 3: Земля и деятельность человека</p> <p><b>4. Технические науки и применение научных знаний</b></p> <p>ETS 1: Проектирование                  ETS 2: Связи между техникой, технологией, наукой и обществом</p>
<p><b>II. Сквозные понятия</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Закономерности</li> <li>2) Причина и следствие: механизм и объяснения</li> <li>3) Масштаб, пропорции и количество</li> <li>4) Системы и модели систем</li> <li>5) Энергия и материя: потоки, циклы и законы сохранения</li> <li>6) Структура и функции</li> <li>7) Стабильность и изменчивость</li> </ol>	

1 Подробное описание каждой из размерностей можно найти в [25].

Сегодня все согласны, что рост объема научных знаний не позволяет ставить вопрос об освоении в общеобразовательной школе всех основных понятий каждой из естественнонаучных дисциплин. Главная задача естественнонаучного образования сегодня – обеспечить освоение учащимся такого объема базовых знаний, который позволяет им самостоятельно осваивать нужные сведения по мере необходимости. Занятия по STEM должно помочь школьникам научиться оценивать и выбирать надежные источники научной информации, сформировать у них способности, которые требуются как для продолжения образования, так и для выполнения роли потребителя и/или производителя знаний в области естественных наук.

В таблице 1 приведено описание содержания каждой из перечисленных размерностей в соответствии с рамкой стандарта естественнонаучного образования [25]. Здесь исследовательские и инженерные практики определяют перечень способностей (компетенций), которые должны освоить учащиеся. И если перечень подлежащих усвоению понятий для отдельных естественнонаучных дисциплин должен минимизироваться, то перечень способностей, необходимых для освоения исследовательских и инженерных практик, должен входить в содержание естественнонаучного образования без изъятий.

Таким образом, при определении содержания образования сегодня (в отличие от прошлого века) акцент смещается с базовых понятий отдельных научных дисциплин на освоение сквозных понятий (обеспечивающих единство научной картины мира), а также исследовательские и инженерные практики, которые являются не только одной из составляющих образования, но и инструментом, помогающим глубоко освоить реальное научное содержание. Выходя на первый план, эти практики заставляют обратить самое пристальное внимание на исследовательский метод обучения, с помощью которого учащиеся только и могут осваивать практику исследовательской работы.

## Исследовательский подход

В отечественной дидактике принято говорить об исследовательском методе обучения (далее – ИМО), который традиционно связывают с классификацией методов по типу (характеру) познавательной деятельности обучаемых (М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер). Авторы исходят из того, что при реализации исследовательского метода учащимся предъявляется познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая



необходимые для этого приемы<sup>2</sup>. Этот метод призван обеспечить развитие у учащихся способностей творческого применения знаний. При этом учащиеся должны овладевать методами научного познания и накапливать опыт исследовательской, творческой деятельности. Освоение исследовательских и инженерных практик, которые формируют основу естественнонаучных исследований, выступает здесь как одна из возможных сфер его приложения.

Отечественный и зарубежный подходы к описанию ИМО не всегда согласуются. На Западе принято считать, что исследовательский метод обучения возник как результат диалога между воззрениями представителей школы Ж. Пиаже и школы Л.С. Выготского. Этот диалог привел, в частности, к появлению широко признанной на западе теории процессов учения и обучения, которая известна как конструктивизм [7]. В соответствии с конструктивистским и деятельностным подходами (последний оформлен в работах П.Я. Гальперина, А.Н. Леонтьева и др.) новое знание формируется у школьников в результате их деятельности, выполнения умственных и физических действий. В рамках конструктивистского подхода умственная активность определяется концентрацией внимания (*selective attention*), организацией информации, ее интеграцией и соотношением с предыдущими представлениями (или их заменой). Взаимодействие с другими людьми (*social interaction*) – составная часть этого процесса, которая критически важна для выработки общего, социально признанного понимания (*shared meaning*) природы. Чтобы достичь такого понимания, обучаемый должен быть лично (своим поведением, мыслями и чувствами) включен в процесс учения [20]. По мере своего распространения, конструктивистский подход стал рассматриваться как ведущий при решении задач естественнонаучного образования.

Развитие конструктивистских представлений изменило подход к разработке учебно-методических материалов и организации учебной работы. Выработанный здесь методический подход, который на русский язык можно перевести как «исследовательский подход» (*inquiry-based approach*), включает в себя практическую работу школьников (*hands-on activities*) как способ мотивировать и вовлечь их в процесс активного самостоятельного освоения понятий и методов (практик) научной работы.

Для понимания того, что зарубежные педагоги понимают под *inquiry-based approach*, который мы переводим словосочетанием «исследовательский подход», требуется рассмотреть этимологический

2 Говоря о том, что познавательная задача «предлагается», авторы имеют в виду, что учащиеся принимают творческую задачу и активно включаются в ее решение. Это главная отличительная черта продуктивных методов учебной работы (проблемное изложение, эвристические, исследовательские) от репродуктивных (информационно-рецептивных).

аспект используемых здесь понятий. В отечественной научно-методической литературе при обращении к зарубежным источникам не всегда различают такие категории, как изучение, исследование и расследование. Их аналоги в английском языке: study, research и investigation. Изучение (study) предполагает разбор уже существующего знания и овладение им, или детальное изучение и анализ некоего объекта или явления.

Исследование (research) обычно подразумевает систематическое исследование и изучение материалов и источников с целью установления фактов и получения новых (подтверждения изучаемых) выводов. Обычно исследование направлено на проникновение вглубь изучаемого явления, нацелено на формирование нового, относительно универсального знания.

Расследование (investigation) – осмысление фактов и генерирование выводов, которые имеют значение, как правило, лишь в данных обстоятельствах, в контексте данного момента. Его следует отличать от исследования, которое, как правило, направлено на установление неких устойчивых (преимущественно количественных) связей между ключевыми параметрами изучаемой системы. Расследование (investigation) носит ограниченный характер. Обычно оно направлено на уяснение тех или иных (как правило, основных) моментов текущего функционирования изучаемой системы и не претендует на серьезные обобщения.

Когда речь заходит о методике обучения естественным наукам, зарубежные педагоги, как правило, не используют терминов «исследование» и даже «расследование». Они используют термин inquiry. Тем, кто переводит словосочетание inquiry-based approach как «исследовательский подход» следует напомнить, что в современном английском языке Inquiry понимается как «запрос», «дознание», как действие по запросу на получение каких-то сведений. На русский язык Inquiry точнее всего переводится как «вопросание». Поэтому более точно было бы говорить не об исследовательском, а о вопрошающем подходе. Вопросание представляет собой способ учебной работы, который понимается как динамичный процесс, позволяющий удивляться и озадачиваться, узнавать и понимать мир. Оно пронизывает все аспекты нашей жизни и имеет ключевое значение в процессе формирования/выработки нового знания.

Использование вопрошания (inquiry-based approach) в процессе изучения естественных наук подразумевает, что учащиеся имеют возможность открыть, обнаружить для себя в процессе учебной работы что-то новое, предлагать объяснения исследуемых явлений, вырабатывать понятия и строить процессы, проверять ход работы (assess) и оценивать её результаты (evaluate) на основе получаемых данных. Другими словами, вопрошание –

это систематическое расследование (investigation) какого-то вопроса, источников проблемы или происхождения понятия. Теории и исследования, которые имеются в соответствующей области, позволяют педагогам предлагать множество вариантов различных вопросов и проблем, которые могут лечь в основу вопрошания, направленного на достижение требуемых образовательных результатов. Выделяют три модели использования вопрошания в учебном процессе [9].

*Универсальная модель.* Здесь внимание концентрируется на процессах, которые представляют соответствующие исследовательские и инженерные практики. Соответствующие методические разработки ориентированы на освоение набора шагов или процессов, которые могут использоваться независимо от конкретной учебной дисциплины или контекста (см., например, [14]). Эта модель используется, прежде всего, для освоения учащимися сложно структурированных пошаговых процессов, без чего они не могут планировать и вести самостоятельное изучение содержательных вопросов.

*Модель минимальной поддержки.* Здесь упор делается на формирование у учащихся самостоятельной поисковой деятельности. Например, им предлагается построить ракету, моторную лодку или мост, однако информацию о том, как это делать они должны найти или открыть для себя самостоятельно (см., например, [3]). В основе этой модели лежит предположение о том, что учащиеся глубже и полнее освоят соответствующие представления, если выработают их сами, а не получают от педагога в готовом виде. Здесь учитель выступает как «сторонний наблюдатель», используя приемы рефлексивного руководства, избегая прямой передачи готового знания.

*Предметная модель.* Каждая учебная дисциплина дает учащимся свой взгляд на окружающий мир (математическое мышление, мышление химика, биолога, филолога и т.п.). Педагоги-предметники, которые являются профессионалами в своей области и ответственны за формирование соответствующего предметного стиля мышления, должны демонстрировать (моделировать) учащимся его проявления. Предметная модель помогает учащимся овладеть соответствующим «предметным» взглядом на мир и связанными с ними приемами мышления (естественные науки, математика, история и т. п. (см. [12])). В рамках этой модели учащиеся получают возможность погрузиться в соответствующую дисциплину, глубоко освоить определенную тему (в дополнение к поверхностному знакомству с другими), освоить и использовать специфические для данной области культурные формы коммуникации и представления полученных результатов. Учителям-предметникам доступно множество методических разработок, что позволяет выбрать творческие задания и проекты с учетом

требуемых образовательных результатов, интересов и способностей отдельных учащихся, использовать, по мере необходимости, смешанное обучение, фронтальные, групповые и личностно-ориентированные формы учебной работы. Здесь также имеется большой выбор инструментов для диагностического, формирующего и итогового оценивания для мониторинга учебной работы и проверки того, насколько полно и глубоко освоен учебный материал. При использовании предметной модели, учителя, как правило, сами инициируют учебный процесс. Они задают проблематизирующие вопросы, чтобы выявить базовые положения, лежащие в основе выводов, которые претендуют на истинность, или логические последствия сделанных утверждений, и учат этому обучаемых [11].

Хорошее описание использования вопрошания в учебном процессе можно найти на сайте Смитсоновского института [6] и в материалах сети Galileo [9].

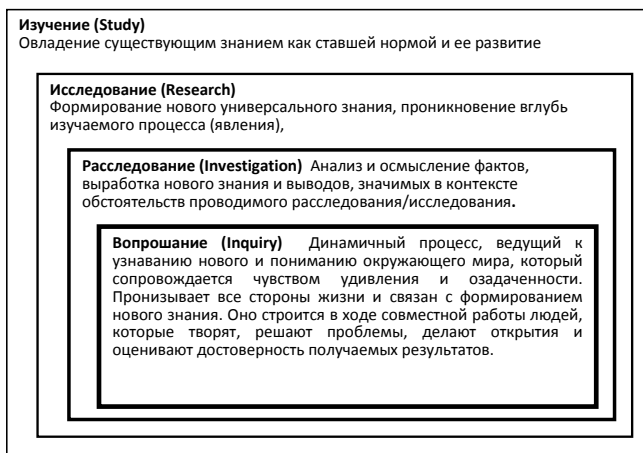


Рисунок 1. Взаимосвязь изучения, исследования, расследования и вопрошания

Различия между изучением, исследованием, расследованием и вопрошанием достаточно тонки, но они важны, коль скоро мы обсуждаем их в контексте организации познавательной деятельности. Они естественно выстраиваются в иерархию (см. Рис. 1). Широко понимаемое изучение включает в себя исследование, как нечто связанное с познанием нового, того, что пока отсутствует в культуре. Расследование – более частный процесс и может служить основой и исходной точкой для исследования, но не наоборот [1]. И, наконец, вопрошание (то, что на западе называют inquiry) – это процесс,

в ходе которого человек может открыть, обнаружить для себя что-то новое, предлагать объяснения рассматриваемых явлений, вырабатывать понятия и строить процессы, проверять и оценивать результаты на основе получаемых данных. Этот человек может быть ученым, который занимается фундаментальными исследованиями, и тогда этот процесс является составляющей его исследования. Если он решает частную прикладную задачу, вопрошание является составной частью его расследования. Если это учащийся, который осваивает новый для него материал, этот процесс можно назвать «учебным вопрошанием» (classroom inquiry). В последнем случае вопрошание становится инструментом освоения культурной нормы. Например, использоваться для освоения исследовательских и инженерных практик, сквозных и основных понятий естественнонаучных дисциплин.

Далее по тексту при обсуждении зарубежного опыта в качестве синонима термина вопрошание используется словосочетание «исследовательский подход».

## Основные характеристики исследовательского подхода

Вопрошание, или исследовательский подход, относится, как минимум, к трем областям человеческой практики:

- научная работа ученых (например, проведение исследований с использованием научных методов);
- работа школьников, когда говорят об их обучении/научении (например, изучение темы, в ходе которого осмысливается и исследуется явление или проблема и зачастую воспроизводятся действия, выполняемые учеными);
- работа учителя и методиста (например, разработка учебных материалов, которые позволяют проводить исследовательскую работу).

Согласно конструктивистскому подходу, несмотря на различия между исследовательской работой ученых или педагогов и исследовательской работой учащихся, последние в процессе этой работы выполняют ряд аналогичных ключевых действий [24]. Учащиеся:

- 1) вовлекаются в изучение поставленных перед ними вопросов (загадок);
- 2) концентрируют свое внимание на фактах (доказательной базе);
- 3) предлагают объяснения по поводу этих вопросов (загадок) на основе имеющихся у них фактов;
- 4) оценивают (рассматривают) предлагаемые объяснения, соотнося их с другими альтернативными объяснениями, т.е. воспроизводят тем самым существенные элементы процесса научного познания;

5) в ходе критического обсуждения оценивают правомерность каждого из объяснений и выбирают лучшее;

6) планируют и проводят собственное исследование.

Сегодня все согласны с тем, что исследовательский подход на деле помогает учащимся глубже понять основы изучаемых наук и пути формирования научной картины мира. Национальная ассоциация учителей естественно-научных дисциплин NSTA (<http://www.nsta.org/>) предлагает считать исследовательский подход приоритетным и призывает его освоить всем преподавателям естественно-научных дисциплин. Учителям рекомендуется:

- планировать использование вопрошания при разработке учебных мероприятий; предусматривать в них краткосрочные и долгосрочные цели, которым отвечает соответствующее содержание учебной работы;
- использовать приемы работы, которые побуждают учащихся задавать вопросы, проводить исследования и использовать этот опыт, чтобы ставить и отвечать на вопросы об окружающем их мире;
- использовать циклическое изложение материала как один из эффективных способов научить школьников ставить вопросы и проводить самостоятельные исследования;
- создавать и поддерживать в школе учебную среду, которая предоставляет учащимся достаточно времени и места для углубленного знакомства с материалом при осуществлении исследовательского подхода;
- накапливать личный опыт такой работы в ходе своего профессионального развития, включая:
  - освоение сократического диалога, умения ставить перед учащимся правильные вопросы;
  - составление планов занятий, которые дают учащимся возможность осваивать и использовать исследовательские и инженерные практики;
  - изучение доступных учебно-методических материалов и оценку возможности использовать их в рамках исследовательского подхода.

Учителей призывают создавать условия для развития у школьников способностей применять исследовательские и инженерные практики, включая:

- постановку вопросов, ответ на которые можно получить в результате проведения исследований;
- планирование и проведение исследований, сбор данных, необходимых для ответа на поставленные вопросы;
- использование оборудования и инструментов для сбора, анализа и интерпретации полученных данных;

- объяснение наблюдаемых явлений, подготовка выводов с использованием критического мышления, защита подготовленных объяснений перед другими людьми;
- умение дискутировать, аргументированно обосновывать свою точку зрения, уверенно получать, оценивать и передавать информацию.

От учителей требуют, чтобы они помогали школьникам понять суть исследовательской работы, распознавать её основные черты, которые описываются следующим образом:

- исследователи ставят вопросы об устройстве окружающего мира и проводят исследования, которые помогают ответить на эти вопросы;
- не существует единой, обязательной для всех последовательности шагов, которой должны придерживаться исследователи в своей работе (при решении различных проблем логика исследовательской работы может быть разной);
- сбор эмпирических данных с помощью соответствующих инструментов и приборов является одной из важных составляющих исследования;
- данные, которые собирают исследователи, могут изменить их представления о мире;
- исследователи всегда критичны при оценке своей работы и работы своих коллег;
- исследователи ищут такие объяснения, которые логически непротиворечивы и основаны на эмпирических данных;
- успешное освоение естественных наук невозможно без личного участия в исследовательской работе. Опыт такой работы позволяет учащимся понять, что именно делают ученые, когда они занимаются наукой.

Итак, среди зарубежных педагогов существует единство мнений по поводу того, что и как должны делать учащиеся и педагоги при использовании исследовательского подхода (inquiry).

## Рамка исследовательского подхода

Использование исследовательского подхода допускает весьма широкий спектр действий учителя. Например, объем указаний, которые он дает учащимся, двигаясь от полностью самостоятельного (open) к направляемому (guided) «открытию», в каждом конкретном случае может сильно различаться. В предельном случае исследовательский подход легко превращается в традиционный объяснительно-иллюстративный метод учебной работы. Выработка общепризнанной рамки для его описания помогает согласовать

представление о том, как комбинировать его отдельные составляющие и как при этом должна выглядеть работа учителя. Сегодня такая рамка существует [21]. Она позволяет зафиксировать те особенности подхода, которые не всегда точно формулируются как исследователями, так и практиками.

Основой для построения рамки служат три ключевых характеристики исследовательского подхода. Здесь учащиеся:

- получают опыт личного непосредственного взаимодействия с изучаемыми явлениями;
- фокусируются на ключевых научных понятиях;
- обладают достаточной свободой для выбора своих действий.

Исходя из этого, исследовательский подход при обучении естественным наукам (inquiry science instruction) описывается тремя ключевыми признаками:

- 1) наличие научного содержания (контента);
- 2) включенность учащихся в исследовательскую работу;
- 3) демонстрация учащимися трех акцентов в учебной работе: ответственность за свое учение, умственная активность, а также заинтересованное (мотивированное) поведение на отдельных фазах учебного процесса.

Учебный процесс состоит из пяти фаз:

1. постановка исследовательского вопроса (questioning),
2. планирование исследования (design),
3. сбор данных (data),
4. формулирование выводов (conclusion),
5. обсуждение результатов (discussion).

Перечисленные ключевые признаки и фазы учебного процесса, организованного с использованием исследовательского подхода, позволяют задать понятийную рамку, фиксирующую его различные варианты (таблица 2).

*Таблица 2. Рамка исследовательского подхода в естественнонаучном образовании [21]*

#### **Наличие научного содержания (контента)**

- Наука как исследовательский процесс
- Биологические науки
- Физические науки
- Химические науки
- Науки о Земле и астрономия

#### **Включенность в научное исследование**

Учащиеся:

- Непосредственно оперируют с инструментами и предметом исследования
- Наблюдают исследуемые явления (феномены)
- Наблюдают демонстрацию научного феномена
- Учащиеся наблюдают демонстрацию того, что НЕ является научным феноменом
- Используют вторичные источники (книги, интернет, материалы обсуждений, лекции, данные полученные другими)



Таблица 2. Продолжение

Пять фаз учебного процесса с использованием исследовательского подхода и три акцента в учебной работе		
Постановка вопроса	<p>Ответственность учащихся за свое учение. Ожидается, что учащиеся будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принимать решение о проблеме (вопросе) исследования; делать попытки уточнить проблему (вопрос) исследования;</li> </ul>	<p>Мотивация учащихся. Ожидается, что учащиеся будут:</p> <p>Проявлять / демонстрировать интерес, вовлеченность, любознательность, энтузиазм, настойчивость, старание, сосредоточенность, концентрацию и гордость (все это - эмоционально)</p>
	<p>Умственная активность учащихся. Ожидается, что учащиеся будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предлагать (порождать, генерировать) проблемы (вопросы) исследования;</li> <li>• Использовать имеющиеся знания для проявления проблем (вопросов);</li> <li>• Обсуждать или предсказывать ожидаемые результаты;</li> <li>• Анализировать заданные вопросы и определять, в какой мере они годятся в качестве исходной точки для проведения научного исследования;</li> <li>• Уточнять вопросы так, чтобы они годились для научного исследования;</li> <li>• Обсуждают вопросы, основываясь на предыдущих исследованиях или собранных данных.</li> </ul>	
Планирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать, когда и какая помощь им нужна для понимания плана исследования;</li> <li>• Демонстрировать, что они (класс / группа) вовлечены в разработку плана исследования и готовы его реализовать;</li> <li>• Решать, как реализовать план исследования;</li> <li>• Проверять, что план исследования действительно нацелен на решение проблемы (вопроса) исследования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать имеющиеся знания для разработки плана исследования;</li> <li>• Определить, в какой мере план соответствует проблеме исследования, включая используемые в нем показатели и процедуры;</li> <li>• Обсуждать достоинства различных планов исследования, в какой мере они выполнимы и обеспечивают получение необходимых данных;</li> <li>• Обсуждать возможные появления предубеждений или предвзятости, а также пути их преодоления;</li> <li>• Предлагать план проведения исследования.</li> </ul>

Сбор данных	<p>Определять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• как организовывать собираемые данные;</li> <li>• как организовать и/или улучшить сбор данных;</li> <li>• в какой мере им нужна помощь для сбора или организации данных;</li> </ul> <p>Запрашивать при необходимости разъяснения и советы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Варьировать или уточнять используемые подходы к сбору, хранению или структурированию данных на основе информации, получаемой в ходе выполнения исследования.</li> </ul>	Проявлять / продемонстрировать интерес, вовлеченность, любознательность, энтузиазм, настойчивость, старание, сосредоточенность, концентрацию и гордость (все это - эмоционально)
Подготовка выводов	<p>Определять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• какие процедуры лучше использовать для того, чтобы суммировать, интерпретировать или объяснить данные;</li> <li>• когда им или их коллегам нужна помощь в обобщении, интерпретации или объяснении данных;</li> </ul> <p>Искать необходимую дополнительную информацию, которая помогает в подготовке выводов.</p> <p>Запрашивать при необходимости разъяснения и советы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убеждаться, что выводы подтверждаются собранными данными;</li> <li>• Применять имеющиеся знания в процессе обобщения, интерпретации или объяснении данных;</li> <li>• Формулировать выводы, обращая внимание на их обоснованность и достоверность;</li> <li>• Указывать на применимость сделанных выводов в других ситуациях или контекстах;</li> <li>• Предлагать (классу или проектной группе) объяснение наблюдаемых отклонений в собранных данных;</li> <li>• Ставить новые вопросы, которые следуют из предлагаемых объяснений.</li> </ul>	
Обсуждение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определить, как организовать обсуждение; просить совета и/или помощи по вопросам организации обсуждения;</li> <li>• Сообщать (предоставлять обратную связь) другим о том, насколько успешно они выступали, участвовали в обсуждении.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вовлечены в содержательную дискуссию и обсуждение;</li> <li>• Объяснять логические схемы, которые они используют для своих заключений или интерпретаций;</li> <li>• Судить об обоснованности и достоверности исследовательской работы других людей;</li> <li>• Обсуждать в какой мере используемые средства коммуникации (включая язык, иллюстрации, технические средства и т.п.) являются удачными;</li> <li>• Обсуждать достоинства и ограничения выполненной работы (полученных результатов).</li> </ul>	

Ключевые признаки рамки исследовательского подхода фиксируются следующим образом.

1. Наличие научного содержания определяется на основе Федеральных стандартов, где указаны подлежащие изучению естественно-научные области [25].

2. Включенность учащихся в исследование объединяет все виды возможного соприкосновения учащихся с материалами выполняемой работы.

3. Демонстрация учащимися хотя бы на одной из пяти фаз учебного процесса:

3.1. Ответственности за свое учение, оцениваемой по выполнению ими ролей, которые они берут на себя в процессе учебной работы. Эти роли встроены в исследовательский подход, предполагающий, что учащиеся будут:

- участвовать в принятии решений о том, что и как они делают;
- решать, кто и когда нуждается в помощи, и просить о ней;
- накапливать опыт, данные и материалы, которые формируются проектной группой в ходе её работы.

3.2. Умственной активности, которая проявляется в том, как учащиеся оперируют изучаемым материалом. Исследовательский подход, который обеспечивает проявления этой активности, предполагает, что учащиеся будут:

- следовать в своих рассуждениях правилам логики;
- мыслить творчески;
- использовать имеющиеся у них знания для дедуктивных построений и формирования выводов.

3.3. Мотивации, которая оценивается по их личному вкладу в учебный процесс. Исследовательский подход способствует формированию интереса и предполагает, что учащиеся будут проявлять:

- любознательность;
- энтузиазм;
- настойчивость и старание.

Приведенная рамка является полезным методическим инструментом. Она позволяет, используя приведенные ключевые признаки, оценить, в какой мере конкретная методическая (проектная) разработка представляет собой полноценную реализацию исследовательского подхода, а также проверить, насколько успешно его удалось реализовать на практике.

## Вместо заключения

Макро-анализ многолетних исследований, посвященных оценке результативности зарубежного опыта использования различных вариантов исследовательского подхода в реальном учебном процессе показывает, что на практике этот подход далеко не всегда приводит к заметному улучшению образовательных результатов [7]. Лишь немногим более половины исследований зафиксировали заметное положительное влияние исследовательского подхода на усвоение традиционного содержания естественно-научных дисциплин. Вместе с тем, повышенное внимание педагогов к активизации учебной работы, к формулированию школьниками своих выводов с опорой на имеющиеся данные положительно влияет на глубину понимания ими содержания осваиваемых понятий. Точно также самостоятельная работа учащихся по подготовке и проведению своих исследовательских проектов ведет к существенному повышению уровня освоения ими исследовательских и инженерных практик. Оба эти вывода хорошо согласуются с предсказаниями конструктивистской теории.

Опыт также показал, что использование исследовательского подхода нередко вступает в противоречие с требованием стандартов по ознакомлению учащихся с большим числом не всегда связанных друг с другом научных понятий. Регулярное тестирование школьников всех возрастных групп для оценки того, насколько хорошо они знакомы с предусмотренными учебной программой научными понятиями, существенно ограничивает возможности учителя использовать исследовательский подход на практике. Более того, применяемые методы оценивания в значительной мере ориентируются на проверку фактических знаний, на запоминание учащимися отдельных определений или теоретических положений. В результате, учителя вынуждены за ограниченное время, отведенное программой на изучение естественнонаучных дисциплин, излагать учащимся большое количество различных понятий из отдельных естественнонаучных дисциплин. Для этого они предпочитают пользоваться фронтальными занятиями и объяснительно-иллюстративным методом учебной работы, ориентируясь на освоение фактического материала, выпуская из поля внимания освоение практик исследовательской и инженерной работы. Так реальная образовательная политика вынуждает учителей использовать недостаточно эффективные методы учебной работы, которые препятствуют повышению уровня естественно-научной подготовки их воспитанников.

В последние годы это положение начало меняться. Наметившееся движение по переходу к ориентированной на результат (или компетентностно-ориентированной) персонализированной организации образовательного

процесса (ПООП), которая позволяет на новом уровне решать проблемы повышения качества обучения и воспитания, остававшиеся неразрешимыми при традиционной организации обучения. Он в значительной мере опирается на широкое использование исследовательского подхода при проведении учебных проектов в ходе изучения практически всех дисциплин. Примером может служить проект Summit Learning [27]. В его рамках более тысячи школ уже получили возможность начать переход к ПООП. В основе учебной работы здесь лежит выполнение учащимися групповых и индивидуальных учебных проектов, которые в значительной мере используют исследовательский подход. Такие проекты предлагается отличать от традиционных проектов, и их связывают с проектным обучением. В таблице 3 приведены некоторые из этих отличий.

Таблица 3. Традиционные проекты и проектное обучение [28]

Традиционные проекты	Проектное обучение
Набор слабо связанных между собой учебных мероприятий	Основано на использовании исследовательского подхода
Дополняют обязательную учебную программу	Является частью обязательной учебной программы и направлено на приобретение знаний
Используют традиционное оценивание	Включает описание конкретных ожидаемых результатов и руководство по оценке их достижения
Не используют техники и инструменты управления проектом	Использует инструменты управления проектами

Есть все основания полагать, что уже в недалеком будущем проектное обучение станет одной из основных форм учебной работы при изучении естественнонаучных дисциплин в массовой школе.

## Литература

1. Балацкий Е. Смена научно-поисковой парадигмы: расследования vs исследования // «Капитал страны», 24.11.2008. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: [http://kapital-rus.ru/articles/article/smena\\_nauchno\\_poiskovoj\\_paradigmy\\_rassledovaniya\\_vs\\_issledovaniya/](http://kapital-rus.ru/articles/article/smena_nauchno_poiskovoj_paradigmy_rassledovaniya_vs_issledovaniya/)
2. Уваров А.Ю. О развитии естественнонаучного образования в западных странах. – М.: Изд. ВЦ РАН, 2013. – 104 с.
3. Alfieri L., Brooks P. J., Aldrich N. J., Tenenbaum H. R. Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning? // Journal of Educational Psychology. 2011. № 103(1). P. 1–18. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: <http://doi.org/10.1037/a0021017>
4. Bazerman C. Shaping Written Knowledge. Madison: University of Wisconsin Press, 1988.
5. Berland L.K., Reiser B. Making sense of argumentation and explanation // Science Education. 2008. № 93(1). P. 26-55.
6. Bulba D. What is Inquiry Based Science? 27.01.2018. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: [Shttps://ssec.si.edu/stemvisions-blog/what-inquiry-based-science](https://ssec.si.edu/stemvisions-blog/what-inquiry-based-science)
7. Cakir M. Constructivist approaches to learning in science and their implications for science

- pedagogy: A literature review // International Journal of Environmental & Science Education. 2008. № 3(4). P. 193–206. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: <http://cepa.info/3848>
8. Collins H., Pinch T. The Golem: What Everyone Should Know About Science. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1993.
  9. Engineering in K-12 Education. Understanding the Status and Progress. Committee on K-12 Engineering Education. Washington, DC: National Academies Press, 2009. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=12635](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12635) Focus on Inquiry. Galileo Educational Network.
  10. Ford M. Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning // Science Education. 2008. № 92(3). P. 404–423.
  11. Friesen S., Scott D. Inquiry-based learning literature review. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: <https://inspiring.education.alberta.ca/wp-content/uploads/2014/04/Inquiry-Based-Learning-A-Review-of-the-Research-Literature.pdf>
  12. Gardner H. Five Minds for the Future. Boston, Mass.: Harvard Business School Publishing, 2006.
  13. Giere R., Bickle J., Maudlin R.F. Understanding Scientific Reasoning. Belmont, CA: Thomson Wadsworth, 2006.
  14. Johnson L., Adams S. Challenge Based Learning: The Report from the Implementation Project. Austin, Texas: New Media Consortium, 2011. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: <http://eric.ed.gov/?id=ED532404>
  15. Latour B. Visualization and cognition: Drawing things together. In M. Lynch and S. Woolgar (Eds.). Representation in Scientific Activity. Cambridge, MA: MIT Press, 1990. P. 19–68.
  16. Latour B. Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.
  17. Latour B., Woolgar S. Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1986.
  18. Lehrer R., Schauble L. Cultivating model-based reasoning in science education. / In R.K. Sawyer (Ed.), The Cambridge Handbook of the Learning Sciences (pp. 371–187). Cambridge, England: Cambridge University Press, 2006.
  19. Longino H.E. The Fate of Knowledge. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2002.
  20. Mayer R. Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. American Psychologist, 2004. 59(1), 14–19.
  21. Minner D., Levy A., Century J. Inquiry-based Science Instruction - What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis. J Res Sci Teach 47: 474–496, 2010.
  22. Nercessian N. Model-based reasoning in scientific practice. In R.A. Duschl and R.E. Grandy (Eds.), Teaching Scientific Inquiry: Recommendations for Research and Implementation (pp. 57–79). Rotterdam, the Netherlands: Sense, 2008.
  23. Newmann F. M., Bryk A. S., Nagaoka J. K. Authentic Intellectual Work and Standardized Tests: Conflict or Coexistence? (Improving Chicago's School). Chicago, Illinois: Consortium on Chicago School Research, 2001. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: <http://ccsr.uchicago.edu/sites/default/files/publications/p0a02.pdf>
  24. NRC. Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
  25. NRC. K-12 National Research Council. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies Press, 2012. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=13165#](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13165#)
  26. Pickering A. The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science. Chicago: University of Chicago Press, 1995.
  27. Summit learning: project-based learning. Jan. 30, 2017 [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=N\\_vGSf6oHrw](https://www.youtube.com/watch?v=N_vGSf6oHrw)
  28. What Is Inquiry? (n.d.) [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: <http://galileo.org/teachers/designing-learning/articles/what-is-inquiry/>

*Александр Владимирович Леонтович*

*к.психол.н., ведущий научный сотрудник Института изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования, научный сотрудник Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук, председатель Межрегионального общественного Движения творческих педагогов «Исследователь»  
e-mail: a@redu.ru*

## Научно-практическое образование: теоретико-прикладные аспекты

**Аннотация.** В статье обосновывается концепция научно-практического образования как перспективный подход к построению содержания общего образования средствами исследовательской и проектной деятельности учащихся. Описаны главные функции научно-практического образования в образовательной системе. Анализируется практика реализации концепции на примере межрегиональной сети Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского.

**Ключевые слова:** содержание образования, научно-практическое образование, исследовательская и проектная деятельность учащихся, общественная профессиональная организация.

*Aleksandr Leontovich*

*PhD, leading researcher of the Institute for the Study of Childhood, Family and Upbringing of the Russian Academy of Education, research fellow of the Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of Russian Academy of Sciences, Chairman of the Movement of creative teachers «Researcher»  
e-mail: a@redu.ru*

## Scientific and practical education: theoretical and applied aspects

**Abstract.** The article substantiates the concept of scientific and practical education as a perspective approach to the construction of the content of school education by means of research and project activities of students. The main functions of scientific and practical education in the educational system are described. The practice of realization of the concept on the example of network of the all-Russian youth V. I. Vernadsky contest is analyzed.

**Key words:** content of education, scientific and practical education, research and project activities of students, public professional organization.

Высокотехнологичные средства производства, потребления, коммуникации стали неотъемлемой частью повседневной жизни каждого человека – компьютеры, интернет, бытовая техника. Футурологи, а нередко и учёные, рисуют негативные сценарии будущего человечества и образования (например, форсайт-проект «Детство-2030» [7]: чипизацию мозга, генную модификацию человека с целью программирования способностей будущих детей, упразднение тради-

ционной семьи, виртуальное родительство. Подобные сценарии имеют объективную основу: технические средства современной цивилизации всё больше вторгаются на сущностную территорию человека: его самобытность, индивидуальность, в ценностную сферу; претендуют на управление этими сферами, вызывая прогрессирующую девальвацию «собственно человеческого в человеке».

Метафорами характеристик современного человека стали клиповое сознание, смс-общение, твиттер-мышление, вики-познание. Эти процессы идут и в образовании, где выражена тенденция передачи образовательных целей от учителя к компьютерам (глобальная система контроля через электронный дневник, тестирование как тотальное средство оценки, электронные учебники как основной инструмент обучения), что редуцирует область личного контакта Учителя и Ученика – важнейшего условия культурно-образности организованного образования.

Современная теоретическая и нормативная база образования, практические шаги по его модернизации катастрофически отстают от технологических и социально-психологических условий жизни и производства. Подходы к определению содержания образования остаются на уровне эпохи массового машинного производства и не соответствуют ожиданиям современного общества, основанного на знаниях. По мнению А.А. Остапенко и Т.А. Хагурова [5], цивилизация движется не в сторону преодоления современного антропологического кризиса средствами образования, а, наоборот, к сегментации образовательных услуг по признаку тестирования способностей и возможности семей оплачивать образование детей. Это способствует дальнейшему нарастанию противоречий между универсальной сущностью человека и его наличным способом жизни.

**Когнитивно-ремесленный подход к определению содержания образования**, характерный для эпохи массового машинного производства, должен смениться **гуманитарно-антропологическим**, направленным на развитие сущностных сил человека [2]. Возможность такого перехода задана (но не осознаётся обществом) самой логикой развития производства: технические средства господствующего ныне пятого (средства электроники и информационных технологий) и зарождающегося шестого (наноматериалы и нанотехнологии) технологического укладов (Н.Д. Кондратьев [3], С.Ю. Глазьев [1] и др.) позволяют создавать индивидуальные изделия (в рамках технологий цифрового и нано-производства), поэтому становится возможен переход от «массового производства» и «массового потребления», к проектированию уникальных продуктов. Поэтому меняется запрос экономики к потребителю: если раньше стояла задача продажи максимального количества экземпляров одинакового товара, то в будущем производство станет



заинтересовано в фантазии потребителя: он должен обладать способностью развивать потребности и быть в состоянии придумывать оригинальные продукты. Производитель же становится заинтересован в специалистах, которые способны воплотить задание на индивидуальный продукт в материале так, чтобы заказчик был удовлетворён; найти оптимальные концептуальные и технические решения для этого. Увеличение в себестоимости продукта доли интеллектуального труда способствует повышению эффективности экономики. Становление способности к индивидуальному творчеству – прямая задача общего образования. Именно это создаёт новый социальный заказ на образование, в котором значимое место занимает развитие субъектности, самостоятельности, авторской позиции, которые обуславливают потребность «быть не как все», активно стремиться к самореализации. Таким образом, техносфера, помимо угроз, задаёт **горизонт развития человека**, который актуализируется через способность использовать её технологические возможности для собственного развития, становления субъектных качеств, развития рефлексивных способностей.

Поэтому необходим **новый тип социализации** школьников в условиях изменения среды существования человека (развития техносферы), основанном на гуманитарно-антропологическом подходе, построении **антропо-практик** как реальных (не эмпирических) событийных пространств, возвращающих человека как подлинного субъекта культуры и исторического действия, как личности.

Это требует построения **деятельностного содержания образования человека**, раскрывающегося в реализации образовательных программ, содержание которых предполагает включение учащихся в рефлексивные типы деятельности (исследование, проектирование, конструирование, организацию и управление, стратегирование). В.И.Слободчиков, Е.И.Исаев [6], рассматривая содержание образования человека, указывают на две важнейшие его составляющие: укорененность в культурно-исторической традиции и направленность на преодоление собственных ограничений (т. е. предельную субъектность). Под **содержанием образования человека** понимается *совокупность общественно выработанных и закреплённых норм, необходимых для освоения каждым человеком, и достаточных для его самореализации в жизни в условиях современного социума*. Приведённое определение задаёт две необходимые рамки образования: личностную, с точки зрения конкретного человека (что это ему даёт), и общественную, с позиции общества и государства (где результаты образования могут быть востребованы).

Предлагаемая концепция **научно-практического образования**, основанная на технологиях исследовательской и проектной деятельности учащихся,

позволяет раскрыть сущность деятельностного содержания образования в условиях техносферы, направленного на **саморазвитие личности**. При этом образование становится не только источником средств развития личности, но и реальным конструктором будущей действительности и дальнейшего развития технологических укладов производства, инструментом проектирования цивилизационных укладов, способным вывести её из концептуального тупика потребительства.

Цель научно-практического образования – развитие способности человека строить эффективные взаимодействия с новой реальностью окружающего мира, которая возникла как целостность в последние 100 лет – реальностью современной высокотехнологичной цивилизации. Для современного человека технические средства перестали быть «рукотворным чудом», вызывающим восхищение талантом учёных и инженеров, их создавших. Они стали онтологическим фактом, атрибутом окружающей среды, в которой нужно жить, приспосабливаться, реализовывать возможности; подобно тому, как нужно было человеку прошлого приспосабливаться к условиям погоды, воспринимать окружающий лес с обитающими в нём животными, учиться жить в нём.

Наука и научный метод из средства познания и описания превращаются для современной молодёжи в особую реальность, с которой, помимо отношений знания и понимания, нужно выстраивать отношения действия. В связи с этим А.М.Новиков отмечает: «В индустриальном обществе был востребован научный тип образования. И этому было подчинено (и до сих пор по инерции подчинено) всё построение содержания как общего, так и профессионального образования. Но за последние десятилетия роль науки существенно изменилась по отношению к общественной практике. Соответственно, изменение роли науки в жизни людей требует изменений в подходах к построению содержания образования – если раньше в основе содержания образования лежали исключительно научные знания, то теперь научные знания должны стать лишь одним из компонентов содержания образования, равноправно и рядоположено с другими формами человеческого сознания. Научный тип образования должен смениться другим, новым типом. Назвать его пока затруднительно, возможно это будет технологический тип или проектно-технологический тип» [4].

Научно-практическое образование определяется как **направление образования, позволяющее ребёнку приобрести знания, умения, навыки, компетентности, личностные смыслы, достаточные для его самореализации в условиях современной высокотехнологичной цивилизации на личностном, социальном, профессиональном уровнях.**

В этом термине слово «научное» характеризует широкое привлечение содержания из сферы науки и техники (в том числе, и научно-гуманитарного), дающего весьма обширную совокупность средств для развития, коммуникации, индивидуального действия; при этом оно не указывает исключительно на научный тип образования (с дифференциацией по предметным областям, преваляции научного знания), понимаемый в традиционном смысле. Слово «практическое» задаёт направленность на формирование способов действия с использованием средств техносферы в любых направлениях развития личности и самореализации человека (экспериментирование, коммуникация, средства образного самовыражения, физическая активность). Научно-практическое образование не имеет прямого отношения к научно-техническому творчеству учащихся (хотя последнее может быть его частным случаем); оно использует научный метод познания, инструментами которого служат анализ, эксперимент, обобщение, как в естественных, так и в гуманитарных науках.

Научно-практическое образование выполняет различные задачи в зависимости от интересов и способностей детей, а именно:

– Становление элементов научно-технической культуры у всех учащихся. Это предполагает организацию массового научно-практического образования в общеобразовательных организациях с целью повышения внимания детей и молодёжи к этой сфере, развития у учащихся начальных знаний, умений, навыков в области проектной, исследовательской деятельности и научно-технического творчества.

– Организация продуктивного свободного времени школьников и молодёжи, что связано с необходимостью становления **культуры проведения собственного свободного времени** у населения средствами научно-практического образования. Это предполагает создание возможностей для занятий научно-техническим творчеством, исследованиями в коллективах организаций дополнительного образования, по месту жительства.

– **Новый тип социализации** учащихся, основанный на виртуальной реальности и использовании информационно-коммуникационных технологий в условиях глобального мира.

– Выявление и развитие **талантливых и одарённых в различных областях науки и техники учащихся**. Такая работа требует современной материально-технической базы и квалифицированных педагогических кадров; расширения связей с учреждениями науки, высокотехнологичными производственными предприятиями; создание интегрированных образовательных комплексов, обеспечивающих эффективные траектории профессионального самоопределения таких учащихся на базе ведущих организаций

дополнительного образования детей, лицеев, гимназий.

– Включение сферы научно-технического творчества учащихся в школах и организациях дополнительного образования *в непрерывную цепочку социализации, личностного и профессионального роста* молодых людей в востребованных экономикой секторах образования и рынка труда.

Последние две задачи позволяют говорить о личностном и профессиональном становлении особого контингента талантливых школьников, своеобразной «интеллектуальной элиты» в сфере науки и технологий.

Главные исторически сложившиеся в образовании составляющие научно-практического образования: исследовательская, проектная деятельность и научно-техническое творчество учащихся.

В настоящее время концепция научно-практического образования реализуется общественной педагогической организацией – Межрегиональным общественным Движением творческих педагогов «Исследователь» при поддержке органов управления образованием различного уровня. Движение создано сообществом учителей, педагогов дополнительного образования, организаторов ученических конкурсов и конференций с целью общественной поддержки исследовательской деятельности учащихся в образовательной системе страны. В число учредителей Движения и его региональных отделений вошли организаторы и участники таких конференций, как Всероссийские юношеские чтения им. В.И. Вернадского, Российская открытая конференция учащихся «Юность. Наука. Культура», Российский конкурс творческих проектов и исследовательских работ дошкольников и младших школьников «Я – исследователь», Всероссийский конкурс детских экологических проектов «Человек на Земле», Всероссийский слёт Друзей заповедных островов и другие.

Именно профессиональная общественная координация научно-практического образования наиболее эффективна. Исследовательская и проектная деятельность трудно поддаётся стандартизации и унификации; попытки организовать их административными методами нередко терпят провал, поскольку методики проведения и качество результатов учебных исследований и проектирования может быть выявлено преимущественно экспертным путём, – специалистами, имеющими собственную практику организации ученических исследований и проектов. За рубежом это направление координируется в основном общественными организациями (RED в Мексике, МИЛСЕТ в Европе, Science Service в США и т. д.).

В 2018 г. Межрегиональное общественное Движение творческих педагогов «Исследователь» реализует проект *«Межрегиональная сеть реализации исследовательской и проектной деятельности обучающихся*

(*научно-практического образования*)), который поддержан грантом Фонда Президентских грантов Российской Федерации на развитие гражданского общества.

Проект направлен на развитие механизмов общественной поддержки научно-практического образования в регионах страны, создание общественной системы экспертизы, научно-методического и консультационного сопровождения региональных образовательных учреждений путем поддержки и методического сопровождения региональных научно-практических конференций и конкурсов школьников, научно-методических мероприятий педагогов, курсов повышения квалификации руководителей проектно-исследовательских работ школьников, экспертизы качества региональных мероприятий, создания условий эффективной работы для талантливых учащихся и педагогов, развития системы их «социального лифтинга», материального и морального стимулирования.

Основным механизмом реализации проекта является *поддержка и проведение сетевых конкурсных, методических, образовательных мероприятий* в области исследовательской и проектной деятельности в регионах Российской Федерации. Запланированный охват участников – 150 000 человек. В рамках проекта проходят следующие мероприятия:

– Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского, Всероссийский конкурс исследовательских работ учащихся 5-7-х классов «Тропой открытий В.И.Вернадского». Сайт [www.vernadsky.info](http://www.vernadsky.info). В рамках конкурса проходят региональные туры в 37 субъектах РФ, общее количество участников – более 10 000. Финал Конкурса – XXV юбилейные Всероссийские юношеские чтения им. В.И. Вернадского состоялись в Москве с 9 по 13 апреля 2018 г., на них были представлены более 800 работ из 74 субъектов Российской Федерации.

– Всероссийский конкурс исследовательских работ и творческих проектов дошкольников и младших школьников «Я – Исследователь!» (для детей до 10 лет. Региональные туры конкурса проходят в 28 субъектах Российской Федерации, общее количество участников более 3000 человек. Финал конкурса проходит 29-31 мая на базе оздоровительного комплекса «Дагомыс» (г. Сочи), на котором представляются свыше 200 лучших работ. Сайт <http://www.ctrigo.ru/npk/1>).

– Общероссийская конференция «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве» (состоялась 8-10 февраля 2018 г.) - центральное мероприятия года для педагогов. Участие – как очное, так и заочное. Сайт [www.issl.redu.ru](http://www.issl.redu.ru). Издается сборник материалов.

– Образовательный тур «Новый Уренгой – газовая столица России» (совместно с Департаментом образования Администрации г. Новый Уренгой) для старшеклассников и учителей (состоялся 15-19 марта). В программе – участие в Днях народов Севера, посещение промышленной скважины, музея Газпрома. Сайт [http://desnu.ru/index/101002-1/#show101002\\_1](http://desnu.ru/index/101002-1/#show101002_1).

– Международная исследовательская школа (5-15 июля, г. Якутск, совместно с Министерством образования и науки Республики Саха (Якутия)). Участвуют команды от региональных отделений в составе руководителя и 3-4 учащихся. Сайт <http://irschool.ru>.

– Выставка EXPO SCIENCES VOSTOK (8-15 июля, г. Якутск, совместно с Министерством образования и науки Республики Саха (Якутия)). Приглашены авторы проектов, номинированных региональными отделениями. Сайт <http://esv2018.milset.org>.

– Дистанционные курсы повышения квалификации с выдачей удостоверений установленного образца. Курсы включают 5 модулей по актуальным направлениям развития научно-практического образования:

1. Планирование работы образовательной организации и муниципально-го образования на основе концепции исследовательской деятельности. Региональная программа развития исследовательской деятельности;
2. Реализация исследовательской и проектной деятельности в рамках профильной смены (на примере Международной исследовательской школы и исследовательских экспедиций);
3. Организация научно-практической конференции учащихся;
4. Организация исследовательской и проектной деятельности дошкольников и младших школьников (в рамках конкурса «Я – Исследователь!»);
5. Планирование индивидуальной исследовательской работы учащегося (педагогический проект руководителя исследовательской работы)).

Запланировано обучение не менее 1000 слушателей из 30 субъектов РФ, которые в будущем станут проводниками методик научно-практического образования в своих регионах.

– Конкурс научно-методических и прикладных разработок по организации и сопровождению исследовательской деятельности учащихся (февраль – июнь). 100 лучших разработок, которые могут использоваться в образовательном процессе, будут опубликованы в серии методических сборников.

– В рамках проекта оказывается широкая дистанционная и очная консультационная поддержка региональным организациям, реализуется серия выездов специалистов Движения на региональные научно-практические конференции, экспертные сессии и методические семинары (всего 40 выездов).

Главным результатом реализации проекта является развитие сети образовательных организаций, реализующих программы научно-практического образования, как **инфраструктуры общественной поддержки инновационного развития образовательной системы, реализации государственной политики в сфере образования и построения общества, основанного на знаниях.**

Научно-практическое образование – перспективное предложение, **реализованный старт-ап в области развития инновационного содержания образования**, основанного на исследовательской и проектной деятельности учащихся. Применение модели профессиональной общественной координации программ развития исследовательской деятельности на региональном и межрегиональном уровнях позволяет реализовать эффективную межведомственную кооперацию образовательных, научных организаций на базе проведения научно-практических конференций. Реализованное межрегиональное сетевое сообщество на основе Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского раскрывает **потенциал несоревновательных образовательных мероприятий** для мотивации учащихся к познавательной деятельности и их профессиональной ориентации в области профессий, связанных с интеллектуальным трудом.

## Литература

1. Глазьев С.Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики // Экономическая наука современной России. – 2012. – №2 (57). – С. 8–27.
2. Исаев Е.И., Слободчиков В.И. Психология образования человека: становление субъектности в образовательных процессах. Учебное пособие. – М.: ПСТГУ, 2013.
3. Кондратьев Н.Д., Опарин Д.И. Большие циклы конъюнктуры. Доклады и их обсуждение в институте экономики. – М. Институт экономики, 1928. – 287 с.
4. Новиков А.М. Постиндустриальное образование. – М.: Издательство «Эгвес», 2008. – с. 47.
5. Остапенко А.А., Хагуров Т.А. Человек исчезающий. Исторические предпосылки и суть антропологического кризиса в современном образовании. – Краснодар: Кубанский ГУ, 2012. – 198 с.
6. Слободчиков В.И., Исаев Е.И. Основы психологической антропологии. Психология развития человека: Развитие субъективной реальности в онтогенезе. – М.: ПСТГУ, 2000. – 226 с.
7. Фомин М. С. Форсайт-модернизация в сфере педагогики: осмысление некоторых идей проекта «Детство-2030» // СОЦИОСФЕРА: Научно-методический и теоретический журнал, № 4, 2011. С. 24-48.

**Лариса Олеговна Денищева**

кандидат педагогических наук, профессор  
профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики  
ГБОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет», г. Москва  
e-mail: denisheva@inbox.ru

**Клара Алексеевна Краснянская**

кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Центра оценки качества  
образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии  
образования», г. Москва  
e-mail: klarakr@mail.ru

**Марина Александровна Пинская**

кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник Центра социально-экономи-  
ческого развития школы Института образования Национального исследовательского  
университета «Высшая школа экономики», г. Москва  
e-mail: m-pinskaya@yandex.ru

**Александра Михайловна Михайлова**

сотрудник Института образования Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики», г. Москва  
e-mail: s.mikhaylova211@gmail.com

**Надежда Александровна Авдеенко**

сотрудник Института образования Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики», г. Москва  
e-mail: nad-avdeenko@mail.ru

## Формирование компетенций «4К» средствами учебных предметов

**Аннотация.** Статья рассматривает возможности формирования критического мышления, креативности, коммуникации и кооперации («4К») на уроках математики. Приведён пример задания для развития 4К на предметном уроке, которое было разработано и апробировано авторами статьи. Описаны ключевые, по мнению авторов, элементы подобного задания.

**Ключевые слова:** креативность, критическое мышление, коммуникация, кооперация (коллаборация), контекстные задачи, групповая работа.



**Larisa Denishcheva**

*PhD in Pedagogy, Professor at Moscow City Pedagogical University, Moscow  
e-mail: denisheva@inbox.ru*

**Klara Krasnyanskaya**

*PhD in Pedagogy, Senior Researcher at Center for Assessment of Education Quality, Institute for  
Strategy of Education Development, Russian Academy of Sciences, Moscow  
e-mail: klarakr@mail.ru*

**Marina Pinskaya**

*PhD in Pedagogy, Leading Researcher at Center of Social and Economic School Development,  
Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow  
e-mail: m-pinskaya@yandex.ru*

**Alexandra Mikhailova**

*Researcher at Institute of Education, National Research University Higher School of Economics,  
Moscow  
e-mail: s.mikhaylova211@gmail.com*

**Nadezhda Avdeenko**

*Researcher at Institute of Education, National Research University Higher School of Economics,  
Moscow  
e-mail: nad-avdeenko@mail.ru*

## Formation of competences “4K” by means of subjects

**Abstract.** The article examines the ways of fostering creativity, critical thinking cooperation and communication (4c) at maths lessons. We give an example of such an activity, which was developed but the authors of this article and tested in Moscow schools. Also, the main elements of such type of activity are described.

**Key words:** creativity, critical thinking, communication, collaboration (cooperation), context task, group work.

## Возможности развития креативности и критичности на уроках математики

С каждым годом в мире увеличивается темп развития прогресса, и повседневная жизнь ставит перед членами современного общества нетривиальные проблемы, которые требуют быстрого и эффективного решения. Поэтому неудивительно, что при приеме на работу, особенно в области разработки новых продуктов и технологий, все больше востребовано такое качество личности, как креативность, – способность на основе накопленного

опыта и знаний генерировать новые идеи и технологии, создающие новый продукт или оптимизирующие рабочий процесс. Считается, что креативной личности присущи сообразительность, находчивость, быстрота мысли, решительность. Креативности сопутствует широкий кругозор, при отсутствии которого вряд ли удастся найти новое решение поставленной проблемы.

*Мировое сообщество придерживается мнения о том, что креативность необходима не только для новых профессий, но и для современного активного гражданского общества [10]. Мы считаем, что креативность поддается формированию в процессе обучения в школе и ее следует отнести к важнейшим результатам обучения. Таким образом, задача формирования креативной личности ставится перед учителями, которые могут ее реализовать средствами учебного предмета. Для решения этой задачи необходимо составить представление о качествах, присущих креативной личности, и, учитывая эти качества, определить условия, способствующие формированию креативной личности в процессе обучения.*

*Следует отметить, что до настоящего времени не существует единого определения креативности, которое принимали бы общественность и исследователи.*

В Большом психологическом словаре креативность определяется как «творческие способности, которые являются достаточно устойчивой характеристикой личности» [2].

Важным этапом в изучении креативности послужили работы Дж. Гилфорда в шестидесятые годы XX века [7], в которых он выделил **конвергентное** (логическое, однонаправленное) и **дивергентное мышление** (идущее одновременно в разных направлениях, отступающее от логики, направленное на разработку различных нетривиальных и неожиданных решений поставленной проблемы).

Развитие понятия креативности получило в работах П. Торренса. Согласно определению П. Торренса [8] креативность следует рассматривать как процесс, который проявляется в чувствительности к проблемам или дефициту имеющихся знаний, в определении проблемы, постановке и проверке гипотез, позволяющих решить проблему и представить полученное решение. Креативная личность на уровне интуиции чувствует, что необходимо для создания новой идеи: перевернуть все с ног на голову или добавить всего одну деталь; сложить по-иному что-то уже привычное или придумать принципиально новое.

Рассмотрение креативности как процесса позволяет определить ее структуру как некоторой способности, присущей человеку, и условия, стимулирующие этот процесс, а также обеспечить возможность оценки творческих

способностей субъекта. Так, П. Торренс в своих тестах в качестве показателей, характеризующих креативность субъекта использовал:

- беглость (способность обнаруживать и генерировать разнообразные проблемы);
- гибкость (способность разрабатывать разнообразные идеи, увидеть в объекте новые признаки и найти их новое использование, изменять свою точку зрения в процессе работы, отказываться от предложенной идеи, предлагать другие идеи, учитывать мнение других людей);
- оригинальность (способность предлагать необычные ответы, нестандартные решения);
- разработанность предлагаемых субъектом идей (способность усовершенствовать объект, добавляя детали).

*В последующие годы продолжались исследования, связанные с определением понятия креативности, в которых идеи Дж. Гилфорда и П. Торренса получили дальнейшее развитие. Были разработаны различные определения, которые основаны, например, на выделении видов деятельности, характеризующих эту способность, или на выделении индивидуальных личностных склонностей креативных людей. Так, в одном из исследований коллектив авторов [9] попытался дать представление о креативности, выделив характерные для нее виды деятельности. На основе 120 определений креативности исследователи составили список деятельностных проявлений (когнитивных и личностных), сгруппировав их в четыре категории:*

- генерировать идеи;
- углублять разработку идеи;
- быть открытым к исследованию идей;
- прислушиваться к своему «внутреннему голосу» или интуиции.

Одна из последних значимых работ, посвящённых этому вопросу [6], рассматривала *креативность как процесс*, дала описание креативности через индивидуальные склонности, характерные для креативной личности. Они предложили модель «пяти ключевых склонностей», характеризующих креативность индивидуума, и дали описание этих склонностей:

- обладание воображением (высказывать неординарные решения, опробовать и улучшать их, устанавливать связи между несовместимыми объектами, используя интуицию);
- любознательность (выявлять, ставить, исследовать и критически оценивать интересные вопросы/проблемы в любой креативной области);
- настойчивость (упорство при встрече с трудностями, определенная уверенность в условиях неопределенности и принятие на себя рисков в разработке подходов к решению поставленной проблемы);

- совместимость с другими людьми (делиться продуктами своего ума, поддерживать других и получать поддержку от них), работать в группе;
- дисциплинированность (создавать творческий продукт, используя имеющиеся и приобретая знания и умения, необходимые для его разработки, размышлять критически, принимать решения об улучшении).

*Доклад всемирного экономического форума заявляет, что для развития активного современного общества необходимы люди, обладающие такими качествами. Анализ нормативных документов, организующих работу общеобразовательной школы, убедительно показывает, что в настоящее время формирование креативной личности входит в приоритетные задачи обучения [4].*

Выполнение этих задач предполагается реализовывать средствами учебного предмета. В частности, мы в нашем исследовании были озадачены тем, как обеспечить проявление креативности в процессе обучения математике.

*Наше исследование проводилось в 2016-2017 гг. при поддержке Благотворительного фонда Сбербанка «Вклад в будущее» в рамках международного исследования «Teaching, assessing and learning creative and critical thinking skills in education» Центра инноваций в образовании Организации экономического сотрудничества и развития. Цель исследования – выявление подходов к разработке заданий и критериев оценки «4К» – уровня креативности, критического мышления, коммуникации и кооперации учащихся.*

*Какие же возможности есть в таком учебном предмете, как математика? Для достижения поставленной цели не предполагается менять содержание математических курсов, а, значит, нужно обратиться к средствам обучения и к формам организации обучения. Как неоднократно замечали и математики, и методисты, решение математических задач является и целью, и средством обучения математике. В этой связи нам представляется целесообразным в первую очередь рассмотреть возможности математики относительно разработки задачного материала, способствующего формированию креативности.*

Изучение научной литературы и анализ опыта преподавания дают нам некоторую отправную точку, которая определяет исходные позиции в разработке и стратегии использования задачного материала, реализующего возможности предмета (математики). Так, например, можно достичь желаемых результатов, с помощью разработки:

- контекстных задач, описывающих некоторую проблемную ситуацию, требующую разрешения;
- задач с избыточными данными или недостаточными данными;

- задач, имеющих множество решений, что предполагает необходимость выбора оптимального подхода и др.

Однако встает вопрос, возможно ли на основе содержания каких-либо тем или разделов математических курсов разработать и в процессе изучения материала предлагать учащимся подобные задачи. Насколько трудно создавать и давать на уроке математики задачи с несколькими верными решениями? Ведь это противоречит той традиционной идеологии, которая формируется при обучении математике: обычно при решении математических задач ученик получает единственно правильный ответ. Как показывает анализ учебного материала математических курсов и опыт преподавания, практически в каждой теме есть определенные резервы для разработки подобных заданий.

Явное указание в задании на тот вид математической деятельности, который следует выполнить школьнику, существенно упрощает поиск решения, а самостоятельный выбор усложняет задание. При изучении ряда тем для овладения каким-либо способом решения требуется многократное повторение одних и тех же действий (операций). Такая работа вызывает скуку у школьников, у них нет желания разработать какой-то оптимальный/более удобный и быстрый способ выполнения подобных заданий. Нам кажется целесообразным использовать задания, при выполнении которых однообразные действия будут «завуалированы» некоторым интересным сюжетом, а многократное повторение алгоритма будет востребовано самим процессом решения, разрабатывать которое предстоит самим школьникам.

Приведем пример подобного задания.

На семейном совете папа попросил дочь Алену помочь решить важную проблему. Семья планировала в течение не более 3 лет купить недорогую машину. Однако имеющейся суммы (300000 рублей) не хватало для покупки выбранной модели. Требовалось еще 55000 рублей. Чтобы накопить необходимую сумму, папа предложил положить все деньги (300000 рублей) в банк под определенные проценты. Мама выступила с другим предложением: купить акции хорошо зарекомендовавшего себя «малого» предприятия и получать дивиденды.

Родители узнали следующую информацию о «малом» предприятии.

- Затраты на производство  $x$  тысяч единиц продукции в год можно представить зависимостью  $y = 0,05x^2 + x + 1$  (затраты вычисляются в млн рублей).

- Продукцию предполагают продавать по цене 3 тысячи рублей за единицу.

- Прибыль предприятия (в млн рублей за год) вычисляется

как разность средств, вырученных от продажи продукции и затрат на производство.

- Мощности «малого» предприятия позволяют выпускать не более 20100 единиц продукции в год.
- Предприятие составило план выпуска продукции на ближайшие 3 года. Предполагается не менять основные параметры производства, схему вычисления доходов и выплат по акциям.
- При покупке акций на сумму от 200 тысяч до 300 тысяч рублей держателям акций предполагается ежегодно выплачивать до 0,1% прибыли предприятия.

Определите, какую стратегию удачного вложения денег стоит принять на семейном совете, чтобы в течение трех лет накопить требуемую сумму.

Предъявление этого задания сопровождается справочными материалами, представленными в различной форме (показана часть представленных материалов).

### **Банк «Последний шанс» | Вклады физических лиц 2016.**

Банк «Последний шанс» предлагает несколько выгодных вкладов для физических лиц на 2016 год, проценты до 10,58% годовых.

Все программы вкладов Банка «Последний шанс» застрахованы государством законом о «системе страхования вкладов».

#### **1. Вклад «Правильный ответ» – увеличение ставки по периодам срока**

Минимальная сумма открытия вклада – 100 тысяч рублей (в другой валюте вклад открыть нельзя), срок – 380 дней.

*Как Вы увидите в таблице, ставка растёт согласно временному периоду (их четыре) и равна от 8,0% до 12,0 % годовых (средняя по всему сроку – 9,75 %).*

Пополнять и частично снимать депозит – не разрешается.

Сумма вклада	380 дней			
	От 1 до 95 дней	От 96 до 190 дней	От 191 до 285 дней	От 286 до 380 дней
100 000	8,00 %	9,00 %	10,00 %	12,00 %

#### **2. Вклад «Максимальный доход» – максимальная ставка годовых**

В данной программе можно встретить максимальную ставку по всем депозитам банка, правда сумма вклада для её получения – очень солидная.

Очень низкая минимальная сумма открытия – 1 тысяча рублей, 100 евро-доллар. Срок вклада на выбор клиента – от 91 до 1095 дней .

При досрочном снятии – в период со 180 дней - выплачивается по ставке, равной 60% от фиксированной (см. таблицу ниже).

Срок вклада (дни)	91–180	181–364	365	366–547	548–730	731–1094	1095
от 1 000	7,80%/ <b>7,85%</b>	8,70%/ <b>8,86%</b>	8,70%/ <b>9,06%</b>	8,60%/ <b>8,95%</b>	7,30%/ <b>7,69%</b>	7,10%/ <b>7,61%</b>	6,80%/ <b>7,52%</b>
от 200 000	8,00%/ <b>8,05%</b>	8,80%/ <b>8,96%</b>	8,80%/ <b>9,16%</b>	8,70%/ <b>9,06%</b>	7,40%/ <b>7,80%</b>	7,20%/ <b>7,72%</b>	6,90%/ <b>7,64%</b>
от 550 000	8,10%/ <b>8,15%</b>	8,90%/ <b>9,06%</b>	8,90%/ <b>9,27%</b>	8,80%/ <b>9,16%</b>	7,90%/ <b>8,36%</b>	7,70%/ <b>8,30%</b>	7,40%/ <b>8,26%</b>
от 850 000	8,20%/ <b>8,26%</b>	9,20%/ <b>9,38%</b>	9,20%/ <b>9,60%</b>	9,10%/ <b>9,49%</b>	8,10%/ <b>8,58%</b>	7,90%/ <b>8,53%</b>	7,60%/ <b>8,51%</b>
от 500 000	8,30%/ <b>8,36%</b>	10,10%/ <b>10,31%</b>	10,10%/ <b>10,58%</b>	9,70%/ <b>10,14%</b>	8,30%/ <b>8,81%</b>	8,10%/ <b>8,76%</b>	7,80%/ <b>8,76%</b>

Примечание: жирным шрифтом в таблице обозначены ставки при капитализации.

Для сравнения условий рекомендуем Вам посмотреть в интернете «Топ банков по вкладам 2016 года», и выбрать самое выгодное предложение.

Отметим некоторые особенности данного задания:

- в задаче недостает данных, что требует поиска необходимых значений параметров (например, выбор банка, который предлагает выгодные проценты по вкладам) из разных источников информации;
- необходимо принять решение, относящееся к выбору источников информации;
- возможно, что приведенные правильные ответы учеников не будут совпадать, потому что будут выбраны различные виды справочных материалов, различные источники информации и решения на каждом этапе (выбор надежного банка, выбор вклада, выбор выгодных процентов по вкладу) и пр.

Заметим, что приведенное задание не только помогает интересно провести урок на закрепление изученного математического материала (исследование квадратичной функции и вычисление процентов), но и обеспечивает возможность ученикам разрабатывать нестандартные подходы к решению. Таким образом, данная контекстная задача реализует те параметры, которые характеризуют задачи, способствующие развитию креативности, выполняя при этом и дидактические предметные функции.

Проанализируем, какие показатели креативности, предложенные П. Торренсом, проявляются при решении этой задачи. Активно «работают» **беглость** (количество идей, возникающих за некоторую единицу времени) и **гибкость** (способность переключаться с одной идеи на другую). Действительно, в одной задаче поставлено несколько вопросов, решение которых имеет общую канву в содержании задачи, но, в целом, они имеют самостоятельное решение. Ограниченное время, отводимое на выполнение задачи, предполагает **быстрый поиск информации, быстрое принятие**

**решения**, позволяющего получить требуемый ответ. При подготовке ответов на вопросы проявляется и **оригинальность** мышления (способность продуцировать идеи, отличающиеся от общепринятых), когда проводится анализ составления плана выпуска продукции предприятием на ближайшие три года. Приведенный даже неполный перечень проявляющихся критериев креативности убеждает нас в том, что, действительно, при работе с подобным заданием можно говорить о возможности развития креативности ученика, если он успешно выполняет эту работу. Вместе с тем, поиск информации, использование или отбрасывание тех или иных сведений, составление множества планов выполнения задания и пр. требуют активной критичной позиции как самого автора идеи, так и его последователей, что, безусловно, способствует развитию критического мышления.

Отметим «внешнюю оболочку» данной задачи:

- сюжет условия не связан с какой-либо определенной темой изучаемого курса математики;
- требование задачи не ориентирует учеников на выполнение изученных ими действий (выполнить тождественные преобразования, решить уравнение, построить график функции и пр.);
- не представлен способ решения, которому нужно следовать.

При составлении плана действий учащемуся приходится отходить от стандартных и изученных ранее процедур решения задач, так как он находится в условиях «неопределенности» относительно теоретического материала курса математики, требуемого для решения поставленной проблемы.

Подобную задачу можно назвать контекстной задачей. Однако не любая контекстная задача «требуется» от\стимулирует у ученика креативность при своем выполнении. Так, например, реализуя ФГОС второго поколения, практически все авторы учебников по большинству тем и разделов программы по математике помещают примеры прикладных задач. В учебниках и дидактических пособиях уже сложился определенный перечень **стереотипных** практических задач, которые характерны при иллюстрации приложений математики для решения проблем, возникающих в жизненной ситуации. Вряд ли решение этих задач обеспечит возможность развития креативности ученика.

Ниже приведены некоторые подходы к разработке заданий, выполнение которых будет способствовать развитию креативности учащихся. Эти подходы были апробированы в рамках проведения нашего исследования и показали свою состоятельность.

- В описании ситуации, представленной в задаче, должна присутствовать значительная доля **неопределенности, неясности** (относится ли



она к математике, есть ли раздел математики, с помощью которого она решается и пр.), что приводит к первому впечатлению, складывающемуся у ученика, что неизвестно, как ее решать, т.е. у учащегося **нет готового алгоритма решения**.

- Описанная ситуация и поставленная проблема должны быть сформулированы таким образом, что для решения потребуются **знания из разных областей курса математики**. Так, например, в приведенном выше задании ученикам нужно будет обращаться и к исследованию функции, и к записи чисел в стандартном виде, и к выполнению действий со степенями, и к понятию процент, и к решению задач на проценты.

- Несмотря на акцент и призыв к самостоятельности в решении поставленной в задаче проблемы, нужно учитывать, что при составлении контекстных задач, способствующих развитию креативности, обязательна опора на требования ФГОС и примерные программы по предмету. Опыт преподавания и экспериментальная проверка учебных материалов дают основания утверждать, что ныне действующее содержание обучения математике дает реальные возможности для разработки подобных контекстных задач. Причем на примере описания приведенной задачи мы видим, что математическое предметное содержание – полученные знания и умения – находятся в непосредственной связи с метапредметными умениями (поиск информации, выбор формы представления информации, анализ данных, синтез знаний, полученных из различных источников и пр.), которые также зафиксированы в образовательных стандартах. Механизм реализации на практике предлагаемого подхода состоит в том, что для решения поставленной проблемы можно использовать знания и умения, отвечающие планируемому результату в рубриках «Выпускник научится» или «Выпускник имеет возможность научиться» и **требующие применения в новых, непривычных условиях** для решения нестандартной проблемы.

- Разработанная конкретная ситуация и предлагаемая проблема формулируются таким образом, что ученики явно фиксируют: в условии задания **недостаточно (или избыточно) данных** для решения проблемы. Это создает предпосылки для развития креативности, которая проявляется при организации анализа исходных данных (гибкость, быстрота), при подборе информации (быстрота, гибкость), при принятии решения (оригинальность, адекватность, выполнимость) и пр. Эти же особенности задания обеспечивают условия и для развития критического мышления, что также проявляется при анализе исходных данных и отборе наиболее полезной информации, при выборе надежных источников информации, при анализе результатов принятия решения и пр.

- В описании ситуации сознательно **ограничена область решения** поставленной проблемы или средств решения проблемы с **помощью введения условий**, которые надо учитывать при ее решении. Такое требование частично облегчает составление контекстного задания, потому что введение ограничений ставит ученика в новую ситуацию по сравнению с тем, что ему может быть известно из личного опыта, изучения информационных источников. Вместе с тем наличие ограничений создает источник дополнительных вопросов, которые не возникают при типичной постановке задания, что предполагает развитие такой характеристики креативности, как адекватность полученного решения поставленной проблеме.

- Разработанная задача такова, что возможны различные **верные решения поставленной в ней проблемы** в отличие от единственного верного решения в типовых задачах на уроках математики. Реализация этого подхода требует от учащегося обоснования (аргументации) своего предпочтения при принятии решения, что способствует развитию критичности мышления.

- Предлагаемая ситуация такова, что ее описание предполагает **разные формы представления информации** (текст, таблица, диаграмма, рисунок, схема и пр.), использование интернета или других источников для получения недостающей информации. Эта особенность предъявления контекстной задачи способствует развитию практически всех критериев, характеризующих креативность (и быстрота, и гибкость, и оригинальность и пр.). В данном случае мы можем говорить и о критическом мышлении, поскольку наряду с генерированием нестандартных идей важно уметь оценить их жизнеспособность, продуктивность и эффективность.

Итак, выше приведены определенные характеристики (критерии) контекстных задач, работа с которыми способствует развитию креативности и критичности.

Кроме разработки специально составленных контекстных заданий, важно описать, как должна быть организована деятельность учеников при их выполнении. Как показывает опыт работы школы, в настоящее время к решению трудных проблем принято привлекать команду (группу) участников, чтобы использовать в поиске решения «коллективный разум», сократить время решения проблемы, найти оптимальные способы достижения цели. Отсюда следуют требования к формам организации деятельности школьников, а именно применение групповых форм работы. Нельзя сказать, что ранее групповые формы работы не использовались на уроках математики. В пособиях по методике преподавания математики описан опыт работы и моногенных групп, и гетерогенных групп. Чаще всего групповая работа организуется на уроке при закреплении

учебного материала, на этапе формирования предметных умений и носит исключительно дидактический характер: обеспечить условия овладения определенным видом предметных умений при систематизации знаний. Однако при решении новых проблем групповая работа обычно сопряжена с внеурочной проектной деятельностью школьников. При решении контекстных задач предлагается создание групп, работающих не в привычных рамках урока, а в свободном общении друг с другом в рамках своей группы, не под руководством учителя. Как показывает опыт проведения подобных занятий, оптимальное число учеников в группе не должно превышать 4-5 человек. Только в такой группе можно обмениваться мнениями (слушать и слышать друг друга) относительно решения общей проблемы; распределить общую работу, используя сильные стороны личности и личный опыт каждого участника; вырабатывать общую стратегию поиска и движения к цели. Из проведенных наблюдений за работой групп видно, что в ходе своей деятельности ученики общаются, обмениваются мнениями, коммуницируют, в ходе чего появляется план совместных действий; возможны споры, в которых может быть несогласие с оригинальной, недостаточно понятной для всех идеей или подходом к решению проблемы. Здесь на первом месте выступает кооперация (коллораация, или сотрудничество) – совместная деятельность для достижения общих целей, при которой происходит обмен знаниями, обучение и достижение согласия. При работе в группе задействуется и критическое мышление, с помощью которого группа выбирает оптимальные пути продвижения к успешному результату работы. Итак, анализ деятельности школьников, в которой они участвуют при решении контекстных заданий, и наблюдения за работой учеников показывают, что при групповых формах работы активизируются коммуникация, кооперация (коллораация), критичность, что в конечном итоге приводит к креативному решению проблемы.

Основополагающие установки при разработке контекстных заданий, способствующих развитию «4К» (креативность, критичность, коммуникация, кооперация):

- предлагается практическая (а не учебная) ситуация, требующая моделирования средствами математики; поиска изученных ранее и недостающих средств, дающих подходы к разрешению этой ситуации (предполагается описание ситуации на языке математики, выбор для использования изученных знаний, понимание того, каких данных не хватает и где их возможно отыскать и пр.);
- ставится актуальная и интересная проблема для школьников;
- организуется активная практическая деятельность учащихся

в свободной обстановке, отличная от той деятельности, которая используется на уроках;

- используется групповая форма работы, предполагающая большую свободу учащихся при самостоятельном поиске решения проблемы;
- предполагается использование справочных материалов или/и технических информационных средств.

## Литература

1. Башина Т. Ф. Креативность как основа инновационной педагогической деятельности // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 521-525.
2. Большой психологический словарь / Под ред. Б.Г. Мещерякова, В.П. Зинченко. Изд. 4-е, расширенное. – М.: АСТ, СПб.: Прайм-Еврознак, 2008. – 299 с.
3. Григорьев С.Г., Денищева Л.О. Возможности «умной аудитории» в подготовке и проведении уроков математики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2014. – № 1 (27). – С. 8-14.
4. Об утверждении и введение в действие федерального образовательного стандарта начального общего образования: приказ МинОбр науки Рос. Федерации от 6 октября 2009 года.
5. Торшина К. А. Современные исследования проблемы креативности в зарубежной психологии // Вопросы психологии. – 1998. – № 4. – С. 123–132.
6. Bill Lucas, Guy Claxton and Ellen Spencer. Progression in student creativity in school: first steps towards new forms of formative assessments. 2013.
7. Guilford J. P. The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill, 1967. – 538 p.
8. Torrance E.P. Torrance Tests of Creative Thinking. Scholastic Testing Service, Inc. 1974.
9. Treffinger D., Young G., Selby E., and Shepardson C. Assessing Creativity: A Guide for Educators, The National Research Centre on the Gifted and Talented, Connecticut. 2002.
10. World Economic Foun. New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology, 2016 Электронный ресурс URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_New\\_Vision\\_for\\_Education.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf) (дата обращения: 20.02.2018)

**Галина Юрьевна Семенова**

*кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Центра естественнонаучного образования Института стратегии развития образования Российской академии образования, г. Москва  
e-mail: gysemenova@mail.ru*

## **Реализация содержания технологического образования на основе исследовательского подхода в условиях современной информационной среды**

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности использования исследовательского подхода в образовании и возможности реализации содержания технологического образования на основе исследовательского подхода в условиях современной информационной среды.

**Ключевые слова.** Содержание технологического образования, исследовательский подход, информационная среда, исследовательская деятельность.

**Galina Semenova**

*candidate of pedagogical Sciences, senior researcher of the center for natural science education of the Institute of education development strategy of the Russian Academy of Education, Moscow  
e-mail: gysemenova@mail.ru*

## **Realization of the content of technological education on the basis of the research approach in the conditions of modern information environment**

**Abstract.** The article deals with the peculiarities of the use of the research approach in education and the possibility of implementing the content of technological education on the basis of the research approach in the modern information environment.

**Keywords:** The content of technological education, research approach, information environment, research activities.

Современное постиндустриальное общество, характерной чертой которого является стремительное развитие информационных систем, значительно повышает спрос на творческую инициативу. Развитие творческих способностей обучающихся предполагает наличие поисковой деятельности и реализации исследовательского подхода в образовательном процессе. Исследовательский подход в образовательном процессе – это активизация учебной деятельности обучающихся путем вовлечения их в поисковый

творческий процесс, то есть обучение, в котором учащийся ставится в ситуацию, когда он сам овладевает понятиями и подходом к решению проблем в процессе познания, организованного учителем.

Анализ современных тенденций и подходов к организации образовательного процесса показывает, что использование исследовательского подхода способствует:

- естественному способу получения знаний, поскольку исследовательская деятельность лежит в основе поведения человека и основана на законах интеллектуального и психического развития личности [1, с.13];
- реализации научного метода познания окружающего мира, техники и технологий;
- эффективному использованию современных средств информационной образовательной среды, тем самым модернизации образовательного процесса.

Международные исследования уровня и качества подготовки обучающихся общеобразовательных школ показывают, что усваиваемые российскими школьниками знания часто существуют изолированно от практических умений или же с большим трудом применяются ими в практической деятельности. Достаточно часто школьники, хорошо знающие законы физики, химии и биологии не могут применить их на практике, не понимают значения физических, химических и биологических явлений в современных технологиях и технологических процессах.

Реализация исследовательского подхода в образовательном процессе предполагает организацию учебного процесса на основе активной поисковой деятельности учащихся, направленной на творческое усвоение и применение знаний на практике. Учебный предмет технология, предоставляет обучающимся реальную возможность применить на практике и творчески использовать знания основ гуманитарных и естественнонаучных дисциплин в исследованиях, проектировании, моделировании, конструировании и программировании. Современная информационная образовательная среда расширяет возможности содержательного компонента технологического образования, создает дидактически активную среду, которая способствует продуктивной познавательной и мыслительной самостоятельности обучающихся, готовит школьников к активной творческой деятельности в информационном обществе, формирует востребованные современным обществом исследовательское поведение и технологические компетенции [2, с.17].

Отличительной особенностью содержания технологического образования является его практико-ориентированность, направленность на использование исследовательского подхода в образовательном процессе.

Организация учебно-исследовательской деятельности обучающихся оказывается эффективной в условиях, когда решение образовательных задач осуществляется преимущественно путем создания специальной развивающей технологической среды, в которой обучающиеся находили бы стимулы для самообучения и развития. Изучение на практике самых разнообразных технологий и технологических процессов, организация творческих практических работ и лабораторных исследований с использованием информационно-образовательных ресурсов, таких как виртуальный эксперимент, компьютерное моделирование, основываются на активной исследовательской деятельности обучающихся. Создавая собственные идеальные модели, изучая их свойства, работая с этими моделями как с реальными сущностями, экспериментально проверяя правильность теоретических предположений, придумывая собственные опыты и реализуя их на практике, обучающиеся получают импульс для развития технологического мышления и творчества. Примером может служить разработка обучающимися модели озеленения пришкольного участка с помощью 3D моделирования в программе AutoCad (автокад) с дальнейшим изготовлением (печатью) модели в формате 3D.

Содержание курса технологии знакомит обучающихся с технологиями получения, преобразования, транспортировки, применения, накопления и утилизации объектов окружающей среды. К таким объектам относятся: широко распространенные виды природных и искусственных материалов; виды механической, тепловой и электрической энергии; различные виды информации; объекты живой природы (растения, грибы, микроорганизмы и животные). Сквозные содержательные линии курса технологии включают изучение основных технологий, сфер производства, услуг и технику. Обучающиеся овладевают необходимыми в повседневной жизни базовыми приемами ручного и механизированного труда с использованием распространенных инструментов, механизмов и машин, способами управления распространенной в быту техники, необходимой в обыденной жизни и будущей профессиональной деятельности.

Реализация содержания технологического образования на основе исследовательского подхода способствует установлению связи между достижениями в области естественных и социальных наук и тенденциями развития современных технологий. Например, благодаря новейшим открытиям молекулярной биологии и генетики, ткани и клетки растений и животных стали объектами биотехнологии. Ткани и клетки рассматриваются как инженерные объекты, которые можно конструировать в целях получения растений и животных с заданными свойствами, а клеточная инженерия и генная инженерия стали основными технологиями в получении новых сортов растений

и пород животных. Изучение учащимися таких технологий позволяет показать практическое использование теоретического знания, развивает у школьников познавательный интерес, активность, желание исследовать и узнавать. В процессе исследовательской деятельности устанавливаются и реализуются причинно-следственные связи между объектами и явлениями природы, социума и техносферы. В процессе технологической подготовки у школьников формируются технологические компетенции, происходит развитие навыков исследовательской, проектной и конструкторской деятельности.

Творческая деятельность в процессе создания проектов или проведения учебного исследования дает ответ на многие познавательные вопросы, над которыми задумываются обучающиеся на уроках физики, химии, биологии и других предметов, и является источником поиска, необходимого для подтверждения тех или иных законов, явлений и процессов. Вовлекая обучающихся в творческую деятельность, основанную на исследовательском подходе, реализуются функции познания явлений действительности, раскрытия их свойств, связей и отношений. В процессе поисковой исследовательской деятельности формируются универсальные учебные действия обучающихся: умение видеть проблему, выдвигать гипотезы, давать определение понятиям, классифицировать, умение наблюдать, проводить эксперименты, умение делать выводы и умозаключения, умение доказывать и защищать свои идеи. Поэтому включение школьников в творческую проектную и учебно-исследовательскую деятельность способствует осознанию структуры и функции творческой деятельности и нацеливает их на самосовершенствование и саморазвитие. Технологические задания с исследовательской направленностью позволяют учащимся успешно осваивать социальный опыт, развивать наблюдательность, поисковую активность, удовлетворять присущую возрасту любознательность, формировать исследовательское поведение, создавать условия для их профессионального самоопределения [3, с.158].

Реализации содержания технологического образования на основе исследовательского подхода во многом способствует современная информационная среда. В школах с современно оснащенными лабораториями стало возможно изучение основ инженерной графики, 3Д моделирования и прототипирования, робототехники, механики и мехатроники.

Занятия с использованием цифровых лабораторий позволяют организовать исследовательское обучение. Обучающиеся учатся не только собирать числовые и аудиовизуальные данные в естественнонаучных наблюдениях и экспериментах с использованием датчиков, но и работать с цифровым массивом данных, в программах Microsoft Office Excel, формировать навыки



самостоятельного поиска, отбора и анализа информации. На занятиях по основам инженерной и компьютерной графики происходит развитие пространственного мышления и воображения, способности к анализу и синтезу пространственных форм и графических моделей, реализуемых в виде чертежей. На занятиях используются современные компьютерные технологии в среде автоматизированного проектирования AutoCAD. Обучающиеся работают с «электронным кульманом», значительно ускоряющим процесс создания трехмерных геометрических моделей проектируемых изделий, что обеспечивает переход на более высокий и качественный уровень конструирования. Возможности использования учебно-лабораторного инженерного оборудования позволяют организовать проектную и учебно-исследовательскую деятельность на новом уровне, создавать детско-взрослые проектные группы, в которых реализуются самые разнообразные творческие замыслы обучающихся. Например, создавать модели автоматизированных систем или прототипировать. Чтобы получить прототип, его необходимо спроектировать, а проектирование – это, по сути, описание еще несуществующего объекта, который нужно увидеть, придумать, изобрести. Для того чтобы конечный результат удовлетворял поставленной цели, необходимо провести тщательное исследование на основе имеющихся знаний, это увлекательный творческий процесс, в результате которого обучающийся может получить эффективные конструкторские решения.

Непременным условием при организации исследовательской деятельности обучающихся является постановка учебно-исследовательской задачи, которая должна представлять собой объект, посылный для анализа учащимся. Главной целью в учебном исследовании является получение учащимся субъективно новых знаний, то есть являющихся новыми и лично значимыми для самого учащегося. Получение субъективно новых знаний расширяет базовое содержание технологического образования и формирует вариативное содержание, которое приобретает самими учащимися в процессе исследовательской деятельности в условиях современной информационно-образовательной среды. Таким образом, исследовательская деятельность создает условия, в которых содержание технологического образования становится более индивидуализировано, а учащийся является субъектом конструирования собственного содержания образования. Персонализация личного исследовательского опыта обучающегося не только индивидуализирует учебный процесс, но способствует непрерывному обновлению практико-ориентированного компонента содержания технологического образования. При этом акцент должен делаться на освоение практико-ориентированного содержания, связанного с личными наблюдениями

обучающихся, результатами их восприятия, анализа и систематизации.

Важной особенностью использования исследовательского подхода в реализации содержания технологического образования является личная заинтересованность учащихся в приобретаемых знаниях, которые могут и должны пригодиться им в социальной жизни. Исследование проблемы, взятой из реальной жизни, знакомой и значимой для школьника, вызывает интерес к исследованию, мотивирует его к поиску новой информации и новых знаний.

Развитие интереса учащихся к современным проблемам окружающей нас технологической среды предполагает владение определенной суммой знаний, которая в процессе исследовательской деятельности реализуется в умении практически применять полученные знания в реальных жизненных ситуациях. Кроме того, использование исследовательского подхода в образовательном процессе способствует развитию критического мышления, необходимого для преодоления трудностей, с которыми могут столкнуться выпускники как в жизни, так и в будущей профессиональной деятельности. При этом ценностные основания, определяемые личностью как значимые, подвергаются проверке именно в процессе исследовательской деятельности, позволяют повысить активность, самостоятельность, скорректировать профессиональные планы и личностную позицию учащегося.

Данная статья подготовлена в рамках проекта 27. 6122. 2017 / БЧ «Обновление содержания общего образования и методов обучения в условиях современной информационной среды».

## Литература

1. *Леонтович А.В.* Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. – 2003. – № 4. – С. 12–17.
2. *Семенова Г.Ю.* Преемственность общего и дополнительного образования в организации проектной и учебно-исследовательской деятельности школьников // Школа и производство. – 2017. – № 2. – С. 16–23.
3. *Семенова Г.Ю.* Проектная и учебно-исследовательская деятельности обучающихся на основе интеграции учебного предмета «Технология» и дополнительного образования // Современное технологическое образование: Материалы XXII Международной научно-практической конференции по проблемам технологического образования / Под ред. Ю.Л. Хотунцева. – М.: МПГУ, 2016. – С. 156–160.

*Геннадий Юрьевич Беляев*

*кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Центра стратегии и теории воспитания личности Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»  
e-mail: gennady.belyaev2011@yandex.ru*

## **Современные методики обучения и их воспитательный потенциал в подготовке школьников и студентов к жизни в обществе<sup>1</sup>**

**Аннотация.** В статье рассматривается тема инновационных методик обучения, обладающих значительным воспитательным потенциалом. Автор анализирует как целевой, так и ценностный компоненты их содержания, характеризует методы, способом реализации которых эти методики выступают, соотносит их с междисциплинарным результатом образования, очерчивает сферы их наиболее эффективного применения в образовательных организациях среднего и высшего образования.

**Ключевые слова:** методы, методики обучения и воспитания, социокультурные практики, воспитание, теория воспитания, междисциплинарность.

*Gennady Belyaev*

*Ph.D. (Pedagogy), senior researcher of the Center for Strategy and Theory of Personality Upbringing Of The Federal State Budget Scientific Institution "Institute for Strategy of Education Development of the RAO"*

*e-mail: gennady.belyaev2011@yandex.ru*

## **Modern teaching methods and their educational potential in preparing students for their life in society**

**Abstract.** The article deals with the topic of innovative teaching methods with significant social and moral educational potential in upbringing. The author analyzes objective and value components of their content, describes the general methods which define the ways of their practical implementation, means that these techniques are correlated with interdisciplinary education result outlines the scope of their most effective use in educational organizations of secondary and higher education.

**Keywords:** methods, techniques, training and education, socio-cultural practices, social and moral education, theory of education, interdisciplinary approach.

---

1 Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» на 2017-2019 годы (№ 27.7091.2017/БЧ) Теоретические и методические основы подготовки будущих педагогов к воспитательной и профориентационной деятельности в системе общего и дополнительного образования

Как в школе, так и в вузе социализация учащихся неизбежно становится целенаправленной, приобретая характер воспитания, а преподаватель, осваивая приемы, методы и формы воспитания, тем самым повышает свою собственно учительскую квалификацию. Современное образование практически полностью выстраивается на разностороннем и, по возможности, целостном, жизненно мотивированном воспитании личности обучающегося, – как школьника, так и студента [7]. Воспитание – явление обоюдостороннее, со временем изменяющее как воспитуемого, так и воспитателя. Оно соотносится не с технологиями, а с личностями, касается работы с установками, оценками, мотивами, суждениями, ценностями, поступками и поведением. Поэтому уметь выявлять и умело использовать воспитательные компоненты дидактики не только полезно, но и необходимо каждому педагогу средней и высшей школы для того, чтобы обучение, которое он ведет в классе, стало процессом дидактически полезным (целесообразным и конструктивным), психологически успешным (высоко мотивированным) и социально эффективным (адаптивным).

На курсах повышения квалификации и профессиональной подготовки работников образования города Москвы уже практикуются такие инновационные формы повышения квалификации учителей и руководителей как сетевые совещания, веб-конференции, онлайн-семинары, вебинары, видеолекции, модульно-накопительные курсы. Какими методиками можно применить эти формы к сфере воспитания школьников и студентов?

К активным современным неигровым имитационным методам обучения, обладающим несомненным воспитательным потенциалом, которые можно и нужно применять, в том числе и к новым популярным методам повышения профессиональной квалификации специалиста, относится анализ конкретных учебных ситуаций, или, как принято называть в мировой педагогике «метод кейсов» (case studies, кейс-студии от английского case – случай, ситуация). Метод основан на рассмотрении конкретных, реальных жизненных ситуаций и направлен на формирование необходимых профессиональных и личностных качеств, умений, навыков обучающегося, в том числе – обучающегося специалиста. Изначально заложенная в данный метод идея немедленного и непосредственного соотнесения теории с практикой на основе конкретных жизненно актуальных выводов, делаемых на основе обсуждения реальной ситуации, происшествия, события, явления, инцидента или конфликта интересов, потребностей или ценностей, делает его конструктивной основой прогрессивной методики образования взрослых, особенно специалистов. По сути – это метод активного проблемно-ситуационного анализа, он стал интенсивно развиваться в США, когда

происходило обновление содержания образования и на основе современных информационных средств были созданы предпосылки для применения интерактивных методов обучения [3]. С 1924 года, «case studies» как ключевая технология так называемой практики creative conflict resolution (позитивного или – иначе: творческого разрешения конфликтов) была успешно апробирована как учебное средство в Harvard Business School (Гарвардская Школа Бизнеса). Так со временем эта технология стала все более совершенствуемой учебной базой для признанной на Западе модели деловой игры на примерах реальных жизненных ситуаций. По существу сейчас она развернута в универсальную социокультурную практику, направленную на междисциплинарный результат образования. На ее основе создаются более частные и прикладные кейс-методики.

Цель данной социокультурной практики – помочь школьникам, студентам и специалистам научиться понимать суть процессов, типологически разных, но вполне сводимых по общим основаниям, которые надо выявить, определить и оценить. В сфере воспитания к ним относятся, скажем, процессы аккультурации школьников этнических меньшинств и общин в гражданском сообществе, исследование поведения военнослужащих в зонах вооруженных конфликтов, различные случаи проявления противоречивой реакции окружающих на бытовое поведение подростков и т.п. Система подготовки специалистов на основе применения методики «case studies» основана на идее обучения ненавязчивого, но воспитывающего обучающихся (слушателей, специалистов) путем погружения в ролевое переживание (role play) или в проигрывание-просчитывание ситуаций необычных и нестандартных, либо наоборот – типичных и типических (simulation games – симуляционные игры). Кстати, к числу последних относится и годами отработанная методика командно-штабных учений Министерства обороны, и не только нашей страны. Именно на ней повышают квалификацию и одновременно воспитываются курсанты и проходят переподготовку офицеры армии, авиации и флота.

Такая активная методика подразумевает практико-ориентированные приемы социализации и воспитания, например «team work» – командной работы, то есть коллективной работы и деятельности (через методику мастерских (workshops)), выходящей за рамки непосредственной учебной ситуации, широко опирающиеся на житейский опыт и наблюдательность обучаемых и воспитанников. Методика командной работы (работы в единой команде по одному общему проекту) инновационна тем, что сочетает индивидуальные достижения с коллективными практиками и командными достижениями. Она дает преподавателям возможность применить

тьюторское сопровождение учащихся в рамках «общеинтеллектуальных кружков» как образовательных событий. Таких как детские конференции, советы ученических активов классов, презентации и защиты исследовательских и социальных проектов, диспуты на ситуации морального выбора, «уроки мужества», «дни памяти», трудовые десанты, спортивные состязания, выставки и ярмарки художественного творчества, праздники и вечера отдыха и т.д. Она позволяет вполне логично интегрировать такие сферы воспитания как воспитание моральное (этическое), воспитание гражданское, воспитание интеллектуальное (например, «школа интеллекта» г-жи Фатимы Буятовой в г. Баку или в МБОУ СОШ №14 «Зеленый шум» г. Волжский), воспитание экологическое, воспитание духовное, воспитание этническое и так далее. Методика «картирования» образовательного пространства (раскладка и анализ ресурсных точек роста, намечаемых тьюторами) в сочетании с рефлексивными практиками личностного роста (personal growth, empowerment – «думаем сообща», мозговым штурмом) дает в целом увязку этих вопросов с показателями организации условий для интеллектуального развития подростка. Конкретно это приемы организации его мышления (запоминание, анализ ситуаций, оценка возможностей, искусство выбора), понимания (смыслов и целей деятельности), и общения (культура коммуникации, речевая культура, мимика и театр, ИОС – игровые образовательные сессии), помогает педагогу как воспитателю выявлять как достижения, так и затруднения школьников и студентов [2].

В настоящее время данную методику вполне успешно применяют в организациях не только высшего, но и среднего специального и дополнительно образования в Европе, КНР, Индии, в странах СНГ (Россия, Казахстан). В том числе и в учреждениях последипломного педагогического образования, то есть в учебно-методических центрах повышения квалификации и профессиональной переподготовки преподавателей средних школ.

Как никогда ранее отвечают вызовам современности и методики обучения специалистов, основанные на ИКТ (информационно-коммуникационные). Открытая форма информационного обмена с внешней средой стимулирует новые открывающиеся возможности использования инфраструктуры Интернета перед системой повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров. Фактически именно сейчас формируются основы сетевой культуры полисубъектного взаимодействия образовательных организаций с учреждениями культуры, здравоохранения и т.п. На курсах повышения квалификации и особенно на курсах, а иногда и в педагогических мастерских (например, на Кубани) переподготовки педагогов отрабатываются новые практики взаимодействия педагогов

и школьников с использованием сети Интернет и функционально разнообразных мобильных устройств (электронные дневники, он-лайн консультации, смс-сообщения, создание групп в Сети, создание страничек и сайтов классов и школ и т.д.). Возможно, воспитательные ресурсы Интернета неисчерпаемы, многогранны, стабильны и изменчивы так же, как неисчерпаема в этом смысле сама физическая и социальная реальность.

Сетевое взаимодействие субъектов системы образования по включению интернет-ресурсов в новое содержание образования – это совместная деятельность образовательных организаций и учреждений дополнительного и профессионального образования, направленная на повышение качества образовательной деятельности. При этом оно заключается и в оценке возможностей, ограничений и рисков использования интернет-ресурсов в образовательном процессе, в обмене опытом сетевого взаимодействия участников образовательного процесса (система вебинаров, телеконференций, интерактивных симпозиумов и WEB-проектов), в совместной разработке и использовании инновационно-методических ресурсов для нового прочтения и осмысления воспитательного компонента дидактики. Новые формы, вызовы и риски сетевой социализации влияют на все содержание воспитания, а не только на ее отдельные составляющие, а именно: на теорию коллектива, теорию воспитательных систем, теоретические представления об образовательной среде, воспитательном пространстве, воспитательном процессе, объектах и субъектах воспитания и педагогического взаимодействия [1; 5; 6].

Содержание образования, включающее данные компоненты, выходит за пределы простой соотнесенности его с содержанием отдельных предметов и связано с формированием картины мира, ключевых жизненных компетенций и актуализацией собственно воспитательного (а не только социализирующего) потенциала учительства, с необходимостью оценки качества труда преподавателя как воспитателя. Благодаря таким свойствам сетей как междисциплинарность и множественность горизонтальных связей субъектов сетевого взаимодействия, при сохранении в значительной степени автономности и независимости в оценке и принятии решений в условиях единой и открытой среды, сетевая технология, с одной стороны, это пока наилучший возможный способ технической организации процесса взаимодействия сетевых образовательных структур. С другой же стороны – это развитие сетевого контента дидактики и воспитания, опирающегося на социально-педагогическую адаптацию интернет-ресурсов. В этом смысле воспитательное значение имеют элементы реальной социокультурной среды (к ним относятся аутентичные газетные тексты единого и завершенного

сюжета, слайд-шоу, комментарии к фотоиллюстрациям по существу раскрывающие смысл изобразительных рядов, серии образов, компьютерная графика, видеоряды и клипы, интернет-блоги и чаты).

Это и различные методики тьюторского сопровождения ученического коллектива с выработкой навыков индивидуально значимого переноса коллективно выработанных, опредмеченных, освоенных социокультурных знаний, умений, навыков, компетенций в реальную жизнь, в ситуации и практики культуры, труда, быта, досуга [2]. Например, интерактивная практика повышения квалификации педагогов-вожатых в летних лагерях актива под социальным патронажем различных профессиональных организаций страны. Инновационны региональные курсы повышения квалификации преподавателей технологии, возрождающие культуру традиционных ремесел. Эффекты и результаты таких курсов, организуемых пока, в основном, по частной инициативе, специалистами в сфере дополнительного образования и негосударственными ОУ неожиданны даже для энтузиастов. Для многих увлеченных своим делом педагогов, для школьников, а иногда и студентов такие курсы и мастер-классы дополнительного профессионального мастерства (не только арт-моделирования или компьютерного дизайна, но и, скажем, гончарного ремесла, виноградарства, лозоплетения, пчеловодства, коневодства) обладают особой мотивацией. Ее можно определить как «притягательная сила» ремесла, дополнительной реальной профессии, мотивации трудового политехнического образования, полезного и для самого педагога как воспитателя (приятно научиться уметь делать что-то важное в жизни своими собственными руками). Задача школы, техникума, колледжа, вуза – культивировать успех, удачу индивида, необходимые для его самоутверждения. Воспитательный смысл, заложенный в методике дополнительной профессиональной социализации, переоценить трудно. Автор – свидетель опыта организации подобной воспитательной работы, заложенной в расписание единого дня, как для студентов колледжа (подростков), так и для взрослых педагогов в Технической школе города Свеннборг в Дании (Svendborg Teknisk Skole).

Особые перспективы дает теории воспитания интернет-фактор, предъявляя новые требования к коммуникативной культуре современного учителя как нового воспитателя-организатора или куратора детского или студенческого коллектива [6]. Совместная работа, team work, рассматривается в этом инновационном поле как важнейшее из надпредметных умений, которому надо обязательно научиться уже в школе. Вот почему и проекты, и классные работы целесообразно поручать не одному учащемуся, а как минимум, двум, но еще лучше четверем-пяти, то есть в задаче педагога как



воспитателя входит поэтапно формировать отношения единой команды, осознающей общую цель и определяющей задачи деятельности по достижению цели, либо по позитивному разрешению (неважно какой) проблемы. В компьютерных классах, где педагоги повышают свою квалификацию как воспитатели или организаторы воспитательной работы, командная работа вообще не исключение, а правило.

Задача проекта как метода обучения, как правило, ставится в самом общем виде: написать любое приложение для iPhone, разработать правила, алгоритм или сценарий проведения какого-либо социально значимого мероприятия или придумать новую интерактивную развивающую игру [3]. При этом обучающиеся сами собираются по двое-четверо и работают малыми группами согласно сообща выработанному сценарию, иногда на протяжении года и более. По мере необходимости члены данной проектной группы встречаются с другими такими же группами, ориентированными на подобные цели и задачи. Выявлена общая закономерность: максимальное использование воспитательного потенциала метода проектов происходит именно в коллективно распределенной учебной деятельности по методике малых групп. Это дает возможность связать деятельность в учебной ситуации, задаваемой в ходе обучения, с деятельностью целостной, ориентирующей человека на реальную предметную, жизненную, в перспективе – и на профессиональную ситуацию. Классный руководитель объединяет задачи учебно-познавательного процесса с задачами освоения учащимися реального социокультурного опыта, поскольку учебная мотивация отныне задается в более широком контексте целостной деятельности и включает сам процесс воспитания в смысловые сферы будущей профессиональной деятельности типа «человек – человек», «человек – природа», «человек – знаковые системы», «человек – техника» (Е.А.Климов). Эти богатства личностных смыслов потенциально заложены в социально-ориентированном воспитательном пространстве любой школы. Так, например, ГБОУ СОШ № 2005 с 2004 года оформил свой опытно-экспериментальный статус как Городская экспериментальная площадка «Модель ресурсного центра: школьная пресса в рамках программы “Школа будущего”». На интегрированных образовательных модулях внеурочной деятельности, например, «Экополис Косино», «Наш микрорайон в культуре и истории города» и т.п., многие педагоги реализуют программы внутреннего повышения квалификации как воспитатели и организаторы.

В имитационно-полевых ситуациях реальной профессиональной деятельности («десанты» на производство, в сферу услуг, бизнес-офисы, на телецентры и студии) осваивается практика синхронного перевода, работа

комментатора, гида-переводчика, переводчика-синхрониста, диктора, ведущего телевизионных и радиопрограмм, компьютерного блогера. Изучается мастерство интервьюера, программиста, дизайнера, модельера, оператора конвейерных линий, монтажника, инженера-экономиста, художника-декоратора и оформителя, организатора выставочных залов, режиссера, менеджера. Например, ГБОУ СОШ (ЦО) № 1246 ставит с 2009 года целью опытно-экспериментальной работы «Создание языковой среды на уроке иностранного языка посредством использования ИКТ-технологий».

Альтернативой уроку и академическому часу многие педагоги делают так называемую педагогическую мастерскую. Она, безусловно, относится и к инновационным формам повышения квалификации самих педагогов как воспитателей. Важнейшая практика мастерской (по-французски *l'atelier*, по-английски *workshop*) – это *demarche*, организация диалога – внутреннего и внешнего, совместной практики. Преподаватель содействует формированию активности и самостоятельности мышления, суждений, диалога школьников, работе в парах и малых группах. Это специально выстроенные системы вопросов с использованием характерной методики «разрыва», использование задач с недостающими и избыточными данными, организация поисковой, экспериментальной, опытно-познавательной работы при постановке проблемно-эвристических задач различного уровня трудности, организация дискуссий и диспутов. При этом у каждого слушателя есть право на ошибку, на новый опыт, а деятельность при этом идет – безоценочная, что особенно важно. Необходимыми в данной дидактической технологии являются следующие этапы: 1) индукция; 2) самоконструкция; 3) социоконструкция; 4) социализация; 5) афиширование; 6) разрыв (*la rupture*); 7) рефлексия. «Разрыв» – это озарение, переформатирование реальности, тот самый хорошо известный в зарубежной психологии «ага!-эффект» Кёлера, внезапное, но хорошо подготовленное всей предыдущей учебно-воспитательной работой понимание сущности изучаемого процесса, явления, закона, замысла, события. Это выдвижение гипотез, защита тезисов и результатов поисковой работы, особенно имеющих проблемно-нравственный аспект (вопросы преемственности социальной памяти, чувства социальной ответственности, морального долга, качества морально-оценочного суждения). Все это дает возможность педагогу войти непосредственно в сферу воспитания и соотносить результаты и эффекты обучения с теми качественными возрастными социально-психологическими изменениями, которым подвержено современное поколение подростков [8].

Важнейшую роль в современных методиках повышения квалификации педагогов как воспитателей играют так называемые экстралингвистические

факторы (невербальное общение, театр мимики, пантомимы и жестов, музыка). Все это не дополнительные, но, скорее всего, самые глубокие, жизненно значимые источники языковой коммуникации, освоения языковых средств. Это активное использование метода проектов – например, выведение уроков технологии, языка, биологии, музыки и т.д. за предметные границы и активное освоение воспитательных возможностей среды на нескольких языках. Это определение новых ориентиров образования на основе изменения характера воспитательной системы – формирование новых педагогических практик воспитания посредством иностранного языка. Нужен внеурочный, воспитывающий ребенка синтез культуры и языка, речи и деятельности, компонентов языковой образовательной среды и культуросообразных элементов воспитательного пространства. Например, создаваемые в процессе решения отдельных воспитательных задач микрогруппы, связанные межличностной коммуникацией на иностранном языке, могут представлять собой практически готовые исходные формы для создания и развития мотивированного социально-педагогического единства детско-взрослой группы (как общности) и класса (как организационной единицы). Это способствует углубленному изучению литературы и аутентичных источников по заданной теме, овладению методами современных научных исследований и развитию навыков самостоятельного творческого мышления [3]. Такая работа лучше любых схем учит и реальным навыкам взаимодействия людей в социальных сетях.

Сетевое взаимодействие – это преобладание «горизонтальных», равнозначных связей формально неподчиненных взаимодействующих структур и более-менее самостоятельных субъектов над связями и отношениями «вертикальными», выстроенными по критериям иерархии и субординации. В зависимости от складывающейся ситуации и степени важности или срочности, или трудности решаемых проблем и удовлетворения потребностей, каждый из них может побывать в роли как принимающего, так и передающего звена сетевого взаимодействия, быть и управляющим, и управляемым либо попеременно, либо одновременно. Сетевому взаимодействию как методу повышения квалификации педагогов как воспитателей присущи такие характеристики, как среда взаимодействия, воспринимаемая как определенная целостность и значимость всех ее элементов, известная нелинейность, спонтанность и ситуативно обусловленная свобода социально-педагогического маневра, множественность связей. Открытость внешним связям и потенциальным отношениям – эффект «открытых дверей», когда субъекты перестают быть объектами, «обществами с ограниченной ответственностью». Это и определенный содержательно-инновационный способ

выстраивания взаимоотношений между образовательными организациями, домами творчества и центрами профессионального и дополнительного образования, обогащенный новым социально-педагогическим опытом [1; 7]. Не конфликтующие, но позитивно взаимодействующие структуры дают неожиданные и позитивные результаты социализации, когда даже малые усилия педагогов, действующих как воспитатели, приносят «синергетический», взаимодополняющий социальный резонанс. Примером может служить тема экспериментальной работы ГБОУ СОШ № 205: «Создание интерактивной модели изучения культурно-исторического наследия Москвы и Московской области в образовательной школе». Отдельные направления воспитательной деятельности выделяются в процессе формирования открытого воспитательного пространства школы, связывающего школу и окружающую культурно-историческую и географическую среду. Формируются воспитательные модули «Экология Московской поймы», «Околоземное пространство и новые технологии в жизни людей» и т.п. Методика сетевого взаимодействия педагогов, повышающих свою квалификацию как воспитателей и организаторов по воспитательной работе в школах и вузах – это взаимодействие субъектов активных, деятельностных, заинтересованных, мотивированных, ищущих средства и ресурсы собственного развития, и способы выхода на влияние в окружающем обществе.

## Литература

1. *Алиева Л.В.* Тенденции и проблемы воспитания // Вопросы воспитания. – 2014. – №1(18). – С. 9–16.
2. Альманах тьюторских практик и технологий. Выпуск 1. 2012-2015 гг. / Под ред. С.А. Степанова, М.Ю. Чередилиной. – М.; Тверь: «СФК-Офис, 2016. – 220 с. – С. 16-21, 21-24, 47-52, 137-142.
3. *Котельникова Н. Н.* Инновационные формы повышения квалификации учителей в Китае // Педагогика: традиции и инновации: материалы междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.). Т. II. — Челябинск: Два комсомольца, 2011. – С. 151-153.
4. *Котеняткина М.* Организация воспитательной работы в вузе // Электронный ресурс: <http://www.edustandart.ru/organizatsiya-vospitatelnoj-raboty-v-vuze/> Стандарты образования. Журнал об образовании и воспитании. 26.10.2015 Организация воспитательной работы в вузе 2015-10-26Т21. – Дата обращения: 25.08.2016.
5. *Селиванова Н.Л.* Предпосылки создания перспективных моделей воспитания // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – № 3. – С. 25–29.
6. *Степанов П.В., Степанова И.В.* Воспитание и внеурочная деятельность в стандарте начального общего образования. – М.: НОУ «Педагогический поиск», 2011. – 96 с.
7. Стратегия развития сетевого взаимодействия образовательных учреждений: новое качество образования. Материалы межрайонной научно-практической конференции. – Белгород: ООО «Гик», 2010. — 210 с.
8. *Фельдштейн Д.И.* Приоритетные направления психолого-педагогических исследований в условиях значимых изменений ребенка и ситуации его развития. – М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2010. – 16с. – С.14–15.

**Владимир Владиславович Глебкин**

кандидат философских наук, заведующий Отделением теории и истории мировой культуры Школы № 1514, Москва  
e-mail: gleb1514@gmail.com

## Модель универсального образования

**Аннотация.** Идея универсального образования нашла свой формат воплощения в гимназии №1514 в Москве. В статье представлено описание работы Отделения теории и истории мировой культуры гимназии №1514 как многоуровневой системы интеграции, включающая в себя а) межпредметную интеграцию содержания образования; б) интеграцию различных форм работы с учащимися, строящуюся вокруг анализа текстов; в) построение согласованной системы учебной и внеучебной деятельности, направленной на формирование выпускника указанного типа.

**Ключевые слова:** универсальное образование, интеграция, межпредметные связи.

**Vladimir Glebkin**

PhD, Head of the Department of Theory and History of World Culture Schools No. 1514, Moscow  
e-mail: gleb1514@gmail.com

## The model of universal education

**Abstract.** The idea of universal education found its own format of schooling in Gymnasium No. 1514 in Moscow. The article describes the work of the Department of Theory and History of World Culture of Gymnasium No. 1514 as a multi-level system of integration, which includes a) interdisciplinary integration of the content of education; b) the integration of various forms of work with students, built around the analysis of texts; c) the construction of an agreed system of educational and extracurricular activities aimed at the formation of a graduate of this type.

**Key words:** universal education, integration, intersubject communications.

Понятие «универсальное образование» стало важным символом инновационных процессов, происходящих в отечественном образовании в 1990-е годы, да и просто синонимом хорошего образования. Для того чтобы увидеть это, достаточно обратиться к интернет-сайтам российских гимназий. «Мы даем своим учащимся универсальное образование», – будет написано где-нибудь в начале главной страницы на многих из них. Однако в соответствии с известным афоризмом («слова нужны для того, чтобы скрывать смысл») концепт «универсальное образование» объединяет в себе множество содержательно не осмысленных или противоречащих друг другу под-

ходов. Одни из них опираются на мудрость ветхозаветного Ноя и пытаются превратить программу в некое подобие Ноева ковчега (по чуть-чуть, но обо всем), другие стремятся преодолеть запрет осторожного Козьмы Пруtkова и объять необъятное, не меняя ничего по сути. Пожалуй, наиболее осмысленная из предлагаемых концепций использует достижения современной семиотики и видит универсализм в овладении мастерством магистра Кнехта из «Игры в бисер» Г. Гессе, т.е. в умении установить соответствия между языками различных наук и понять принципы перевода их один в другой.

Поиск культурных оснований подобного универсализма приводит нас к эпохе Просвещения. Здесь универсальность выступает как синоним энциклопедичности (сам термин «энциклопедия», *enkyklios paideia*, и означает буквально «универсальное образование»). В мировоззренческом плане за подобными установками стоит тип личности, сформировавшийся в эпоху Ренессанса. Попытка понять, как Бог, великий механик и художник, сотворил окружающий людей мир, стремление создать свои творения, приближающиеся по совершенству к творениям Бога, и тем самым уподобиться Богу – важнейшая черта ренессансного титанизма. «Будь здоров и помни, что природа предоставила тебе все, чтобы ты был человеком; гуманитарные науки – все, чтобы ты был красноречивым; философия же, если ты будешь продолжать с увлечением предаваться ее изучению, – все, чтобы ты сделался Богом» – пишет своему другу Марсилио Фичино, глава платоновской Академии во Флоренции. Леон Батиста Альберти называет человека «как бы счастливым смертным Богом, если он познает и действует при помощи разума и добродетели»; Пико делла Мирандола говорит о человеке как о земном Боге; Леонардо да Винчи утверждает, что наука живописи преобразует разум художника по образу и подобию божественного разума, и называет человека господином и Богом природы. При этом оборотная сторона человеческой природы, связанная с конечностью и смертностью человека, оказывается в стороне от взора большинства возрожденческих мыслителей. Однако она начинает предельно остро ощущаться в эпоху кризиса возрожденческих идей. Вспомним знаменитый монолог Гамлета: «Какое чудо природы человек! Как благородно рассуждает! С какими безграничными способностями! Как точен и поразителен по складу и движениям! Поступками как близок к ангелам! Почти равен Богу – разумением! Краса вселенной! Венец всего живущего! А что мне эта квинтэссенция праха?» [пер. Б.Пастернака].

Мы видим, что взгляд человека Ренессанса направлен не внутрь, в себя, а на внешний мир, который он пытается подчинить себе. В этом аспекте модель универсального образования, разрабатываемая на Отделении теории

и истории мировой культуры (ОТИМК) гимназии №1514<sup>1</sup>, стоит в стороне и от просвещенческих, и от ренессансных установок. Различие в подходах можно выразить оппозицией «Эдип» – «Тиресий», определяющей главный конфликт трагедии Софокла «Царь Эдип». Внешнему знанию зрячего Эдипа, отгадавшего загадку Сфинги, много лет успешно правившего Фивами, но не знающего и, в общем-то, не желающего знать о себе самого главного, противопоставит мудрость слепого Тиресия, обладающего как раз этим внутренним знанием, хотя и лишенного возможности созерцать внешние формы. Модель образования, которую пытаются реализовать авторы концепции, – это обращение к знанию Тиресия, а не знанию Эдипа, это взгляд не вовне, а внутрь себя, разумеется, возможный только при постоянном соотношении себя с внешним миром, но все-таки исходящий из самого человека, отталкивающийся от самого человека.

Для реализации описанной модели на ОТИМК разработана многоуровневая система интеграции, включающая в себя а) межпредметную интеграцию содержания образования; б) интеграцию различных форм работы с учащимися, строящуюся вокруг анализа текстов; в) построение согласованной системы учебной и внеучебной деятельности, направленной на формирование выпускника указанного типа.

Остановимся на каждом из уровней подробнее.

а) Межпредметная интеграция осуществляется в рамках Единого гуманитарного курса (ЕГК), соответствующего программе «Мир в зеркале культуры» и включающего в себя четыре интегративных блока: «История русской культуры», «История западноевропейской культуры», «История культур древности и средневековья», «История культур Востока». При этом, естественно, в рамках каждого курса изучаются и история, и литература, и другие дисциплины, – но уже не изолированно (XX век по истории и «Слово о полку Игореве», как это бывает в традиционных программах), а внутри единого организма культуры. Преподаватели каждого курса показывают, как общие для культуры установки проявляются в философских трактатах, научных трудах, романах и поэмах, религиозных представлениях. Следует отметить, что в указанных выше курсах занято несколько преподавателей (историк, литератор, историк искусства, историк музыки, историк науки, историк культуры), каждый из которых ведет свою тему, свой голос. Образ культуры возникает как единство этих голосов<sup>2</sup>.

Следующий важный шаг в системе интеграции – согласование гуманитарных дисциплин с предметами математического и естественнонаучного

1 Обучение на ОТИМК осуществляется в течение трех лет, с 9 по 11 классы.

2 Программа «Мир в зеркале культуры» опубликована в сборнике «На пути к толерантному сознанию». – С. 16-176. В рамках данной программы издано учебное пособие [1].

блоков. Важным основанием интеграции здесь является принцип «интерференции моделей». Суть его состоит в том, что модели, создаваемые, например, в области физики или математики, переносятся в область культуры и оказывают значительное влияние на порождаемые этой культурой тексты и наоборот. Поэтому для полноценного восприятия материала необходима непосредственная корреляция физика или математика и историка культуры. В качестве иллюстрации можно сослаться на методы работы Н. Кузанского с бесконечностью, механистические идеи «Общественного договора» Ж. Ж. Руссо, понятие исторического дифференциала в «Войне и мире» Толстого. Для понимания этих текстов историк культуры необходима помощь физика и математика. С другой стороны, физик без историка культуры не сможет объяснить уже упомянутое нами введение Ньютоном понятия абсолютного пространства. Такое положение дел ведет, например, к необходимости изменения порядка следования тем в курсах физики и математики и включения некоторых новых тем, например, темы, посвященной бесконечным множествам, в курсе математики.

Еще один важный момент межпредметной интеграции – согласование материала по Единому гуманитарному курсу и иностранным языкам, предполагающее как использование лингвистического анализа историко-культурных текстов, так и работу с такими текстами в качестве учебного материала на уроках иностранного языка.

б) Интеграция методов деятельности имеет в своей основе комплексный подход к изучению текста (в широком смысле слова, как системы знаков). На каждом из предметов, входящих в ЕГК, учащиеся работают с текстами. Это относится не только к литературе, где такая установка вполне естественна, но и к истории, истории культуры, истории науки и даже истории изобразительного искусства и архитектуры. Разумеется, наборы текстов для каждого предмета существенно различаются, однако на специальных семинарах, проводимых совместно с учащимися всеми преподавателями гуманитарного курса, происходит объединение усилий вокруг общих текстов, которые являются базовыми для изучаемой культуры. Такие тексты в процессе работы с ними выступают то как исторические источники, то как источники по истории культуры, то как литературные произведения, то как источники по истории изобразительного искусства и архитектуры. Примеры таких текстов: речь Перикла в память о погибших в первый год Пелопонесской войны в «Истории» Фукидида, «Жизнь Карла Великого» Эйнхарда, «Задонщина», «Пушкинская речь» Достоевского, «Скифы» Блока. Предложенный подход дает возможность целостного, многомерного восприятия текста.



Далее отработанные навыки применяются в проектной и исследовательской деятельности учащихся. Так обязательная зачетная работа в конце 9-го класса представляет собой комментированный перевод древнего или средневекового текста с латинского языка на русский, осуществляемый под руководством профессионального ученого.

**в)** Построение согласованной системы учебной и внеучебной деятельности, направленной на формирование выпускника с отмеченными выше установками (самоидентификация в культуре, рефлексия и социальная ответственность) – основная цель обучения, на которую направлены и межпредметная интеграция, и интеграция методов деятельности.

Основным средством формирования рефлекслирующей позиции является исследовательская деятельность учащихся. Навыки исследовательской деятельности формируют на своих уроках как преподаватели гуманитарных, так и естественнонаучных и математических дисциплин. В конце каждого года обучения учащиеся защищают исследовательскую работу, которую пишут в течение года. Каждая работа рецензируется профессиональным ученым и процедура защиты воспроизводит процедуру защиты диплома или диссертации. С этими работами учащиеся Отделения успешно выступают на конференциях различного уровня, от городских до международных.

На формирование укорененной в культуре, рефлекслирующей и социально-ответственной личности направлены и летние практики учащихся в Ферапонтово и на Соловках. На первой из них они, сдав зачет, работают как экскурсоводы, а на второй сами разрабатывают экскурсии особого типа с общей темой «Сквозь историю Соловков – к истории России». Крайне важным для включения учащихся в контекст современной им истории является проект «Народный архив», реализуемый и в каникулярное время, и в течение года. Он представляет собой запись на аудио- и видеокассеты и затем перевод на компакт-диски и бумажные носители биографических интервью, где респондентами являются представители различных социальных слоев из различных областей России.

Важно отметить, что исследовательские проекты учеников остаются актуальными и после окончания ими школы. В рамках Отделения действует два студенческих семинара, где бывшие выпускники вместе с преподавателями Отделения ведут профессиональную научную работу. Последним результатом одного из них, посвященного переводам, стал сданный в печать перевод трактата Фомы Аквинского «De natura verbi intellectum», а другого – готовящаяся к печати коллективная монография, посвященная комплексному анализу записок Е.Г. Киселевой, над которой совместно работают и преподаватели ОТИМК, и студенты.

Может создаться впечатление, что описанная выше интегративная модель закрывает для ученика возможность индивидуального выбора, построения индивидуальной образовательной траектории, но такое впечатление обманчиво. Интеграция содержания образования касается, прежде всего, базового уровня, давая возможность соединения базовых знаний в целостной картине мира, а интеграция методов деятельности может осуществляться в рамках различных содержательных блоков, выбираемых учеником<sup>3</sup>.

## Литература

1. Глебкин В.В. Мир в зеркале культуры. Ч.1. Первобытная и традиционная культура, культура Древнего Египта, культура Древней Месопотамии. – М.: Добросвет, 2000. – 254 с.

---

3 Индивидуальные образовательные траектории на Отделении выстраиваются, в первую очередь, за счет выбора учащимися специализации, осуществляемой на второй год обучения, в 10 классе. Для учащихся ОТИМК предлагаются четыре специализации: «История русской культуры», «История западной культуры», «История культур Востока» и «История античной культуры». Каждая из специализаций предполагает изучение языка традиции (древнегреческого на античной специализации, японского – на восточной и т.д.), а также посещение спецкурса, ведущегося ученым – специалистом в данной области.

*Александра Глебовна Теплицкая*  
ведущий специалист АНО ДПО Центра психологического сопровождения образования  
«ТОЧКА ПСИ», г. Москва  
e-mail: tochkapsi@mail.ru

## Учебное проектирование. Шаг в будущее

**Аннотация.** В статье представлена модель проектного обучения, которая разработана для «Умной школы» в Иркутске. Предлагается через вовлечение учащихся в реализацию предметных и метапредметных проектов выводить учеников на личный жизненный проект. Дано краткое описание системы работы, ориентированной на развитие проектной культуры обучающихся, освоение учащимися технологии жизненного проектирования. Результат работы системы – развитие у обучающихся ценностных установок и умений, обеспечивающих возможность по окончании школы в собственной профессиональной и личной жизни реализовывать проектный подход.

**Ключевые слова:** проектный подход, личный жизненный проект, технология жизненного проектирования.

*Alexandra Teplitskaya*  
Leading Specialist of the ANO DPO Center for the Psychological Support of Education "POINT OF PSY", Moscow  
e-mail: tochkapsi@mail.ru

## Educational project. Step into the Future

**Abstract.** The article presents a model of project training, which is developed for the "Smart School" in Irkutsk. It is proposed to deduce through the involvement of students in the implementation of substantive and meta-subject projects – to dedicate students to a personal life project. A brief description of the system of work aimed at developing the project culture of students, mastering the technology of life design by students is given. The result of the system's work is the development of valuable attitudes and abilities among learners, providing an opportunity to complete a project approach at the end of the school in their own professional and personal life.

**Key words:** project approach, personal life project, life design technology.

Разработчики образовательного проекта «Умная школа» в Иркутске видят свою задачу в создании условий для того, чтобы выпускник, покидая стены образовательного учреждения, мог осознанно и целенаправленно выстраивать деятельность по достижению лично значимых целей. В концепции образовательного комплекса указано: «Фокус педагогических усилий образовательного комплекса направлен на *развитие способности*

*ответственно распоряжаться собственной жизнью.* Наш выпускник умеет, базирясь на нравственно-ценностном основании, ставить жизненные цели, привлекать ресурсы для их достижения и выбирать эффективные способы действия». Помимо общей настройки всех систем Образовательного комплекса «Умная школа» на достижение данной образовательной цели, разработана специфическая система, ориентированная именно на развитие проектных компетенций обучающихся разного возраста. Это система обучения проектированию и организации жизнедеятельности на проектной основе детей, начиная с дошкольного возраста и заканчивая учащимися средней школы. Конечная цель системы связана с освоением обучающимися технологии жизненного проектирования.

Проектная деятельность является эффективным педагогическим инструментом, работающим на достижение поставленной цели. Проектная деятельность поддерживает инициативность и активность ребенка, развивает умение самостоятельно выстраивать шаги для решения поставленной задачи, учит нести личную ответственность за результат. В ходе реализации проектного замысла, обучающиеся учатся выбирать средства, адекватные стоящей задаче, учатся выбирать и принимать наиболее эффективное решение из множества возможных, в том числе и в ситуациях неопределённости.

Проектные умения развиваются у ученика в течение всех лет обучения в Образовательном комплексе. Уникальной особенностью «Умной школы» в Иркутске является то, что предметом проектирования являются не только учебные проекты, но и изменения в собственной жизни. Итогом школьного образования — и зачетной работой выпускника — выступает **личный жизненный проект**<sup>1</sup>, созданный и защищенный практически каждым выпускником школы в результате анализа собственного потенциала, ценностей, целей и способов их достижения с учетом социально-экономического контекста.

Таким образом, выстраивается система работы, ориентированная на развитие проектной культуры обучающихся, освоение учащимися технологии жизненного проектирования. Результатом работы системы является развитие у обучающихся ценностных установок и умений, обеспечивающих возможность по окончании школы в собственной профессиональной и личной жизни реализовывать проектный подход.

Ядром системы является технология проектирования. Ее освоение происходит на протяжении всего времени обучения ребенка в образовательном комплексе – от детского сада до 11 класса. При этом на

---

1 Технология жизненного проектирования разработана в рамках образовательного проекта «Умная школа» в Иркутске. <http://xn----7sbb3bfchl3b4c4d.xn--p1ai/about/faq>

разных возрастных этапах обучение технологии проектирования имеет свои особенности, связанные с возрастными возможностями детей, стоящими перед ними задачами развития.

Для описания программы реализации жизненного проектирования, считаем необходимым уточнить основные понятия.

Проект – деятельность, ограниченная во времени и направленная на достижение оптимальным способом заранее запланированного результата с учетом имеющихся ресурсов и рисков.

Признаки проекта:

1) Наличие конкретной, четко определенной цели. Цель проекта должна соответствовать трем требованиям. Она должна быть конкретна (т.е. должен быть понятен образ результата), реалистична (т.е. автор определил способ ее достижения), диагностична (т.е. можно определить критерии ее достижения).

2) Авторство. Проект – это способ решения лично значимой проблемы. Проект ориентирован на самостоятельность и активность автора. Проблема может быть актуальна для нескольких человек, в этом случае в качестве авторов выступает группа учащихся.

3) Уникальность. Каждый проект неповторим, он отличается от любых других проектов по тем или иным признакам. Можно выделять проекты с высоким и низким уровнем уникальности.

4) Ограниченность во времени. У любого проекта есть четко определенное начало и конец. Проектом не может считаться повторяющаяся деятельность.

5) Ограниченность ресурсов. Разрабатывая проект, автор опирается на имеющиеся ресурсы или на ресурсы, которые он может актуализировать (материальные, человеческие, временные).

По типу решаемых посредством проекта проблем, проекты можно разделить на социальные проекты, научно-познавательные проекты и жизненные.

Социальный проект – это проект, направленный на решение социально значимой проблемы. Реализация цели проекта будет способствовать улучшению социальной ситуации в конкретном социуме.

Научно-познавательный проект – это проект, направленный на достижение актуальных теоретических или практических целей, лежащих в определенной научно-практической сфере. Это может быть проект в рамках одной области знания или нескольких (межпредметный проект).

Жизненный проект – это деятельность, в которой сохранены все признаки проекта, но предметом проектирования являются изменения в жизни автора проекта. Жизненный проект – это результат свободного

выбора, который человек выстраивает на перспективу своего становления. Целью жизненного проекта является реализация лично значимых ценностей: «то, что обычно считают человеческими благами, должно оказаться целями и видами деятельности, которые занимают главенствующее место в рациональных планах» (Джон Ролз). Сам жизненный проект либо приводит к изменениям в жизни человека, либо является ступенькой в проекте более широкого масштаба. Разрабатывая и реализуя жизненный проект, человек руководствуется принципом ответственности перед самим собой.

Технология жизненного проектирования – специально разработанный метод пошагового выстраивания жизненного проекта, который осваивается учащимися Умной школы в 10 и 11 классе. Технология жизненного проектирования позволяет человеку осуществлять постановку и реализацию проектного замысла, касающегося собственной жизни и путей самореализации, на основе системы осознанных и лично принятых ценностей; соединять субъективно должное и желаемое в едином процессе замысливания и воплощения с учетом реальных условий и ресурсов.

Жизненное проектирование является итогом всего обучения проектированию, эта деятельность, в которую включаются, в основном, ученики средней школы под руководством наставника. Для того чтобы быть успешным, ученики должны обладать хорошо развитыми рефлексивными и прогностическими способностями, иметь компетенции, позволяющие им реализовывать проект на практике. За время обучения в средней школе ОК, учащиеся проектируют два жизненных проекта. Первый проект должен пройти все стадии, включая реализацию. Презентация проекта в этом случае происходит по его завершению. Второй проект моделируется в 11 классе. Выпускник представляет модель, которую он возможно (желательно) будет реализовывать по окончании школы.

Сферы реализации жизненного проекта:

- проекты, связанные с карьерой, профессией и образованием;
- проекты, связанные с экономическим благосостоянием человека;
- проекты, касающиеся здоровья;
- проекты, связанные с личностным развитием и творческой реализацией человека;
- проекты, связанные с изменением статуса человека.

Учебным средством освоения технологии проектирования является программа, направленная на освоение детьми технологии проектирования. Программа – это сочетание различных учебных форм, методов, разворачиваемых в течение учебного года.

Система освоения учащимися технологии жизненного проектирования включает в себя следующие программы:

- программа реализации поисковой и проектно-исследовательской деятельности в ДООУ;
- программа реализации учебных проектов в 1–9-х классах;
- программа планирования профессионального пути в 9-м классе;
- программа реализации жизненных проектов в 10–11-х классах.

Рассмотрим подробнее программу реализации жизненных проектов в 10-11 классах.

10-11 классы – это пространство жизненного проектирования. Обучающийся (при поддержке наставника) обращается к своим мотивам и ценностям и ставит цели, направленные на изменения в себе самом, в пространстве своей жизни.

Идеальный конечный результат системы работы ОК УШ в целом и программы реализации жизненных проектов в 10-11 классах в частности заключается в том, что выпускник умеет, опираясь на собственные мотивы и лично принятые ценности, ставить жизненные цели, привлекать ресурсы для их достижения и выбирать эффективные способы действия.

На протяжении 10 и 11 класса учащиеся осваивают и реализуют технологию жизненного проектирования. В 10 классе они проходят все этапы реализации жизненного проекта: от замысливания до достижения поставленной цели. В 11 классе учащиеся доходят только до этапа составления плана достижения цели. Реализовывать его они будут уже после окончания школы.

Задачи программы реализации жизненных проектов в 10-11 классах:

- 1 – формирование ценностного отношения к проектному подходу в деятельности и построении собственной жизни;
- 2 – освоение каждым обучающимся технологии жизненного проектирования;
- 3 – получение каждым обучающимся опыта разработки и реализации жизненных проектов;
- 4 – совершенствование умений, позволяющих реализовывать проектный подход (эта задача реализуется в процессе работы учащегося под руководством наставника над жизненным проектом).

В самом общем виде технологию жизненного проектирования можно представить в виде девяти этапов. Внутри каждого этапа указан вопрос, на который должен себе ответить учащийся – автор жизненного проекта.

1. Старт работы. «В каких сферах жизнедеятельности я хочу изменений? / Что для меня важно? Чего я хочу? Ради чего я хочу этого?»

2. Анализ и оценка ресурсов и рисков. «Какие ресурсы нужны? Какими я владею? Какие есть риски в процессе и результате достижения цели?»
3. Целеполагание + критерии достижения. «Чего я хочу добиться в результате реализации проекта? По каким признакам я пойму, что цель достигнута?»
4. Постановка задач и составление плана. «Что необходимо сделать для достижения цели? Каков порядок, сроки, ресурсы?»
5. Поэтапное выполнение задач. «Какую задачу я сейчас решаю? Соответствуют действия моим ценностям и плану? Все ли я делаю правильно?»
6. Анализ и оценка результата. «Достиг ли того, что хотел? Соответствует ли результат критериям?»
7. Подготовка материалов к защите. «Как представить другим процесс и результат моего проекта?»
8. Защита. «Удается ли отразить суть моего проекта?»
9. Рефлексия проделанной работы. «Как проходил процесс работы? Какие были сложности? Доволен ли я результатом? Какой опыт получил? Удалось ли удержать ценностную идею проекта?»

Представленная технология в общих чертах схожа с технологией реализации учебных проектов, но позволяет ребенку увидеть ресурсы проектирования для управления собственной жизнью. Ее освоение в старших классах школы позволяет выпускникам становиться субъектами собственной деятельности и реализовывать проектный подход в собственной жизни.



*Юлия Сергеевна Овчинникова*

*кандидат культурологии, доцент кафедры сравнительного изучения национальных литератур и культур факультета иностранных языков и регионоведения МГУ имени М.В.*

*Ломоносова, г. Москва*

*e-mail: julia.barkova@gmail.com*

## **Музыкальное сопереживание другой культуры как средство познания и «вхождения» в пространство изучаемой традиции**

**Аннотация.** В процессе организации полевых исследований локальных культур особое место занимает проблема подготовки личности собирателя, способного как к выстраиванию глубокого, продуктивного диалога с респондентами, так и к правильной интерпретации полученных данных. Одним из средств познания и «вхождения» в пространство изучаемой традиции может служить народная музыка, рассматриваемая не только как предмет исследования, но прежде всего как средство подготовки собирателя к комплексному междисциплинарному изучению различных аспектов локальной культуры. В статье рассматриваются два этапа работы с музыкой изучаемого региона: доэкспедиционный и экспедиционный. Задачи доэкспедиционной работы с народной музыкой – «вживание» в пространство изучаемой традиции, а также содержательное, эмоционально-чувственное и эстетическое со-настраивание с ее миробытием. Для их достижения автором предлагаются следующие виды деятельности: самостоятельная работа по изучению, расшифровке и интерпретации аудио- и видео-записей носителей традиции; творческое освоение музыкальных традиций изучаемой культуры; создание условий для обретения собственного творческого опыта порождения музыки как «органа» понимания плодов творчества других культур; «пропускание» через собственное движение в танце звуко-ритмических констант этнокультуры; знакомство со звуковым миром, алфавитом, живой речью и письменным языком народных песен; когнитивный аспект изучения музыкальной традиции. Обращение в экспедиционной работе к музыкальной тематике с опорой на собственный музыкальный опыт сопереживания изучаемой культуры: может актуализировать у респондента процесс переживания собственного этнокультурного бытия в его полноте; благодаря синкретичному характеру традиционной музыки дает возможность в беседе выйти на разнообразие стороны локальной культуры – язык, мифологию, поэзию, музыкальные инструменты, обряды, события, личную и семейную историю, сакральную географию, ценности и др.; может актуализировать характерное для традиционных музыкальных культур переживание «общинности», которое, при бережном поведении собирателя, создает особое «защищенное пространство» для диалога; предоставляет средства обучения тем или иным аспектам традиции (язык, текст песни, мелодия, инструмент).

**Ключевые слова:** музыкальное сопереживание другой культуры, музыкальное сопереживание как средство познания, музыкальное сопереживание как средство «вхождения» в пространство другой культуры, организация полевых исследований традиционных культур, методология полевых исследований.

*Yuliya Ovchinnikova*

*PhD, Associate Professor of Department of Comparative Literature and Culture of Faculty of Foreign Languages and Area Studies of Moscow State University  
e-mail: julia.barkova@gmail.com*

## Musical co-experiencing of another culture as means of perception and of “entrance” into space of ethnic tradition

**Abstract.** In organization of field research of local cultures a problem of formation of ethnographic field collector’s personality who is capable for constructing deep, productive dialogue with respondents and for correct interpretation of received data has a special place. Folk music of investigated region may serve as one of the means of perception and of “entrance” into space of ethnic tradition. In the article two stages of work with music of local region are regarded: pre-expeditionary and expeditionary. The aim of pre-expeditionary work with folk music is in “entering” into space of studied tradition and in meaningful, emotional, sensuous and esthetical co-tuning with its cultural world. In this view the following types of activity are regarded: individual research, transcription and interpretation of audio- and video-recordings of traditional performers; creative study of musical traditions of local culture; organization of conditions for personal experience of music creation as “organ” for understanding of creative works of another culture; co-experiencing of sound and rhythmic constants of ethnic culture; study of soundscape, alphabet, live speech and written language of folk songs; cognitive aspect of musical tradition study. Use of music subject supported by individual musical experience of studied culture during expeditionary field work: may actualize for the respondent the process of experiencing of his own ethnocultural existence in its completeness; thanks to syncretic character of traditional music it permits to talk about different aspects of local culture – language, mythology, poetry, musical instruments, traditions, events, personal and family story, sacral geography, values and etc.; may actualize special for traditional musical cultures experience of communality that provides special “protected space” for dialogue; it gives means for practical study of different aspects of traditions (language, song text, melody, musical instrument).

**Key words:** musical co-experiencing of another culture, musical co-experiencing as means of perception, musical co-experiencing as means of “entrance” into space of ethnic culture, organization of field research of traditional cultures, methodology of field research.

В процессе организации полевых исследований традиционных культур особое место занимает проблема подготовки личности собирателя, способного как к выстраиванию глубокого, искреннего, полноценного и продуктивного диалога с респондентами, так и к правильной интерпретации полученных данных. В этой связи А.С. Обухов говорит о необходимости особого погружения в образ жизни и в образ мысли носителей культуры: «Собиратель должен пытаться идентифицировать себя с изучаемым этносом, традицией, вжиться в нее» [5, с. 12]. Практика экспедиционной работы позволяет говорить о многообразии индивидуальных исследовательских

подходов и стилей коммуникации с носителями традиции, среди которых условно можно выделить два принципиально отличающихся друг от друга типа беседы с респондентом:

- внешний, формально-информативный, плоскостной (когда респондентом передается «чистая» фактическая информация о различных аспектах мира собственной культуры без ее непосредственного внутреннего переживания);

- синтезированный, объемно-творческий план живого раскрытия мира изучаемой культуры (когда как носитель традиции, так и собиратель совместно «проживают» и раскрывают для себя различные уровни и пласты духовной культуры, о которых внешне свидетельствует та или иная форма – текст, танец, обряд, песня и др.).

Более чем 15-летний опыт автора в области как теоретических, так и практических (полевых) исследований различных культур даёт основания говорить о том, что эффективным средством выхода на более глубокий уровень общения с носителями традиции является музыка, рассматриваемая не только как предмет исследования, но, прежде всего, как средство подготовки собирателя к комплексному междисциплинарному изучению различных аспектов локальной культуры. Будучи действенным средством познания и «вхождения» в специфическое этнокультурное пространство, музыка:

- воздействует как на собирателя, так и на респондента на глубинном природном, праязыковом уровне, обходя доминанты сознания;

- возвращает нас к некоему изначальному, обусловленному природой единству с Миром, помогая, хоть и ненадолго, но отключиться от Двойника по А. А. Ухтомскому (от перенесения на других собственной самопогруженности и собственных теорий) [7];

- положительно влияет на наше физиологическое и психическое состояние, так как она сообразна естественному звучанию природного космоса, не содержит искусственных ритмов и смещённых частот;

- синтезируя в себе звучание локальной природы, мифологическую картину мира, особенности этноистории, национального характера, духовно-ценностных оснований жизни этноса, традиционная музыка помогает собирателю внутренне комплексно «проживать» изучаемую этнокультуру через творческий музыкальный опыт.

Теоретическим подспорьем наших рассуждений будет выступать концепция психологии переживания (Ф.Е. Василюк). Рассмотрим два этапа работы с музыкой изучаемого региона: доэкспедиционный и экспедиционный. **Задачи доэкспедиционной работы собирателя с народной музыкой** – «вхождение» в пространство изучаемой традиции, а также содержательное, эмоционально-чувственное и эстетическое

со-настраивание с ее миробытием. В этом отношении представляются продуктивными следующие виды деятельности.

1. *Самостоятельная работа собирателя по изучению, расшифровке и интерпретации аудио- и видео-записей носителей традиции.* Для полноценного музыкального сопереживания другой культуры необходимо предпринимать самостоятельные внутренние усилия навстречу новому, непонятному, неизведанному миру иной этнической традиции. Ф. Е. Василюк в своих исследованиях показывает, что деятельность сопереживания обязательно включает практическое материальное действие, осуществляемое в жизни человека в надежде на то, что оно войдёт в резонанс с тем, что происходит в жизни Другого. Объективизация ситуации ведёт к устранению сопереживания. Чем больше мы субъективируем, вживаемся в культуру, тем большего понимания мы добиваемся. По Василюку, культура и техника сопереживания побуждает к внутренним и внешним событиям, посвящённым Другому, адресованным Ему [1]. Создание условий для совершения такого рода шагов, посвящённых изучаемой культуре, может осуществляться посредством выполнения следующих задач: на основе музыкальных произведений исследуемой традиции описать собственное восприятие характера и особенностей данной культуры; попытаться самостоятельно или с помощью специалиста определить лад, ритмику и гармонию народной песни; самостоятельно (пусть даже любительски) расшифровать мелодию, песенный текст, особенности этнического интонирования. Это внутреннее усилие, вне зависимости от степени точности результата, обязательно так или иначе положительно даст о себе знать в процессе предстоящей полевой работы.

2. *Творческое освоение музыкальных традиций изучаемой культуры.* Попытка совместного (в том числе непрофессионального) исполнения песен изучаемой традиции даёт возможность собирателям создавать пространство живого взаимодействия с другой культурой, осмыслять собственный музыкальный опыт по соприкосновению с ней, применять эти осмысления в общении с ее представителями. При этом большее внимание здесь должно уделяться не столько степени точности произнесения слов и интонирования (хотя к этому нужно стремиться), сколько самому процессу переживания другой культуры и воздействию этого переживания на внутренний мир личности.

3. *Создание условий для обретения собственного творческого опыта порождения музыки как «органа» понимания плодов творчества других культур.* По Ф. Е. Василюку, понимание Другого раскрывается не во внешнем, но в своём внутреннем мире, когда нащупывается резонирующее с ситуацией другого личное переживание: «Моё одинокое в-себе-и-для-себя переживание становится органом понимания другого, оно остаётся бытием-в-себе,

но становится при этом бытием-для-другого, служит пониманию другого, моё переживание становится и к тебе направленным и для тебя пребывающим бытием. И в этой своей направленности к тебе и посвящённости тебе моё переживание становится сопереживанием. Сопереживание есть бытие переживания к тебе» [1, с. 34]. Действительно, полноценно понять, сопережить и воспринять творчество носителя другой традиции можно лишь на основе собственного творческого опыта, который позволяет собирателю выйти на более глубокий уровень познания культуры, нежели ее чисто интеллектуальное осмысление. Авторские методики проведения совместных музыкальных импровизаций на этноинструментах, которые направлены на раскрытие творческого потенциала обучающихся, подробно описаны нами в статье «Традиционные музыкальные инструменты народов мира как деятельностное средство педагогики синтеза» [6].

4. *«Пропускание» через собственное движение в танце звуко-ритмических констант этнокультуры.* Привлечение этнических музыкальных композиций танцевального характера может подготовить и настроить тело собирателя как своего рода музыкальный инструмент в соответствии со «строем» данной культуры. В процессе подготовки обучающихся к будущей экспедиции (или уже в ее процессе) полезно познакомиться с народными танцами изучаемого региона, попытаться выразить переживание изучаемой песни (любого характера, в том числе глубоко лирического) через импровизационные движения, жесты, фигуры.

5. *Знакомство с алфавитом, живой речью и письменным языком народных песен.* Краткое знакомство с языком, алфавитом и правилами чтения представляет собой не самоцель, но один из ключей для понимающего сопереживания культуры. Полезно слушать не только записи песен, но и речь носителей традиции, выделять особенности ее интонаций и характера. Этнические тексты имеет смысл читать как на языке оригинала (хотя бы один раз), так и в транскрипции.

6. *Когнитивный аспект изучения традиционной музыки.* Благодаря синкретичному характеру этнических музыкальных традиций, изучение различных примеров народного творчества позволяет выйти на осмысление и других пластов культуры – мифологической картины мира, традиционных ценностей, обрядов, традиций, сакральной географии, проблемы воспитания и трансляции культуры и др.

Второй этап **использования музыкального опыта собирателя** касается экспедиционной работы. Обращение в процессе полевых исследований локальной культуры к музыкальной тематике с опорой на собственный музыкальный опыт сопереживания изучаемой традиции:

– может актуализировать у респондента процесс переживания собственного этнокультурного бытия в его полноте (например, если носитель традиции согласится спеть или сыграть на музыкальном инструменте, он уже фактически без какой-либо предварительной подготовки к диалогу с другим «включает» внутренний процесс переживания собственной культуры);

– благодаря синкретичному характеру традиционной музыки дает возможность в беседе *выйти на разнообразные стороны локальной культуры* (так, «вокруг» исполняемой носителем песни или попытки собирателя напеть что-то из местного фольклора, можно выйти на обсуждение языковых особенностей традиции, на мифологию, поэзию, специфику изготовления музыкальных инструментов и игры на них, на различные обряды, события, личную и семейную историю, сакральную географию, ценности и др.);

– может актуализировать характерное для традиционных музыкальных культур переживание «общинности», которое при бережном поведении собирателя, создает особое «защищенное пространство» для диалога (все традиционные культуры основаны на общинной этике, что связано с «апробированностью связей и способов выживания традиционных социумов, от сибирского оленеводческого стойбища до традиционной русской деревни» [3, с. 124]; через живой «музыкальный диалог», построенный на обращении к праязыковому коммуникативному слою, сложившемуся в условиях данной традиции, между собирателем и носителем этнокультуры это переживание общинности может естественным образом актуализироваться, тем самым способствуя более глубокой, внутренней, искренней беседе);

– предоставляет средства обучения тем или иным аспектам традиции (через обсуждение музыкальной тематики собиратель может попросить носителя раскрыть какие-то нюансы его языка, помочь записать, прочитать и произнести текст народной песни, научить каким-то приемам игры на инструменте и др.).

Музыкальный опыт сопереживания другой культуры позволяет собирателю выйти на более глубокий уровень беседы с респондентами, помогает ему увидеть ценность, красоту и личностный жизненно значимый смысл в том, что для носителя традиции может быть обыденно и неинтересно, создает естественные условия для постановки себя в позицию ученика, который выражает искреннюю готовность к обучению основам жизни и мироустройства в данном этническом контексте. Кроме того, процесс творческого изучения традиционной музыки создаёт своего рода «силовое поле» взаимодействия между представителями разных культурных миров. Песня, как и любая звуко-музыкальная формула, повторенная множество раз, получает некое «самостоятельное» существование в нашем внутреннем мире. В совершенно неожиданные моменты жизни,

она может вдруг «завучать» внутри, тем самым настраивая человека на частоту того самого «поля» взаимодействия между культурами, которое когда-то создавалось собственными усилиями навстречу другому. В живом соприкосновении с представителями данной традиции её можно «вызвать» из глубин собственного мира как своего рода «ключ» к «заветной дверце к сердцу людей совершенно другой судьбы» [4, с. 144], который видимо или невидимо будет влиять на глубину, искренность и продуктивность общения между собирателем и носителем культуры.

Подводя итог данной статье, мы приходим к следующему пониманию музыкального сопереживания другой культуры как средства познания и «вхождения» в пространство изучаемой традиции. Ф.Е. Василюк, определяет «сопереживание» не только и не столько как эмоциональный отклик на чувства другого, но как целостную внутреннюю творческую работу, протекающую в разных формах и направленную на содействие продуктивному ходу и развитию переживания другого [2, с. 211]. Если рассмотреть данное определение в ракурсе проблемы подготовки исследователя, то музыкальное сопереживание будет мыслиться как целостная внутренняя творческая работа собирателя, осуществляемая в разных формах средствами музыки как на доэксспедиционном этапе, так и в процессе полевой работы, и направленная, с одной стороны, на «вхождение» и «вчувствование» в пространство изучаемой традиции, и с другой – на содействие продуктивному ходу и развитию переживания респондентом собственной культуры в условиях диалога.

## Литература

1. *Василюк Ф. Е.* Понимание – сопереживание: соединительный союз // Понимающая психотерапия. IV научно-практическая конференция 24-26 июня 2016 г. Тезисы докладов. – М.: Ассоциация понимающей психотерапии; ФГБОУ ВО МГППУ; ПИ РАО, 2016. – С. 32–34.
2. *Василюк Ф.Е.* Сопереживание как центральная категория понимающей психотерапии // Консультативная психология и психотерапия. – №5. – 2016. – С. 205–227.
3. *Ващенко А.В.* Возвращение на Итаку: этнокультурный фактор в художественном пространстве второй половины XX века. – М.: ФИЯР МГУ, 2013. – 150 с.
4. *Ващенко А. В.* Путь к сердцу культуры. Творчество Оливера Ла Фаржа (1897-1956) // Индейская Америка: история, культура, искусство, литература (Исследования и публикации). – № II. – М.: Историко-культурный центр «Индейцы Северной Америки», 2009. – С. 139–144.
5. *Обухов А.С.* Построение исследования человека в контексте традиционной культуры: проблемы и методы работы в экспедиционных условиях // Исследователь/Researcher. – 2018. – №3-4. – С. 8–33.
6. *Овчинникова Ю. С.* Традиционные музыкальные инструменты народов мира как деятельностное средство педагогики синтеза // Вестник кафедры ЮНЕСКО «Музыкальное искусство и образование». – 2015. – № 1. – С. 11–24.
7. *Ухтомский А. А.* От двойника к собеседнику (1927–1929) // Доминанта. Статьи разных лет. 1887–1939. – СПб.: Питер, 2002. – С. 335–391.

*Галина Васильевна Макотрова*

*кандидат педагогических наук, доцент ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород  
e-mail: makotrova@bsu.edu.ru*

## Реализация принципа антропологизма в развитии исследовательского потенциала школьников

**Аннотация.** Согласно принципу антропологизма выделены идеи развития исследовательского потенциала школьников в обучении: целостности, культуротворчества, системогенеза. Их реализация предполагает сопровождение учителем процесса творческого саморазвития школьников в постижении себя, других, мира, в котором они движутся от общего целостного ко все более конкретному, точному, от культууроосвоения к культуротворчеству.

**Ключевые слова:** исследовательский потенциал школьника, принцип антропологизма, целостность, культуротворчество, системогенез, творческое саморазвитие.

*Галина Makotrova*

*PhD, Assistant professor, Belgorod National Research University, Belgorod  
e-mail: makotrova@bsu.edu.ru*

## Implementation of the principle of anthropologism in the development of the research potential of schoolchildren

**Abstract.** According to the stated principle the ideas of integrity, cultural creativity and systemogenesis were formulated and highlighted within the article. Their implementation involves a teacher accompanying the process of creative self-development of schoolchildren in comprehending themselves, others, the world in which they advance from common holistic comprehension to increasingly concrete, exact understanding, from cultural acquisition to cultural creativity.

**Key words:** student's research potential, principle of anthropologism, integrity, the cultural education, systemogenesis, creative self-developme.

Популяризация среди детей и молодежи научно-образовательной и творческой деятельности, выявление талантливой молодежи как одна из пяти приоритетных задач развития образования в России приводит к особому вниманию педагогов к развитию способности школьников исследовать новизну и сложность быстро меняющегося мира, строить новые стратегии поведения. Поэтому особое значение приобретает поиск концептуальных оснований развития исследовательского потенциала школьника в обучении. Использование понятия «исследовательский потенциал школьника» позволяет рассматривать мотивы получения нового знания в форме иссле-



дования, отдельные исследовательские умения, проявления исследовательской компетентности, исследовательской культуры школьника в различных временных срезах (на уровне прошлого, на уровне настоящего и на уровне будущего), говорить о мере их реализации, о существующем резерве, о механизмах их наращивания.

Существующие дидактические разработки не содержат основных положений (дидактических тенденций, закономерностей, принципов, условий), позволяющих осмысливать сущностные характеристики обучения в форме исследования, базируясь на полипредметном антропологическом знании, выявлять не только актуальные, но и перспективные проблемы обучения, связанные с характеристикой меры реализации исследовательского потенциала школьников, с оценкой гармоничности, результативности и эффективности его развития. При построении дидактической концепции развития исследовательского потенциала школьников нами был использован в качестве ведущей идеи принцип антропологизма. Современный антропологизм в образовании преодолевает рассмотрение человека, как части целого (природы, общества, культуры). С его позиций общечеловеческие ценности находятся в неотрывной связи с ценностями каждого человека, а общечеловеческое является синонимом индивидуального. Антропологизм в образовании отстаивает самоценность и уникальность человека, его свободное, творческое, созидательное бытие в мире. Свобода человека в нем тесно связывается с субъектностью, с его самостью, с возможностью его выхода за пределы социальной и природной необходимости, с выбором им варианта деятельности, который обусловлен не средой, а представленностью человека всему миру в целом. В соответствии с принципом антропологизма важнейшей характеристикой обучения становится не освоение обучаемым культуры или процесс социализации, а прежде всего развитие самого человека. В обучении принятая учениками задача входит в цепь других внутренне связанных задач, отражающих стремление школьников к познанию неизвестного и использованию его в жизни, в результате чего обучение приобретает внутреннюю силу самодвижения.

В контексте принципа антропологизма под исследовательским потенциалом школьника мы понимаем обусловленный задатками, способностями, опытом познания в обучении и жизнедеятельности динамичный личностный ресурс, представляющий интегративное единство направленности школьников на познание себя, других людей и мира, чувственно-наглядных образов и знаний о Вселенной, живой природе, обществе и человеке, способности познания окружающего мира, и обеспечивающий в ходе решения исследовательских задач перестройку направления и содержания познавательной

деятельности, творческую продуктивность, личностное самоопределение и творческое саморазвитие. Исходя из того, что исследовательский потенциал ученика усложняется и переструктурируется в каждом акте его взаимодействия с внешними условиями за счет принятия в себя «своего иного», а также из того, что при рассмотрении исследовательской деятельности школьника и соотнесении ее с рядом характеристик личности существует риск потери, недопроявления в учебных ситуациях ряда составляющих исследовательского потенциала школьника, особое внимание следует уделить изучению связи «творческое саморазвитие личности – исследовательская деятельность». Ее схождение с двумя другими связями («исследовательская деятельность – развитие исследовательских качеств личности», «образовательная среда – развитие исследовательских качеств личности») позволяет перейти от процесса формирования личностных качеств школьников, обеспечивающих познание ими окружающего мира, процессы самопознания, самоопределения и творческой самореализации, к процессу их развития. Осмысление интегративного единства этих связей позволяет прийти к пониманию меры реализации исследовательского потенциала школьников в учебной ситуации, к выявлению способов оценки существующего резерва, незадействованных в учебной ситуации исследовательских качеств личности, к определению содержательного и процессуального аспектов их развития, к личностно-смысловым и процессуальным характеристикам исследовательской деятельности школьников, к обеспечению включения их личностного опыта в содержание проектируемого дидактического процесса.

Созданная нами в контексте принципа антропологизма дидактическая концепция развития исследовательского потенциала школьников представляет собой систему теоретических положений, которые обеспечивают проектирование развития исследовательского потенциала школьников в соответствии с его психологическими и психофизиологическими основаниями, диагностирование его результатов, понимание требований к учителю и возможных рисков реализации концепции, позволяют систематизировать, объяснять и прогнозировать эмпирический материал, ориентировать на создание и применение дидактических средств, обеспечивающих получение школьником опыта открытия личностно значимого нового. Для ее реализации учителю наряду с освоением теоретических позиций необходимо овладеть созданной нами технологией. Она рассматривается нами как система взаимосвязанных, последовательных действий педагогов и учащихся на основе инструментально-дидактических средств, представляющая логику и целостность процесса получения опыта открытия личностно значимого нового (нового действия, новой деятельности, нового знания,

новых ценностей, новых отношений, нового себя, нового у других), взаимосвязь всех его частей, дающая возможность понять, как школьники приобретают опыт деятельности по получению нового знания, по его применению и преобразованию.

Для оценки результативности используемой технологии, для проектирования учителем учебных ситуаций, в которых представлено единство содержательной и структурной линии развития исследовательского потенциала школьников нами на основании культурологического подхода в качестве его критериев выделены: мотивация к исследованию, научный стиль мышления, творческая активность, технологическая готовность к поиску. Для каждого из названных критериев нами определены по три признака, что позволяет говорить об их фиксации. Так, мотивация к исследованию представлена интенсивностью познавательной потребности, осознанием ценности исследования, увлеченностью исследованием; технологическая готовность к исследованию – владением понятийным аппаратом исследуемого вопроса, умениями и навыками использования методов научного познания, уровнем соблюдения правил научной организации труда учащегося; научный (исследовательский) стиль мышления – уровнем осмысления структурных звеньев элементов собственных исследовательских действий, уровнем следования нормам и требованиям научного стиля мышления, уровнем обобщения предметного и операционального результатов исследования; творческая активность личности – уровнем самостоятельности в преобразовании идей и связей между ними, степенью знакомства с историей науки и ее современными проблемами, уровнем научного общения. Мотивацию к исследованию и научный стиль мышления мы рассматриваем как тонусную часть исследовательского потенциала, а технологическую готовность к исследованию, творческую активность как его ресурсную (поведенческую) часть.

Выделенные критерии и показатели, созданный нами кодификатор, в котором соотнесены его показатели с определенными универсальными учебными действиями (УУД) [14], позволяют учителю в контексте требований нового образовательного стандарта оценивать меру реализации исследовательского потенциала школьников, их способность к творческому самодвижению в различных видах познавательной деятельности, этапами которого являются самоопределение, самопознание, самоорганизация, саморегуляция, самообразование и высший, и в то же время промежуточный блок – самореализация. Наличие одинаковых универсальных учебных действий в показателях исследовательского потенциала школьников дает возможность педагогу понять причины наличия тесных связей между показателями. С

помощью системы универсальных учебных действий учитель при реализации технологии развития исследовательского потенциала школьников может на каждом этапе развития исследовательского потенциала школьников проводить оценку меры его реализации, выявлять источники ряда проблем его развития и проектировать их решение.

Кратко представим теоретико-методологические основания развития исследовательского потенциала школьников, рассмотрим функциональное значение использования в контексте принципа антропологизма интеграции трех методологических подходов (антропологического, культурологического, системно-деятельностного). Под интеграцией в науке понимают процесс или состояние, в содержании которого представлено взаимодействие обособленных структурных составляющих какой-либо совокупности, приводящее к объединению их в систему, несущее новое, более совершенное качество и расширенные потенциальные возможности [7]. Интеграция позволяет устанавливать понятия и законы более общего порядка, приводит к появлению наряду с частными общих понятий, к созданию методологических средств и концептуальных подходов, метатеорий и метанаук [9].

Педагогическую интеграцию рассматривают как «процесс и результат создания неразрывно связанного, единого, цельного» [8], как «процесс и результат развития, становления и формирования человеческой деятельности в условиях осуществления интегративно-педагогической деятельности» [18]. Педагогическая интеграция в одном случае может привести к повышению организованности системы, ее структуры, в другом случае – к появлению новой системы за счет установления взаимосвязей и взаимодействий ранее не связанных частей и элементов [21]. Обогащение системы в процессе педагогической интеграции, появление новых системных свойств происходит за счет появления новых устойчивых взаимосвязей между ее элементами, за счет развития и усиления ее элементов [5]. Не случайно интеграция рассматривается в настоящее время как принцип совершенствования школьного обучения, как средство развития образовательных систем [21]. Высокий уровень интеграции в педагогике соответствует коренной перестройке сложившегося содержания, обеспечивает получение принципиально нового дидактического содержания [3]. Известно также, что интеграция нескольких методологических подходов обеспечивает новизну и теоретическую значимость получаемых результатов [20].

В рамках используемых нами антропологического, культурологического и системно-деятельностного подходов были соответственно выделены идеи целостности, культуротворчества и системогенеза. Интеграция выделенных идей дала возможность представить развитие исследовательского по-

тенциала школьника как процесс поступательного качественного и количественного преобразования интегральной характеристики его личностных ресурсов, необходимых и достаточных для реализации единства отношения к миру как к подвижному, изменяющемуся, нестабильному, и умений создавать новые стратегии деятельности в условиях новизны и неопределенности, для успешного освоения норм исследовательской деятельности на пути движения от культууроосвоения к культуротворчеству; для творческого саморазвития в ходе создания познавательных продуктов. Использование идеи целостности предполагает следование единству биологических, социальных и индивидуальных проявлений ученика, снятие разрыва в обучении между эмоциональностью и интеллектуальностью, между интеграцией и дифференциацией, создание условий для видения школьником части в контексте понимания целого, для построения в его сознании целостной картины мира; идеи культуротворчества – последовательное наращивание творчества и интеллектуальных умений школьников в познавательной деятельности; идеи системогенеза – осуществление инструментально-дидактического обеспечения и педагогического сопровождения творческого саморазвития («системы систем») школьника в ходе познания.

Построение и реализация формирующего дидактического эксперимента в рамках интеграции выделенных идей позволили определить для развития исследовательского потенциала школьников как целостного процесса ряд закономерностей: гармоничность развития исследовательского потенциала школьников обеспечивается расширением сферы его гипотетических знаний; результативность развития исследовательского потенциала школьника достигается последовательным движением от культууроосвоения к культуротворчеству; эффективность развития исследовательского потенциала школьников обеспечивается его самодвижением к более сложным иерархическим структурам внешней деятельности, а затем и к внутренним структурам его творческого саморазвития.

Так как методологическим средством изучения интегрированных объектов и интегральных зависимостей, взаимодействий является системный подход [10], то для методологического обоснования взаимосвязей и взаимообусловленности дидактических процессов, реализующих выделенные идеи, нами были использованы результаты исследований системной психофизиологии (Ю.И. Александров, П.К. Анохин, К.В. Судаков, В.Б. Швырков и др.), полученные в рамках междисциплинарной системно-эволюционной парадигмы, которая представляет биологическую и решающую, социальную, эволюции человека, описанные В.М. Полонским [17]. Системная психофизиология объединяет результаты исследований нейронаук, физиологии

и психологии, рассматривает научение в качестве центральной ключевой темы [1], позволяет найти причины искажений и упрощений, традиционных ошибок, вызванных использованием рефлекторной теории, в которой дается оценка поступающих сигналов физического и словесного характера и не рассматривается ее связь с результатами деятельности. Исследования в области системной психофизиологии позволили нам не только обосновать использование интеграции выделенных идей (целостности, культуротворчества, системогенеза), но и представить в контексте их совместной реализации развитие исследовательского потенциала как системный механизм, отражающий активность нейронов, как представителей систем, как меток памяти, как «специалистов» по определенному познавательному опыту [13].

В ходе формирующего эксперимента нами было показано, что развитие исследовательского потенциала школьников в рамках рассматриваемых закономерностей подчинено ряду дидактических принципов. Принципы периодической смены статичного и динамичного этапов в познании-исследовании, периодической смены интенсивной и экстенсивной фаз получения нового знания, избыточности внешней информации и культурных содержаний, следования интегративному единству эмоционального и когнитивного компонентов познавательной деятельности представляют идею целостности; принципы соблюдения последовательности этапов культуротворческого развития исследовательского потенциала школьников, соотношения новационного и традиционного в познавательной деятельности школьников на этапах культурогенеза, культуротворческого использования предметной информационно-образовательной среды – идею культуротворчества; принципы осознанности школьником составляющих познавательной деятельности, наращивания сложности решаемых исследовательских проблем, самооценки школьниками личностного роста, информационно-коммуникационного сопровождения творческого саморазвития школьников – идею системогенеза.

Наряду с выделенными дидактическими закономерностями и принципами для разработки педагогической технологии развития исследовательского потенциала школьника нами было определено понимание учебной ситуации развития исследовательского потенциала школьника. Ее мы рассматриваем как образовательное событие, развернутое вокруг проблемы, решение которой приводит к получению личностного содержания, отражающего динамику его отношения к быстро меняющемуся миру, умения активно его исследовать в условиях новизны и неопределенности научного знания, опыт культуротворчества, опыт субъект-субъектных взаимодействий, а также творческое саморазвитие личности.

Ее реализация отражает систему выявленных нами психолого-дидактических условий (обеспечение интегративности и открытости содержания предметной информационно-образовательной среды, ее связи с научной, профессиональной деятельностью и жизненными реалиями; гармонизацию проявлений тонусной и ресурсной (поведенческой) составляющих исследовательского потенциала школьников; выявление барьеров развития исследовательского потенциала школьников и оказание педагогической помощи в их преодолении; создание диалектичности движения школьников от культууроосвоения к культуротворчеству в познании; инструментально-дидактическое оснащение и педагогическое сопровождение творческого саморазвития школьников); соответствует определенному этапу культуурогенеза (культууроосвоению, культууропользованию, культууроинтерпретаторству, культуротворчеству); характеризует уровень сложности познавательной деятельности.

Последовательность учебных ситуаций развития исследовательского потенциала школьников характеризует движение в направлении наращивания сложности познавательной деятельности и меры творчества, развертывание процессов творческого саморазвития школьника, их взаимообогащение, их тесные взаимосвязи, точки перехода от одной к другой, представляет собой этапы дидактического механизма развития исследовательского потенциала школьников. Последовательность учебных ситуаций мы рассматриваем как девять шагов развития исследовательского потенциала школьников в рамках тематического модуля. В нем нами определены следующие виды деятельности школьника: деятельность по освоению нового умения, деятельность по использованию нового умения, деятельность по интерпретированию нового умения, деятельность-творение нового умения, деятельность по освоению теории и практических знаний, деятельность по использованию теоретических и практических знаний, деятельность по интерпретированию теоретических и практических знаний, деятельность-творение новых теоретических и практических знаний, деятельность по освоению технологии исследования и методологических знаний, деятельность по использованию технологии исследования и методологических знаний, деятельность по интерпретации технологий исследования с использованием методологических знаний, деятельность-творение с использованием технологии исследования и методологических знаний.

В этой динамике развития исследовательского потенциала школьника просвечивается получение им разных продуктов познания. На первом уровне сложности познавательной деятельности создаваемый познавательный продукт предполагает освоение одного нового действия, представленного наглядно в его форме – в умении, на втором уровне сложности

познавательной деятельности – получение знаний в рамках определенной теории и использование ряда умений для освоения конкретной деятельности, на третьем уровне сложности познавательной деятельности наряду с использованием знаний целой теории и ряда умений требуется освоение нового методологического знания, новой технологии, без которых нельзя получить новые результаты. Переход от одного уровня сложности познавательной деятельности к другому связан со сменой линий культурогенеза – движения от культуроосвоения к культуротворчеству. Каждая из них показывает наращивание структуры познания-исследования, меры творчества школьника, создает основу для перехода-скачка на новый уровень сложности познания. Последовательность учебных ситуаций развития исследовательского потенциала школьников позволяет увидеть в контексте требований федерального государственного образовательного стандарта возможности выстраивания взаимосвязей между урочной и внеурочной деятельностью за счет обеспечения преемственности в содержании, между деятельностью школьников в предыдущей и в последующей учебной ситуации; за счет последовательного структурного усложнения деятельности.

Для построения содержательной линии развития исследовательского потенциала школьников в контексте требований нового образовательного стандарта особое внимание должно быть уделено освоению предметных и универсальных учебных действий, включенных в предметные действия. Интерес для их развития представляет «модель двухфазной проблематизации» [6, 11], которая соответствует рассмотренным нами результатам исследований системной психофизиологии. Модель позволяет создать психологические условия их формирования. Первая фаза предполагает проблематизацию результата действия и освоение критериев и способов оценивания результата действия, вторая фаза – проблематизацию способа выполнения действия и его освоение.

Методология нового образовательного стандарта актуализирует и идею предметной модальности, позволяющую также выстраивать содержательную линию развития исследовательского потенциала школьников [12, 16]. Предметная модальность может быть знаниевой (предполагает доминирование работы с учебным материалом, обращение к знаниям школьников), деятельностной (предполагает доминирование актуализации способа(ов) деятельности), ценностной (предполагает доминирование опыта осмысления ценностной стороны учебного материала), субъектно-личностной (предполагает доминирование рефлексивного осмысления личного опыта, который может помочь в овладении материалом). Она включает набор универсальных учебных действий в соответствии



с культурологическим составом содержания (знаниями о природе, обществе, технике, человеке, способах деятельности; опытом репродуктивной деятельности (умениями и навыками, в основе которых операции и действия); опытом творческой деятельности; опытом эмоционально-ценностного отношения к людям, к миру, к себе) [19], что в итоге не допускает потери ни одного из элементов культурологического состава содержания.

Опираясь на закономерность, согласно которой содержание образования как язык культуры (культурный Знак) играет решающую роль в обучении, так как именно содержание предопределяет выбор способа деятельности (метода обучения) в достижении его целей [15], состав универсальных учебных действий в предметной модальности определяется используемым учителем содержанием. В процессе развития исследовательского потенциала школьников выбор учителем предметной модальности должен будет определяться ведущей функцией учебного предмета, используемым учебным материалом, спецификой учебной ситуации (культуроосвоения, культуропользования, культуроинтерпретаторства, культуротворчества). Определение предметной модальности дает возможность учителю структурировать учебный материал, обосновывать выбор метода обучения на каждом из этапов культурогенеза.

При подготовке к уроку, занятию предметного кружка, предметной секции ученического научного общества учитель формулирует в соответствии с этапом движения к культуротворчеству педагогические задачи, в которых в качестве результата отражено освоение школьниками содержания, личностных, метапредметных и предметных действий в рамках предметной модальности; отбирает предметное инвариантное, метапредметное содержание; включает в качестве вариативной составляющей содержания научные достижения сегодняшнего дня, неустоявшиеся, гипотетические знания и объекты потенциального знания; распределяет меру их использования в условиях взаимосвязи урочной и внеурочной деятельности школьников, урочного и внеурочного чтения; проектирует методы и приемы реализации содержательной линии развития исследовательского потенциала школьников в рамках выбранной предметной модальности; отбирает или конструирует самостоятельно задания, вопросы в соответствии с типом учебной ситуации; осмысливает способы формирования, реализации предметных учебных действий, метапредметных, личностных универсальных учебных действий; выделяет методы и приемы подведения школьников к формулированию лично-значимых задач; определяет с помощью кодификатора, в котором представлена связь УУД и показателей исследовательского потенциала школьников, какие составляющие исследовательского потенциала

школьников будут задействованы с учетом результатов их реализации в предыдущей учебной ситуации; планирует способы наблюдения за барьерами его развития и способы их преодоления; проектирует возможные формы представления результатов познания, критерии и способы их оценивания; обосновывает способы использования цифровых средств обучения, электронного информационно-образовательного пространства; выстраивает содержательную и структурную линию развития исследовательского потенциала школьников в соответствии с дидактическими принципами, обеспечивая преемственность учебных ситуаций.

Теоретическое осмысление развития исследовательского потенциала школьника в контексте принципа антропологизма позволило прийти к созданию технологии, успешно апробировать ее в условиях формирующего эксперимента. Реализация технологии развития исследовательского потенциала школьников дала возможность снять у педагогов страхи не справиться с задачей получения новых результатов обучения, а также боязнь снизить показатели получаемого ранее предметного результата. Но для широкого внедрения технологии необходимо прежде всего изучение теоретико-методологических оснований развития исследовательского потенциала школьников студенческой и учительской аудиторией, что в свою очередь позволит снижать существующий накал проблемы готовности учителей к использованию дидактических концепций [2, 3], обеспечивать взвешиваемое отношение учителя к выбору и конструированию методик и технологий обучения.

## Литература

1. Александров Ю.И. Психофизиологические закономерности научения и методы обучения // Психологический журнал. – 2012. – № 33 (6). – С. 5–19.
2. Бордовская Н.В. Изучение профессиональных затруднений педагогов на основе анализа их терминологической компетентности в области дидактики // Высшее образование сегодня. – 2016. – №8. – С.8-14.
3. Бордовская Н.В. Системная методология современных педагогических исследований // Педагогика. – 2005. – № 5. – С. 21–29.
4. Бордовская Н.В. Современные дидактические концепции в содержании педагогического образования и готовность учителя к их применению // Высшее образование сегодня. – 2013. – №11. – С. 63–68.
5. Бородин Т.С. Принципы интеграции учебной и научно-исследовательской деятельности студентов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №5. – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14571> (дата обращения: 06.03.2017).
6. Давыдов В.В. Психологические условия происхождения идеальных действий // Психологическая наука и образование. – 1997. – №7. – С. 27–41.
7. Данилюк А. Я. Теория интеграции образования. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского пед. ун-та, 2009. – 448 с.
8. Зверев И.Д., Максимова В.Н. МПС в современной школе. – М.: Педагогика, 1981. С. 57

9. *Игнатова В.А.* Интеграция и дифференциация как универсальные категории науки и их отражение в теории и практике естественнонаучного образования // Образование и наука. – 2013. – №2 (101). – С. 3–17.
10. *Кузьмин В.П.* Принцип системности в теории и методике К. Маркса. – М.: Политиздат, 1980. – С. 3.
11. *Лазарев В.С.* Концепция формирования познавательных действий в учебной деятельности // Развитие системы педагогического образования в современной России: антропологический аспект: материалы XI Международной научно-практической конференции, 26-27 июня 2015 г., г. Ставрополь; под ред. Л.Л. Редько, С.В. Бобрышова, Е.Г. Пономарева. – Ставрополь: Ставропольский государственный педагогический институт. – 2015. – С. 22–31.
12. *Мактрова Г.В.* Исследовательский потенциал школьников: структурная и содержательная линии развития // Психолого-педагогический поиск. – 2015. – № 4 (36). – С. 133–142.
13. *Мактрова Г.В.* Системная психофизиология для дидактики развития исследовательского потенциала школьников // Вестник Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. – 2015. – №23 (42). – С. 11–29.
14. *Мактрова Г.В.* Универсальные учебные действия в оценке развития исследовательского потенциала школьника // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2014. – № 6. – С. 23–26.
15. *Перминова Л.М.* Дидактический эксперимент как средство развития теории и практики обучения // Основные тенденции развития образования: теория и практика: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции / Под ред. И.М. Осмоловской, Н.А. Шарай. Составитель Н.В. Мунина. – М.: ФГБНУ «ИСТО РАО», 2014. – С. 17–22.
16. *Перминова Л.М.* Методологические основания предметности обучения // Инновации в образовании. – 2012. – № 11. – С. 76–87.
17. *Полонский В.М.* Биологическое и социальное в развитии и формировании человека // Фундаментальные проблемы нейронаук: функциональная асимметрия, нейропластичность и нейродегенерация: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Научный центр неврологии РАМН, 18-19 декабря 2014 года, г. Москва. – М.: Научный мир, 2014. – С. 743–748.
18. *Пузанкова Е. Н.* Современная педагогическая интеграция, ее характеристики // Образование и общество. – 2009. – № 1. – С. 9–13.
19. Теоретические основы содержания общего среднего образования / под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. – М.: Просвещение, 1983. – 352 с.
20. *Тюнников Ю.С.* Методика выявления и описания интегративных процессов в учебно-воспитательной работе СПТУ. – М.: Изд-во АПН СССР, 1986. – 46 с.
21. *Шилина И.Б.* Интегративные тенденции как основа интеграции естественнонаучного и гуманитарного образования // Психологическая наука и образование. – 2012. – №1. – [Электронный ресурс]. URL: <http://psyedu.ru/journal/2012/1/2781.phtml> (дата обращения: 06.03.2017).

# Дополнительное образование как пространства развития

*Лев Юрьевич Ляшко*

*кандидат педагогических наук, председатель Общероссийской Малой академии наук «Интеллект будущего», г. Обнинск Калужской области*

*e-mail: lev@future.org.ru*

## Научные объединения учащихся: опыт, проблемы, перспективы

**Аннотация.** В статье дается обозначается место научных обществ учащихся и малых академий науки в развитии интеллектуальной одаренности учащихся в системе дополнительного образования. Отмечается восприимчивость этих объединения к различного рода инновациям.

**Ключевые слова:** научное общество учащихся, малая академия наук, дополнительное образование; исследовательская деятельность учащихся.

*Lev Liashko*

*PhD, Chairman of the All-Russian Small Academy of Sciences «Intellect of the Future», Obninsk, Kaluga Region*

*e-mail: lev@future.org.ru*

## Scientific associations of students: experience, problems, prospects

**Abstract.** The article describes the place of scientific societies of students and small academies of science in the development of intellectual giftedness of students in the system of additional education. The susceptibility of these associations to various innovations is noted.

**Key words:** scientific society of students, small academy of sciences, additional education; research activity of students.

Научные общества учащихся (НОУ), малые академии наук (МАН) являются традиционными формами для российского дополнительного образования. Эти объединения возникли в 60-х годах XX века как сообщество учеников, учителей и ученых, объединенных общей идеей раннего включения школьников в научно-исследовательскую деятельность, их приобщения к ценностям

научного сообщества, обучения алгоритмам исследования. Этот первый этап деятельности научных объединений учащихся отличался тем, что в них работали энтузиасты на общественных началах. Самые первые известные объединения – это Челябинское научное общество учащихся и Малая академия наук Крыма «Искатель». Именно такие объединения послужили прототипами создания в СССР множества научных объединений школьников. Постепенно в системе дополнительного образования стали выделяться ставки для руководителей НОУ, для привлечения к работе с детьми профессорско-преподавательского состава, действующих ученых из НИИ.

С распадом Советского Союза распалась и система привлечения учащихся в науку, впрочем, и сама наука в этот период находилась в тяжелом состоянии. Надо отметить, что, несмотря на все трудности, актив научно-творческой организации «Интеллект будущего» с 1986 года ежегодно проводил конференцию «Юность, наука, культура», куда съезжались юные исследователи со всех уголков сначала СССР, а потом России.

Последние годы научно-исследовательская деятельность опять стала активно возрождаться. И более того, произошла её институализация: она вошла в федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) школ России: учащиеся теперь обязаны заниматься исследовательской работой, а педагоги обязаны становиться научными руководителями.

Как отмечает в своих исследованиях Е.О. Федоровская (МАН «Интеллект будущего»), функция сообществ, таких как научные общества учащихся, малые академии наук – их *«эпистемологическая» направленность* – учить добывать знания, обмениваться знаниями, порождать новое знание.

В основе их функционирования заложено следующее:

- любые сообщества рождаются и живут, благодаря коммуникативной деятельности, то есть «обмену информацией и пониманию». Поэтому неформальная коммуникация является главной основой «сборки» сообщества;
- вторым условием их существования является совместная деятельность. Вступая в сообщество, участники получают доступ к уникальному ресурсу, к коллективной памяти сообщества. Коллективная память сообщества – это теории, примеры, рассказы, мифы, правила, принципы, модели, средства, статьи, уроки, кейсы, шаблоны, библиотеки. Объединяющим для всех участников сообществ являются цели, мотивы;
- принцип ассортативности, то есть неслучайности выбора сообщества. Так в современных психогенетических исследованиях показано, что интеллектуально одаренные дети ищут для себя обогащенную среду.

Да, в идеале хорошо, если каждый учитель будет исследователем, защитит кандидатскую диссертацию по выбранному направлению и с пониманием, как молодой ученый, будет руководить исследовательской работой своих учеников. Пока ситуация выглядит иначе: педагоги в большинстве своем, даже если прошли курсы повышения квалификации, не представляют всей тонкости выполнения исследовательской работы, поэтому им сложно выполнять функцию научного руководителя. Найти консультантов из НИИ, тем более выполнять работу на базе лабораторий НИИ, удастся лишь небольшому количеству школьников.

На данный момент мы имеем следующую ситуацию:

1. При дворцах творчества, в детских эколого-биологических центрах и иных учреждениях дополнительного образования плодотворно работают НОУ и МАН, где есть опытные педагогические кадры, владеющие технологиями проведения научного исследования и подготовки школьников к исследовательской деятельности. Эти центры чаще всего связаны с каким-либо научно-исследовательским институтом, вузом. Школьники занимаются исследованиями исключительно на добровольных началах.

2. В школе, где нет специально оборудованных лабораторий и специально подготовленных педагогов введены обязательные занятия исследовательской и проектной деятельностью. Занятия обязательны для всех детей. Связи школ с ВУЗами и НИИ для проведения постоянной научно-исследовательской работы с учащимися чаще всего нет. Зачастую так называемую работу НОУ в школе сводят к тому, что преподаватели школ или высших учебных заведений читают курсы по предметам для подготовки к ЕГЭ.

3. Произошло смешение понятий как у педагогов, так и среди школьников: исследовательская работа, учебно-исследовательская работа, проект. В результате на всероссийские конкурсы исследовательских работ учащихся вместе с исследовательскими работами, которые должны присылать по положению, поступают и реферативные работы, и проекты.

4. Научные объединения учащихся, в которых ядром было именно объединение, функционирующее как детский коллектив: с традициями, системой развития каждого, взаимоподдержкой, организацией творческого досуга, как сообщество педагогов, школьников и научных сотрудников – такие объединения уступили место диадам учитель-ученик. Теперь речь идет о введении ставки тьютора, что тоже предполагает лишь взаимоотношения ученик-учитель.

Появление информационно-коммуникативных технологий позволяет интенсифицировать коммуникацию между разрозненными группами, увлеченными исследовательской и проектной деятельностью учащихся,

учителей, ученых, родителей и развивать интеллектуально-творческую образовательную сеть.

**Выстраивание системы отбора и поддержки интеллектуально одарённых детей, занимающихся исследовательской деятельностью.** Для широкого привлечения учащихся к исследовательской деятельности уже сейчас можно предложить ряд мер.

1. Включение в программу школы профильных уроков, специализированных занятий, направленных на развитие надпредметных, универсальных навыков, умения планировать, анализировать свою деятельность, творческих способностей, креативности, нестандартности и гибкости мышления, коммуникативности. Причем, это должны быть не отдельные занятия, а системные программы, органично вписанные в образовательную траекторию ребенка и предусматривающие освоение технологий эффективного обучения и саморазвития. Речь идёт о формировании готовности к исследовательской деятельности, чтобы научить школьника технологиям мышления, способам наблюдения, работе с текстами и т.д.

2. Приоритетная поддержка научных конференций учащихся, курсов исследовательских работ учащихся, в том числе осуществляемых дистанционно.

3. Совершенствование работы с педагогами, которые сопровождают увлеченных детей, занимающихся исследовательской работой. Создание сетевого коммуникативного пространства на базе технологии самоорганизующегося сетевого сообщества. Например, МАН «Интеллект будущего» организует работу постоянно действующих курсов повышения квалификации по теме «Методика организации исследовательской деятельности учащихся» как на очных семинарах, так и дистанционно.

4. Ряд исследовательских работ должны решать задачи «улучшения окружающей жизни». Необходим поиск заказов от предприятий и организаций на проведение исследований по имеющимся проблемам. В том числе это могут быть заказы НИИ.

5. Одним из направлений может стать выполнение заказных хозрасчетных исследовательских работ, ориентированных на выработку способности переносить имеющиеся знания на решение актуальных задач производства и быта.

6. Необходимо создать общероссийский (национальный) реестр научных объединений учащихся, включающий научные общества учащихся, малые академии наук России, пользующихся государственной поддержкой. Такой работой Общероссийская Малая академия наук «Интеллект будущего» в инициативном порядке уже начала заниматься. МАН «Интеллект бу-

душего» входит в Федеральный реестр молодежных и детских объединений, пользующихся государственной поддержкой, что позволит ей эту поддержку реализовать для научных объединений учащихся России. Участие НОУ в Реестре — подтверждение его профессиональной работы в сфере научно-практического образования (научно-исследовательской деятельности, проектной деятельности, научно-технического творчества).

7. Необходимо многоуровневое законодательное и организационно-финансовое обеспечение эффективной поддержки талантливых детей и молодёжи, занимающихся научными исследованиями:

- *Это и адресная поддержка победителей предварительных туров Всероссийских конкурсов* – таким детям необходимо выделять средства на проезд, питание, проживание для участия во Всероссийских финальных конкурсах, конференциях. Необходимо предусмотреть систему стипендий талантливым детям и семьям этих детей для создания соответствующей обогащённой развивающей среды.
- *Предоставление научных лабораторий для школьников, занимающихся исследовательской работой* – это могут быть центры коллективного пользования при вузах, научно-исследовательских институтах, это могут быть школьные технопарки, оснащенные современным оборудованием. Первые шаги в науку надо делать на оборудовании будущего.
- *Создание максимально благоприятных условий для поступления в вуз для увлеченных наукой и способных школьников по выбранному направлению науки*, по определённой специальности. Это и система целевого приёма. Но кроме этого необходимы и дополнительные меры, в частности, в действующем законодательстве предусмотрены льготы в большей степени для олимпиадников (победителей Всероссийских олимпиад), а для победителей Всероссийских конкурсов исследовательских работ таких льгот меньше, необходимо их уравнивать в правах – они будущее науки.
- Необходимо законодательно обеспечить создание *научно-образовательных комплексов*, предусматривающих сопровождение талантливых детей от школьного возраста до закрепления на научном предприятии (НОУ, МАН) – ВУЗ – НИИ (или наукоёмкое производство).
- После окончания вуза предоставлять талантливым молодым специалистам достойное место работы в НИИ или на наукоёмком производстве, достойную заработную плату, жильё.
- Необходим также комплекс мер по *информационной поддержке* со стороны федеральных органов власти: это и поддерживающие



информационные письма, это и привлечение молодежи в науку через СМИ (через создание в СМИ образа успешного учёного), через систему мер по популяризации науки через лектории, фестивали науки и т.д.

Ещё отметим, что Общероссийская Малая академия наук «Интеллект будущего» (МАН) в рамках Национальной образовательной программы «Интеллектуально-творческий потенциал России» реализует проект по привлечению школьников и молодежи в науку. Этот проект является механизмом развития сетевой образовательной системы выявления и поддержки интеллектуально одаренных детей и на практике реализует основные элементы общенациональной системы поиска и поддержки талантливых детей.

Общероссийская общественная Малая академия наук «Интеллект будущего» является примером и моделью искусственно-естественного детско-взрослого субъектного эпистемологического сообщества и включает сеть первичных детско-взрослых сообществ интеллектуально одаренных и увлеченных исследовательской деятельностью учащихся, творческих учителей, ученых и реализует систему интеллектуально-творческих конкурсов, конференций, турниров, фестивалей по поиску и поддержке талантливых детей.

Инновационная система выявления, поддержки и развития талантливых детей в интеллектуально-творческой области в рамках программы «Интеллектуально-творческий потенциал России» полностью совпадает с целями и задачами нашей страны.

Научные общества учащихся и малые академии наук восприимчивы к инновациям уже потому, что сама суть таких объединений – выполнение исследовательских работ – поиск нового – рождение нового знания на основе анализа тех достижений, что были вчера и есть сегодня.

НОУ – это, по сути, не только форма образования, но и способ формирования такого будущего поколения, какое мы хотим видеть – конкурентоспособное, развитое, талантливое, включенное в современную жизнь, свободное и активное. Научные объединения учащихся (НОУ и МАН) – реальный ресурс развития исследовательской деятельности учащихся.

*Александр Игоревич Ермилин, Елена Васильевна Ермилина*  
ФГБУН Институт прикладной физики Российской академии наук, г. Нижний Новгород  
e-mail: ermilin-aleksandr@mail.ru

## Тьютор в дополнительном научном образовании школьников

**Аннотация.** Тьюторство рассматривается как исторически сложившаяся особая педагогическая позиция, которая сопровождает процесс индивидуального образования в школе, вузе, в системах дополнительного и непрерывного образования. Доказывается востребованность тьюторской деятельности в современном научном образовании. Тьюторство обосновывается как новая педагогическая позиция в программе дополнительного научного образования школьников. Образцом для реализации идеи тьютора исследовательской группы служит академическое сообщество университета. Представлена история развития тьюторства в университетской системе образования. Рассмотрены функции и существующие основные идеи о роли тьютора. Исходя из понимания культурной роли тьютора, определены позиции и виды деятельности тьюторов в программе дополнительного научного образования школьников.

**Ключевые слова:** тьюторство, дополнительное научное образование школьников.

*Aleksandr Ermilin, Elena Ermilina*  
Federal state budgetary institution of science Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod  
e-mail: ermilin-aleksandr@mail.ru

## Tutor in the extended scientific education of schoolchildren

**Abstract.** Tutoring is regarded as a historically constituted special pedagogical view of the process of individual education at school, in college or in the system of extended and continuing education. Demand for the tutorial activity in modern scientific education is proved. Tutoring is justified as a new teaching view in the program of the extended scientific education of schoolchildren. The model for implementing the idea of a research group tutor is the university academic community. The history of the tutoring development in the university education system is presented. The functions and the basic ideas on the role of tutor are considered. The views and activity types of tutors in the program of the extended scientific education of schoolchildren are based on the comprehension of the cultural role of tutor.

**Key words:** tutoring, extended scientific education of schoolchildren.

Последние события в сфере российской науки, реформирование Академии наук, ограничение функций исследовательских институтов исключительно исследовательской деятельностью делают особо актуальным вопрос воспроизводства научных кадров.

Учёные 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 учёного, для кого занятие наукой становится самоцелью и самодостаточной деятельностью [4].

Научное призвание, по нашим наблюдениям, сегодня 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, учёному, исследователю, мастеру. Ученичество – особый вид общения, в основе которого – социальный обмен переживаниями, способами деятельности и способами мышления.

Позиции участников социального обмена очень важны: «Юный учёный должен научиться самостоятельно, непосредственно воспринимать свой предмет, находить его, переживать, узнавать, созерцать, исследовать. А опытный учёный должен передавать ему это искусство» [5, с. 51 –52]. В то же время, в науке складывается круг избранных, институт профессионалов, не всегда выбирающих подвижническую жизнь Учителя, а мир учёного настолько далёк от повседневной жизни, что совершенно чужд человеку непосвящённому. 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 сегодня?

В настоящее время в 110 научных учреждениях Академии наук работает более 150 базовых кафедр 40 ведущих вузов страны, что позволяет приобщить к научным исследованиям студентов и аспирантов вузов. В вузах, колледжах, лицеях читают лекции и ведут практические занятия более 6000 сотрудников РАН – докторов и кандидатов наук [2]. Силами Академии наук и вузов создана единая система образования – «школа-институт-аспирантура-докторантура», которая позволяет выявлять, отбирать, целенаправленно готовить к научной работе способных молодых людей. 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. Важно, что до настоящего времени система дополнительного научного образования школьников на базе научно-исследовательских учреждений позволяет решить задачу воспитания молодых интеллектуальных лидеров путём интеграции науки и образования.

Примером такой интеграции, основанной на привлечении в дополнительное научное образование специалистов, ориентированных на занятие наукой и наделенных «сознанием собственного присутствия в науке», стала Школа юного исследователя Института прикладной физики РАН. За двенадцать лет существования в ШЮИ сложился педагогический коллектив, основу которого составляют научные сотрудники академических институтов и вузов, педагоги профильных лицеев и аспиранты. В период с 2006 по 2017 год в научную деятельность были вовлечены 222 активных, одаренных учеников: 141 из них стали студентами вузов, 81 – продолжают обучение в ШЮИ в настоящий момент. Выпускники ШЮИ, продолжая традиции, становятся научными руководителями школьников.

Школа реализует комплекс образовательных, развивающих и воспитательных проектов. Наряду с освоением прикладных умений и навыков самостоятельной исследовательской работы, школьники совершают увлекательное образовательное странствие в мир современной науки. Образовательные задачи решаются разнообразными методами и способами: лекции по истории развития науки, экскурсии в научно-исследовательские институты города, предметные лаборатории, семинар «Методика научного исследования», практические занятия по информатике «Обработка данных исследования методами ПК» и исследовательская практика под руководством специалистов академических институтов и педагогов вузов, исследовательская конференция, выпуск и издание научно-методической литературы. Разнообразие методов и выбор образовательного маршрута позволяет школьнику сконструировать своё личное научное образование.

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. Толстой [9, с. 365 – 366]. Другой русский педагог К.Н. Венцель считал, что ребенок должен получать столько знаний, сколько желает и приобретает 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» [1, 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. ШЮИ была задумана как школа, которую будут создавать все вместе: дети, родители, педагоги, учёные. 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 рождались новые формы социального обмена и взаимного влияния участников программы. Так родилась в этом году идея куратора или тьютора исследовательской группы. Образцом для реализации этой идеи послужило академическое сообщество 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 же 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, латинского и еврейского языков, римского права и медицины) были введены только в начале XVI века [6].

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. Так 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 ИПФ РАН. 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, различия в поисковой активности между детьми одного возраста и различия между разными возрастными группами 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 была рождена 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 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...» [3]. 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 сегодня?

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, 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 своей 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 течении XVIII–XIX веков в старейших университетах Англии тьюторская система заняла центральное место в обучении, а лекционная стала служить дополнением к ней. Так 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» [8, с. 42]. 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 неколлегиальным (частным образом живущим) студентам.

В учебном режиме, как правило, тьютор занимался со своим студентом индивидуально, а наиболее известные тьюторы устраивали «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 своего 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 формирования образа жизни) получили возможность объединения и индивидуального освоения. Подобное единство воспитания разума, воли и сердца не находят сегодня ни единого пространства, ни одной фигуры, которая бы собирала эти процессы в своей деятельности.

В настоящее время существует несколько основных идей 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 фокусируя феноменальность учеников, одновременно помогает 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» [7, с. 147].

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 сотрудничество и коммуникацию участников. Проблема коммуникации участников образовательного процесса в современном вузе заслуживает специального обсуждения. В ситуации, когда потеряли привычную

чёткость категории «преподаватель», «ассистент», «исследователь», а лекции всё больше заменяются интерактивными методами обучения, требуются такие формы коммуникации, в которых есть место для спора, обсуждения, развития собственного мнения. Тьюторы в учебной проектной группе реализуют такие формы коммуникации.

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

Обратимся к истории тьюторства ещё 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 самом образе жизни студентов вплоть до XIX века: в клубных мероприятиях, спортивных занятиях, играх и развлечениях.

Неотъемлемая часть университетского образа жизни с участием тьютора игровые способы социализации и ритуальность – всевозможные спортивные игры: гонки, скачки, охота, теннис, крикет, карты, шахматы, футбол существуют наравне с политическими обществами (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. Сами 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 появлялась отметка «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 молодёжью, 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 в выборе себя как человека науки. При этом тьютор, даже если он по возрасту сам ещё ученик, позиционируется как человек, сделавший свой выбор в сферу науки, как *человек университета.*

Роль тьютора – служение примером. Его цель не просто помощь в получении научных знаний, а воспитание своим опытом научной деятельности. Следовательно, *тьюторство – это территория нравственного выбора.*

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 этого 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. Школа и учитель, отвечая на потребность ученика в знаниях, предлагают, как правило, декларативное знание, новое только для тех, кого обучают. 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. *living knowledge*) 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, в исследовании. Следовательно, *тьютор – носитель живого процедурного знания*. Исходя из такого понимания культурной роли тьютора, мы определили следующие позиции и виды их деятельности:

- тьютор (куратор исследовательской группы, проекта) – 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 класс), выполнивших научно-исследовательскую работу и имеющих опыт выступления на конференциях различного уровня;
- тьютор выступает в роли помощника преподавателя дополнительного образования по исследовательской работе по физике, химии, биологии, астрономии;
- 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 её 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 устного выступления. Работа тьютора организуется во второй половине дня по индивидуальному графику, согласованному с научным руководителем.

Преимущество тьютора в лагере перед руководителем 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, проекта, а затем к научному руководителю, позволяет сформировать ментальность учёного, 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 сама наука требует в первую очередь индивидуальности, нестандартности мышления и самостоятельности, что возмож-

но 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: увлечённость 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 самих тьюторов, нужна система согласования методов тьютора и научного руководителя. Появилась проблема нормативно одобренного способа деятельности тьютора. В текущий момент мы находимся в поиске оптимальных вариантов внедрения этой идеи.

## Литература

1. *Венцель К.Н.* Новые пути воспитания и образования детей // Хрестоматия по истории педагогики. Т. 4. – М., 1936.
2. Деятельность Российской академии наук в области образования // Сайт Российской академии наук [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ras.ru/scientificactivity6.aspx?print=1> (дата обращения 07.01.2018).
3. *Евграфова Е.* Путь к одичанию // Harvard Business Review. 18 апреля 2011 [Электронный ресурс]. URL: <http://hbr-russia.ru/karera/lichnye-kachestva-i-navyki/a10891> (дата обращения 07.01.2018).
4. *Ермолаева Е.П.* Психология социальной реализации профессионала. – М.: Изд-во Институт психологии РАН, 2008. – 347 с.
5. *Ильин И.А.* Наши задачи. Собр. соч. в 10 т. Т. 2, кн.1. – М.: Русская книга, 1993. – 496 с.
6. *Махов А.П.* Научно-практические основы формирования тьюторской позиции педагога: диссертация канд. наук. – Новгород, НГПУ им. К. Минина. 2012. – 185 с.
7. Новые ценности образования: тезаурус для учителей и школьных психологов. Антропологический, деятельностный и культурный подходы // Новые ценности образования. 2005. № 5 (24). – 182 с.
8. *Ковалева Т.М., Кобыща Е.И., Попова (Смолик) С.Ю., Теров А.А., Чередилина М.Ю.* Профессия «тьютор». – М.-Тверь: «СФК-офис», 2012. – 246 с.
9. *Толстой Л.Н.* Педагогические сочинения. – М.- Л.: Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1948. – 400 с.

**Александр Игоревич Ермилин**

кандидат педагогических наук, заведующий отделом, директор детского образовательно-оздоровительного лагеря им. Н.С. Талалушкина ФГБУН Институт прикладной физики Российской академии наук, г. Нижний Новгород  
e-mail: ermilin-aleksandr@mail.ru,

**Елена Васильевна Ермилина**

кандидат педагогических наук, заместитель заведующего отделом, заместитель директора детского образовательно-оздоровительного лагеря им. Н.С. Талалушкина ФГБУН Институт прикладной физики Российской академии наук, г. Нижний Новгород  
e-mail: elermilina@gmail.com

## Дополнительное научное образование школьников: проблемы и перспективы

**Аннотация.** Обсуждаются концептуальные и содержательные проблемы дополнительного научного образования. Научное образование школьников рассматривается как интеллектуальное воспитание, осуществляемое на основе развития научных интересов и благодаря поддержке внутренней активности и самостоятельности детей. Определены педагогические условия эффективности процесса научного образования школьников.

**Ключевые слова:** научное образование школьников, дополнительное образование, интеллектуальное воспитание.

**Alexander Ermilin**

Federal state budgetary institution of science Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences (IAP RAS)  
Head of department, director of N.S. Talalushkin child's education-sanitation camp  
Ph.D. in Pedagogics, Nizhny Novgorod  
e-mail: ermilin-aleksandr@mail.ru

**Elena Ermilina**

Federal state budgetary institution of science Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences (IAP RAS)  
Deputy head of department, deputy director of N.S. Talalushkin child's education-sanitation camp  
Ph.D. in Pedagogics, Nizhny Novgorod  
e-mail: elermilina@gmail.com

## Extended scientific education of schoolchildren: problems and prospects

**Abstract.** Conceptual problems of extended scientific education are discussed. The scientific education of schoolchildren is considered as an intellectual parenting based on the development of scientific interests and the support of internal activity and independence of children. The pedagogical conditions of the efficient process of schoolchildren scientific education are determined.

**Key words:** scientific education of schoolchildren, extended education, intellectual education.

В последние годы происходит существенное повышение интереса в нашей стране к сфере дополнительного образования. Дополнительное образование – образование сверх школьной программы, имеющее целью развитие мотивации личности к познанию и творчеству – рассматривается в документах Министерства образования России как инновационная сфера. Развитие эффективной системы дополнительного образования детей определено одной из задач образовательной системы России на современном этапе [5]. В качестве путей развития рассматриваются обновление содержания и технологий дополнительного образования детей, формирование современных управленческих и организационно-экономических механизмов, создание механизмов вовлечения учащихся в активную социальную практику, создание необходимых условий для выявления и развития творческих и интеллектуальных способностей талантливых учащихся. К 2020 году предусмотрено увеличение числа детей в возрасте от 5 до 18, обучающихся по дополнительным образовательным программам, до 70 – 75 % общей численности детей этого возраста [4].

Дополнительное образование помогает ребенку расширять возможности реализации своего потенциала. В то же время российские и зарубежные исследования показывают, что участие детей в дополнительном образовании зависит от социально-экономического статуса семей, их культурного капитала и территории проживания.

В дополнительном образовании детей реализуются общеобразовательные программы различной направленности: художественная, естественнонаучная, техническая, социально-педагогическая, физкультурно-спортивная, туристско-краеведческая. Дополнительное научное образование помимо общих системных проблем, имеет и свои специфические трудности.

1) 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 этого подхода стали разрабатываться идеи качественной перестройки – «обогащения содержания образования». 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.

2) Тяга к знаниям – это внутренне присущая человеку привычка. Школа и учитель, отвечая на потребность ученика в знаниях, предлагают, как правило, декларативное знание, новое только для тех, кого обучают. Соотношение процедурного и декларативного знания в содержании школьного образования всегда склоняется в пользу декларативного. Отсюда устойчивое предубеждение массовой школы против тех детей, которым свойственны разнообразие и непохожесть и, как следствие, установка школьного обучения на поддержку слабых. Осознавая данную закономерность, педагоги-новаторы призывали уважать незнание ученика. В.П. Зинченко пишет о необходимости при такой ситуации обучения применять понятие «живое знание». Живое знание (англ. living knowledge) 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.

3) На сегодняшний день существует пять моделей научного образования школьников: «университетские школы» – специализированные учебно-научные центры, созданные путём интеграции старшей школы и вузов; «интеграция» – образовательные учреждения, созданные путём интеграции общей средней школы и учреждений дополнительного образования; «профильность» – профильные школы, классы; «академизм» – научно-образовательные центры академических институтов; «научное творчество» – творческие объединения учреждений дополнительного образования. Но существующее множество вариантов интеграции учебных заведений общего и дополнительного образования с научными организациями и высшими учебными заведениями адресовано в основном лишь старшеклассникам и является элитарным образованием, направленным на профессиональное самоопределение подростков.

Возрождающиеся научно-популярные лекции ученых имеют разовый характер и адресованы подготовленным школьникам.

4) Учёные – это особая психологическая категория людей, которые не могут не заниматься объяснением того, что пока не ясно: будь то открытием новых законов природы и общественной жизни. Их открытия часто лежат за рамками понятного людям, что 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 учёных, 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 учёных. Отсутствие системного дополнительного научного образования детей заполняется набирающими популярность музеями науки, научными шоу и демонстрациями. Встреча с представителем науки, знакомство с научным фактом, явлением может послужить отправной точкой для направления развития ребенка, но не может восполнить потребность ребенка в знаниях. Являясь ответом на запрос детей и родителей на получение знаний в интересной форме и активный интеллектуальный досуг, такие формы дополнительного образования зачастую представляют собой игру в науку.

5) На заседании кабинета министров РФ 21.01.2016. вице-премьер Ольга Голодец рассказала, что при подготовке концепции развития образования специалисты столкнулись с проблемой разведения предпрофессиональной подготовки и собственно дополнительного образования: «Мы столкнулись с удивительной историей, что многие дети оказываются отрезанными от дополнительного образования и в отношении них серьёзно снижается доступ, если у ребёнка нет очевидных талантов к той или иной деятельности. Если ребёнок, например, хочет заниматься каким-либо видом спорта, но, по мнению тренера, не является перспективным, то это было очень серьёзно ограничено» [3].

На основе психологии одарённости научная одарённость понимается нами как системное качество личности, которое проявляется в характере деятельности. Наш опыт показывает, что научная одарённость может обнаружиться тогда, когда общие способности достигли определённого развития. Однако недостаточно распознать в ребёнке 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» [7, с. 155].

Есть и другая трудность раннего выявления научной одарённости. Представления о ней неотделимы в образовательной практике от разделения детей по критерию развития интеллекта, при этом утверждается, что научная одарённость развивается позже «поэтической». Существует и более сдержанная позиция: «В области научной талант не обнаруживается ещё в детстве, конечно, вполне естественно, если принять во внимание, природу науки и психическое недоразвитие ребёнка» [6, с. 19]. Основная трудность в понимании одарённости как системного качества заключается, по мнению Д.Б. Богоявленской, в невозможности систематического

наблюдения всех компонентов этого качества: мотивационного, волевого, эмоционального и др.

В связи со стремительными темпами научно-технического прогресса современные школьники более информированны и эрудированны. Противоречие между общей осведомлённостью, «нахватанностью» ребёнка и его неспособностью самостоятельно решить сложную задачу, для чего необходимо последовательно осуществить определённые действия, может быть преодолено в процессе научного образования.

Одним из путей решения проблем, стоящих перед дополнительным научным образованием школьников, на наш взгляд, должно стать широкое понимание культуры и культурное содержание дополнительного образования.

Термин «культура» латинского происхождения и первоначально означал возделывание почвы, то есть изменение в природном объекте под воздействием человека. Немецкие философы-просветители, обобщая взгляды древних философов, определяли культуру как все произведенное человеком. Слово «культура», начиная с древних времен, обозначает также обучение, воспитание и совершенствование человека в процессе его созидательной деятельности.

С точки зрения аксиологического подхода культура – это система ценностей, сложная иерархия идеалов и смыслов, значимая для конкретного общественного организма. Сторонники этого подхода обращают особое внимание на творческий и личностный аспекты культуры, рассматривая ее как меру гуманизации общества и человека. С точки зрения деятельностного подхода культура – специфический способ человеческой жизнедеятельности. Как способ регуляции, сохранения и развития общества культура включает в себя не только духовную, но и предметную деятельность.

Таким образом, культура не ограничивается искусством, то есть творческой деятельностью по созданию произведений в эстетически выразительных формах. Культура – это наука и техника, технологии, обеспечивающие определенный уровень жизни общества.

Сегодня мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений в мире знаний продолжает нарастать. 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 получить 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 технических новинок, чем его родителей в том же возрасте.

Их родителей – «поколение миллениума» – называют «цифровыми иммигрантами», так как в их детстве подобных технологий не было.

Сегодняшние школьники – не такие как мы, и даже не такие, как дети еще десять, даже пять лет назад. Они – «поколение Z» – дети цифрового XXI-го века, родившиеся во времена глобализации и постмодернизма, для которых Интернет не ограничивается домашним компьютером и может быть доступен в любой момент времени и в любой точке пространства благодаря новым мобильным телефонам или карманным электронным устройствам. Им предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых можно лишь догадываться.

Но ограничиваться использованием достижений науки – значит, стать рабом технических устройств. Необходимо понять, как такие устройства работают. Научное творчество – не просто интересное занятие, а возможность понять, как устроен мир вокруг нас, как работают приборы, что именно и каким образом влияет на природу и человека.

Поэтому особенно важным сегодня становится воспитание научной и технической культуры подрастающего поколения. Поэтому так нужны молодые люди, владеющие научным методом, воспитанные на идеалах науки, отстаивающие в любой сфере деятельности научную картину мира.

Идея интеллектуального воспитания учащихся в процессе обучения (Э.Г. Гельфман, М.А. Холодная [1]), основанная на развитии личного опыта учащихся, получает в дополнительном научном образовании реальные возможности для реализации. В дополнительном научном образовании интеллектуальное воспитание осуществляется на основе развития научных интересов и благодаря поддержке внутренней активности и самостоятельности детей.

Ученики усваивают учебный материал не только путем логического понимания и запоминания, но и через переживание, являющееся необходимым компонентом учения. Оно возникает лишь тогда, когда изучаемый материал представляет собой субъективную ценность для личности ученика, что происходит в случае, когда материал имеет инструментальную природу. Чтобы знание становилось инструментом, а не «залежами старья на задворках интеллекта» [2, с. 8], ученик должен с ним работать, то есть применять, искать условия и границы применимости, преобразовывать, расширять и дополнять, рассматривать в разных моделях и контекстах.

Наука с её 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. Научное образование в новой для школьников образовательной среде исследовательской школы формирует индивидуальный стиль умственной деятельности и, как правило, превращается в самообразование.

Таким образом, существует настоятельная необходимость формирования у современных школьников мотивационной готовности к интеллектуальной деятельности. Дополнительное научное образование предлагает, по нашему мнению, не столько получение первичных навыков научных исследований, сколько воспитание наукой в условиях открытого обучения, а проблема выявления и поддержки интеллектуально одарённых детей осознаётся как проблема развития индивидуальной позиции в исследовательских видах деятельности.

Открытое образовательное пространство дополнительного образования позволяет школьникам познавать мир в соответствии с их интересами и способностями. Пример увлеченности научным творчеством взрослых и общение с «подобными себе», обретение друзей по научным интересам являются мощнейшими воспитательными факторами дополнительного научного образования школьников.

## Литература

1. Гельфман Э.Г., Холодная М.А. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся. – СПб.: Питер, 2006. – 384 с.
2. Грин А.А. Приёмы педагогической техники. Пособие для учителя. – М. Вита-пресс, 2004. – 88 с.
3. Дополнительное образование в приоритете. Новости 21.01.2016 // Сайт «Внешкольник» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dop-obrazovanie.com>. (дата обращения 21.01.2016).
4. О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки. Указ Президента РФ. 07.05.2012. № 599.
5. Федеральная целевая программа развития образования на 2016 – 2020 годы. Постановление Правительства РФ от 23.05.2015. № 497.
6. Что такое одарённость: выявление и развитие одарённых детей. Классические тексты / Под ред. А.М. Матюшкина, А.А. Матюшкиной. – М.: ЧеРо, МПСИ, 2008. – 368 с.
7. Юнг К.Г. Феномен одарённости. Собрание сочинений. Конфликты детской души / Пер. с нем. – М.: Канон, 1997. – С. 151 – 165.

*Екатерина Евгеньевна Филинкова*

*студент факультета социальной коммуникации ГБОУ ВПО МГППУ, Москва  
e-mail: filinkovae@gmail.com*

## Социальное партнерство в системе дополнительного образования детей

**Аннотация.** Данная статья посвящена явлению социального партнерства в системе дополнительного образования детей. Автором рассматривается деятельность социального партнерства в образовании, методы и инструменты достижения партнерства, а также актуальность и необходимость социального партнерства в системе дополнительного образования детей.

**Ключевые слова:** социальное партнерство; дополнительное образование детей; социальное сотрудничество; партнерское взаимодействие; механизмы реализации.

*Ekaterina Filinkova*

*A student of the Faculty of Social Communication of Moscow State University of Psychology and  
Educational, Moscow  
e-mail: filinkovae@gmail.com*

## Social partnership in the system of additional education for children

**Abstract.** This article is devoted to the phenomenon of social partnership in the system of additional education for children. The author examines the activities of social partnership in education, methods and tools for achieving partnership, as well as the relevance and need for social partnership in the system of additional education for children.

**Key words:** social partnership; additional education for children; social cooperation; partnership interaction; implementation mechanisms.

Явление «социальное партнерство в образовании» получило признание в России не так давно, так как по сути своей является еще инновацией в сфере образования. Социальное партнерство привлекает и направляет ресурсы общества для развития образовательной сферы, позволяет действовать наиболее эффективно по причине общей для всех партнеров цели [1].

По отношению к образованию социальное партнерство следует понимать как:

- партнерство внутри системы образования между социальными группами данной профессиональной общности;

- партнерство, в которое вступают работники системы образования, контактируя с представителями иных сфер общественного воспроизводства;
- партнерство, которое инициирует система образования как особая сфера социальной жизни, делающая вклад в становление гражданского общества.

Социальное партнерство для администрации учреждения может стать действенным инструментом, источником дополнительных ресурсов управления, если руководитель сможет грамотно использовать теорию и практику современных областей знаний для организации социального партнерства учреждения. Таких, например, как социология, менеджмент, маркетинг, экономика и т.д. Создание инновационных и более эффективных конкурентных преимуществ – главная цель такого управления знаниями.

Механизмом образовательного партнерства выступает совокупность методов и инструментов, с помощью которых обеспечивается достижение партнерского взаимодействия сторон:

- переговорный процесс между сторонами – партнерами;
- процедуры (технологии) выявления и согласования позиций партнеров (создание рабочих групп);
- экспертная работа по анализу, экспертной оценке и определению направлений совместной деятельности;
- создание нормативных документов.

Одной из главных целей образования можно выделить формирование личности, которая будет социально и профессионально компетентной, обладающей творческим подходом, стремлением к созиданию, способной к ответственности и формированию своей жизненной стратегии. Данные задачи можно решить в системе дополнительного образования детей [2].

Дополнительное образование детей в наше время представляет собой сложную многоуровневую образовательную систему, которая функционирует, опираясь на социальный заказ общества, его желания и потребности. Данная система оказывает широкий спектр образовательных услуг, удовлетворяя растущие индивидуальные образовательные потребности. Обучающийся свободен в выборе форм, видов и деятельности в детских объединениях. Система дополнительного образования не только позволяет ребенку усвоить новые социальные роли, но и создает условия для творческого развития, приобщает его к ценностям и нормам общества, адаптирует ребенка в нем. Дополнительное образование детей в совокупности с общеобразовательными учреждениями образуют целостную систему образования.

Дополнительное образование детей имеет свою специфику, которая заключается в ориентации на решение задач формирования целостного мира, осуществляющего культурно-образовательную, досуговую и профессионально ориентированную деятельность по своим потребностям в любой отрасли и сфере человеческой жизнедеятельности.

Динамичное развитие российского общества придает дополнительному образованию детей гуманистическую направленность, что обогащает и развивает потенциал детей. Дополнительное образование можно рассматривать как образовательное пространство для развития личности, ее моральных черт и нравственных качеств. Для благоприятного развития личности в этих условиях так же отсутствуют жесткие правила регламентации деятельности, что позволяет существовать неформальным дружеским взаимоотношениям участников образовательного процесса.

Со стремительным ростом научно-технического прогресса, переходом общества от индустриального к постиндустриальному, информационному обществу происходит смена приоритетов и ценностей во многих отраслях жизнедеятельности, в том числе и в сфере образования. Для сферы образования приоритетными становятся такие характеристики как: конкурентоспособность, реализация современных технологий, положительный имидж.

Предпринимаемые в последние годы подходы к совершенствованию отечественного образования, включающие концептуальные подходы к формированию адекватных условий для осуществления эффективного социально-культурного партнерства в системе дополнительного образования детей, требуют вовлечения в данный процесс более широкого круга общественности, социальных интересов и социальных партнеров.

Аспекты социально-культурного партнерства, привлекающие в последние десятилетия внимание философов, социологов, экономистов, политологов, представителей органов власти, руководителей различного ранга, обуславливают действие социокультурных факторов государственно-общественного управления как эффективного механизма формирования инфраструктуры гражданского общества, интеграции образовательной и социокультурной среды, в реальности которой будет воспитываться новый гражданин России.

В то же время для руководителей образовательных учреждений существуют трудности в реализации положительного имиджа системы дополнительного образования, который мог бы обеспечить укрепление конкурентоспособности на рынке труда, повышение престижа

и известности, которая позитивно повлияла бы на качество образования и услуг и способствовала бы распознаванию учреждения среди прочих.

При ограниченных финансовых ресурсах руководители учреждений дополнительного образования все чаще ориентируются на освоение теоретических концепций менеджмента и маркетинга для своей управленческой деятельности.

Невысокая социальная активность руководителей учреждений дополнительного образования приводит к недостаточной эффективности взаимодействия между ведомствами. Так как многие инновационные технологии в педагогике остаются непонятными большинству родителей, их ожидания и представления о процессе дополнительного образования чаще всего не соответствуют действительности. Именно этим обуславливается необходимость в продвижении такого явления как социальное партнерство.

### Литература:

1. Михеев В.А. Основы социального партнёрства: теория и политика. – М.: Экзамен, 2001. – 448 с.
2. Социально-педагогическое партнерство в решении актуальных задач воспитания. Научно-методическое пособие / Под научной ред. В.А. Степиховой. – СПб.: СПб АППО, 2010. – 125 с.



*Светлана Викторовна Мудрицкая*

*заместитель директора, учитель биологии и экологии, заслуженный учитель РФ,  
МАОУ СОШ № 50, г. Калининград  
e-mail: mapsv2013@yandex.ru*

## **Мобильный лагерь как активная форма развития исследовательских и проектных компетенций учащихся**

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос об организации исследовательской деятельности обучающихся через активные формы. Рассмотрены формы и методы организации исследовательской деятельности в условиях летнего мобильного исследовательского лагеря, в организации которого используется технология смешанного обучения. Автор считает, что в школьной практике исследовательский и проектный методы особенно эффективно могут применяться в условиях летнего мобильного многопрофильного лагеря. На основе статьи А.В. Леонтовича раскрыто содержание понятия «исследовательская деятельность». Описан педагогический опыт организации исследований в лагере.

**Ключевые слова:** мобильный лагерь, технология смешанного обучения, исследовательская деятельность, проектная деятельность, исследовательская компетентность, проектная компетентность, исследовательское поведение, парковый метод.

*Svetlana Mudritskaya*

*Deputy Director, teacher of biology and ecology, Honored Teacher of the Russian Federation,  
Secondary School No. 50, Kaliningrad  
e-mail: mapsv2013@yandex.ru*

## **Mobile camp as an active form of development of research and project competencies of students**

**Abstract.** The article deals with the organization of research activities of students through active forms. Forms and methods of organization of research activity in the conditions of the summer mobile research camp, in the organization of which the technology of mixed training is used, are considered. The author believes that in school practice, research and design methods can be used particularly effectively in the conditions of a summer mobile multi-camp. Based on the article by A.V. The content of the concept “research activity” is disclosed. The pedagogical experience of organization of studies in the camp is described.

**Key words:** mobile camp, mixed training technology, research activity, project activity, research competence, project competence, research behavior, park method.

*Ребенок – не сосуд, который нужно заполнить,  
а факел, который нужно зажечь...»*

В последнее время в школах широкое распространение получила работа с обучающимися, которые хотят заниматься исследовательской и проектной деятельностью. Опыт творческих педагогов в этой области особенно актуален. Задача учителя заинтересовать учащихся познанием нового, создать ситуацию поиска проблемы и путей ее решения, выработать привычку учиться с удовольствием, работать над совершенствованием исследовательских способностей учащихся.

Исследовательская активность присуща всем детям, поскольку исследование окружающего мира является основой обучения. Природа закладывает в каждом ребенке склонность к познанию и исследованию окружающего мира. По мере взросления эта склонность должна совершенствоваться. Развитию исследовательских умений и навыков способствуют оригинальные формы и методы обучения. Ведь учение – есть совместное исследование, проводимое учителем и учеником [1,5].

Исследовательская деятельность дает возможность любому ученику (одаренному и не очень) познавать новое без принуждения. Процесс открытия неизведанного – это не просто познание того, чего не знал ранее, это иной подход к получению знаний.

Исследовательская деятельность многогранна и разнообразна, ее можно использовать в любой сфере интересов, будь то область школьного предмета, увлечение спортом, экологией, социологией и др.

В статье А. В. Леонтовича «Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии», исследовательской деятельности дается определение: «Под исследовательской деятельностью школьников понимается такая форма организации воспитательно-образовательного процесса, при которой учащиеся ставятся в ситуацию, когда они сами овладевают понятиями и подходами к решению проблем в процессе познания, в большей или меньшей степени организованного/направляемого учителем, решают творческие, исследовательские задачи с заранее неизвестным результатом (в различных областях науки, техники, искусства)» [3,4].

В МАОУ СОШ №50 города Калининграда на уровне начальной школы формирование навыков исследовательской и проектной деятельности осуществляется через внеурочную деятельность.

В основной школе проектная и исследовательская деятельность включены в вариативную часть учебного плана – это модули «Основы проектной деятельности», «Техники мыслительной деятельности» – 5-6 классы и «Основы исследовательской деятельности» – 7-8 классы.

В средней школе проектные и исследовательские технологии направлены на самообразование обучающихся. Они реализуются в урочной деятельности, через элективные курсы, спецкурсы. Большое значение для развития исследовательских навыков имеет сотрудничество с организациями высшей школы и другими образовательными организациями в рамках сетевого взаимодействия.

Одной из распространенных форм активного способа формирования исследовательской и проектной компетенций обучающихся является летний исследовательский лагерь. Понятие «исследовательская компетенция» включает совокупность личностных качеств, необходимых для эффективной исследовательской деятельности. Исследовательская компетентность школьника – это способность и готовность учащегося самостоятельно осваивать и получать новые знания, выдвигать идеи, гипотезы в результате выделения проблемы, работать с различными источниками знаний, проводить наблюдения, планировать и ставить эксперимент, предлагать пути решения проблемы и искать наиболее рациональные варианты решения вскрытой проблемы [6]. Проектная компетенция неразрывно связана с проектной деятельностью и процессом проектирования, проявляется в осознании смысла и значимости проектной деятельности, владении специальными знаниями, умениями и навыками, наличии способности применять эти знания и умения в конкретной профессиональной сфере [2]. При организации проектной деятельности важно воспитывать понимание, что:

- команды участников не соревнуются;
  - в команде нет лидеров, все члены команды равны и каждый член команды должен быть уверен в себе;
  - все участники проявляют активность и вносят свой вклад в общее дело.
- Не должно быть «спящих партнеров»;
- все члены команды должны получать удовольствие от общения друг с другом и от того, что они вместе выполняют проектное задание;
  - ответственность за конечный результат несут все члены команды, выполняющие проектное задание.

Нужно разводить такие понятия как компетенция школьника, которая относится к деятельности и компетентность, которая скорее характеризует субъекта этой деятельности [6].

Первые исследования проведены в 1998 году во время региональной молодежной исследовательской экспедиции «Преголя», организатором которой являлась экологическая группа «НЭП» – Новое Экологическое Поколение» из МАОУ СОШ № 50. Экспедиции, выездные профильные полевые практики переросли в идею организации исследовательского лагеря.

«Юный исследователь» – многопрофильный лагерь для учащихся разных возрастных групп, где они учатся работать в коллективе, закрепляют правила природосообразного поведения, отрабатывают умения и навыки наблюдения за объектами природы, коммуникации с различными группами населения, знакомства с архитектурой городов и поселков Калининградской области. Здесь участники оформляют свои первые исследовательские работы. Формат организации лагеря меняется в зависимости от финансирования – это может быть лагерь палаточный или стационарный. Позднее акцент был сделан на организации не просто исследовательского лагеря, а мобильного исследовательского лагеря.

**Что же такое мобильный лагерь?** Это прежде всего – новая реальность смешанного обучения. Что держит ученика в школе? Там его класс; Там его учителя; Там его учебники. Мобильные технологии позволяют перенести все это за пределы классной комнаты. Обучение проводится в максимально содержательно насыщенной среде, и учащиеся имеют возможность пользоваться мобильным устройством, подключаемым к интернету. Смешанное обучение – один из самых многообещающих трендов, с которым многие эксперты связывают будущее самой системы образования в XXI веке. Оно создаёт качественно новую среду, в которой опыт и мастерство педагогов гармонично и эффективно объединяются с IT-технологиями. Дети в лагере работают в командах по направлениям (лабораториям), исследуют объекты на местности с помощью разработанных преподавателями маршрутных листов. Необходимую для исследования информацию об объектах члены команды добывают сами, используя мобильные устройства. Куратор только корректирует деятельность членов команды. Участники лагеря разрабатывают аудио и видео материалы об исследуемых объектах и размещают их на школьном сайте, оформляют исследовательские работы, которые защищают на итоговой конференции в лагере, а также конференциях иного уровня.

Смешанный подход является эффективным инструментом индивидуализации обучения, вариативность образовательных траекторий, возможности взаимодействия участников, укорачивание цепочки между учеником и содержанием образования [7].

Современные школьники все более различаются по психофизическим индивидуальным признакам. В лагере объединяются разные дети как по возрасту, так и по уровню развития. Различные категории детей требуют индивидуализации подхода в обучении. Использование технологии смешанного обучения в лагере позволяет для каждого ребенка построить его индивидуальную образовательную траекторию, учесть особенности его развития, дает возможность каждому участнику работать в своем темпе [7].

Как было сказано выше, учащиеся в лагере работают в лабораториях, которые они выбирают в соответствии со своими интересами. Исследовательская и проектная деятельность осуществляется в пространстве естественнонаучной, краеведческой, социальной, творческо-литературной, физкультурно-спортивной сферах и ИКТ-проектировании.

Целью организации мобильного многопрофильного лагеря «Юный исследователь» является создание условий для реализации ситуации «успешности» каждого участника на основе осознанного выбора направления исследовательской и проектной деятельности, развития творческих и интеллектуальных способностей в рамках деятельностного подхода.

Достижение цели осуществляется посредством решения основных задач:

- расширение познавательных интересов обучающихся через реализацию образовательных программ, обеспечивающих развитие интеллектуальной сферы и профессиональное самоопределение;
- развитие целостной картины мира (понимания мира как единого взаимосвязанного целого) и системного мышления у детей;
- формирование исследовательских и проектных компетенций, обучающихся;
- отработка навыков коммуникации (поиск проблемы, путей ее решения в малых группах, проведение исследований, создание группового проекта, ведение дискуссии);
- совершенствование способностей к самопознанию, формирование положительной Я-концепции, уважение мнения товарищей.

Образовательные программы лагеря направлены на профессиональное самоопределение учащихся, формирование экологической и краеведческой компетентности, активной гражданской позиции, развитие и укрепление здоровья, творческую самореализацию.

Формы организации исследований в лагере – это, прежде всего, **полевой практикум**, где ребята учатся отбирать пробы для проведения лабораторных исследований, ведут наблюдение, регистрируют его результаты. На **лабораторном практикуме** проводится камеральная обработка проб. Большое значение в этом процессе имеют навыки работы со специальной литературой и мобильными устройствами, с подключением к интернету (определители, справочники, методики). На теоретических занятиях участники лагеря имеют возможность получить информацию и помощь специалистов по теме своего исследования (преподаватели БФУ им. И. Канта, ученые ФГБУ «АтлантНИРО, педагоги дополнительного образования ГАУКОДО КОДЮЦЭКТ), с которыми школа осуществляет сетевое взаимодействие.

Как было отмечено выше, участники лагеря, сообразуясь со своими интересами выбирают направление исследований: лаборатория гидрохимии, гидробиологии и гидрологии, лаборатория ботаники и почвоведения, лаборатория зоологии, лаборатория краеведения, проектная лаборатория.

Залогом успеха в организации исследовательской деятельности является, так называемый, «парковый» метод. Данный метод заключается в том, что в команде исследователей работают разновозрастные дети. Старшие ребята являются примером для младших и передают им свой опыт проведения исследований в природе и социуме, работы с литературой, тонкости природосообразного поведения. Происходит воспитание не словом, а делом.

Не обойтись в лагере без организации досуга. Ребята очень талантливы и с большим удовольствием демонстрируют свои способности, разрабатывая и реализуя сценарии по организации спортивных и развлекательных мероприятий, познавательных экскурсий. В школе издан сборник стихов, песен, сценариев мероприятий, авторами которых являются участники лагеря.

Каждая смена в лагере заканчивается итоговой конференцией, на которой подводится итог проведенных исследований. На конференции участники презентуют продукт, который является результатом кропотливой работы дружного коллектива больших и маленьких, является совместным творчеством, в котором отражена деятельность каждого участника. Первая ситуация успеха запоминается надолго и зовет ребят к новым и новым исследованиям.

Участники мобильного многопрофильного лагеря «Юный исследователь» проникаются духом исследования на долгие годы. Окончив школу, поступив в вузы, они не прерывают связь с лагерем и передают свои знания и умения юным исследователям уже в качестве кураторов лабораторий. Лагерь «Юный исследователь» стал настоящей профориентационной школой. Многие его участники, поступая в вузы, выбирают специальности, так или иначе связанные с направлением исследований в лагере.

Мобильный лагерь позволяет создать дополнительное образовательное пространство для работы с увлекающимися, равнодушными ребятами и помочь другим школьникам, которые еще не совсем уверены в себе, раскрыть свои таланты. Не случайно, наверное, МАОУ СОШ №50 уже одиннадцать раз награждена Зеленым Флагом – международной наградой за вклад в развитие экологического образования и воспитания школьников.

## Литература

1. *Алексеев Н. Г., Леонтович А. В., Обухов А. В., Фомина Л.Ф.* Концепция развития исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. – 2001. – № 1. – С. 24–33.
2. *Игнатович В. К., Якимова В. В.* Проектная компетентность старших подростков как условие их личностного самоопределения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 9. – С. 66–70. [Электронный ресурс]. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/95030.htm>.
3. *Леонтович А. В.* Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии // Народное образование. – 1999. – № 10. – С. 152–158.
4. *Леонтович А.В.* Модель научной школы и практика организации исследовательской деятельности учащихся // Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников» Исследователь.ru. [Электронный ресурс]. – URL: КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-issledovatel'skoy-deyatelnosti-uchaschihsya-gimnazii-na-urokah-himii>
5. *Обухов А.С.* Развитие исследовательской деятельности учащихся. – М.: Издательство «Прометей» МПГУ, 2006. – 224 с.
6. *Рассказова Ж.В.* Исследовательская компетентность школьников: сущность и структура // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. XV междунар. науч.-практ. конф. Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2012.
7. Смешанное обучение: 6 моделей для применения в современной школе // Интернет-портал «Российское электронное образование» <https://mob-edu.ru/> [Электронный ресурс]. – URL: <https://mob-edu.ru/blog/articles/smeshannoe-obuchenie-6-modelej-dlya-primeneniya-v-sovremennoj-shkole/>

# Естественно-научное и STEM-образование

*Анна Борисовна Теплова*

*кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО», г. Москва  
e-mail: abteplova@mail.ru*

## Психолого-педагогические условия реализации программы «STEM образования для дошкольников и младших школьников»

**Аннотация.** В статье рассматриваются психолого-педагогические условия реализации программы «STEM образования для дошкольников и младших школьников». Особо рассматриваются возрастнo-нормативные модели развития дошкольников, как необходимое условие реализации программы. Существенным условием является изменение модели организации образовательного процесса в детском саду и смена позиции воспитателя с авторитарной на партнерскую.

**Ключевые слова:** STEAM-образование, условия реализации программы, развитие интереса к техническим дисциплинам, поощрение любознательности и исследовательских навыков дошкольников, становление субъектности дошкольника, возрастнo-нормативные модели развития.

*Anna Borisovna Teplova*

*PhD in Pedagogics, Senior Research Fellow, Institute for the Study of Childhood, Family and Child Rearing, Russian Academy of Education, Moscow  
e-mail: abteplova@mail.ru*

## Psychological and pedagogical conditions for the implementation of the program «STEM Education for Preschoolers and Junior Schoolchildren»

**Abstract.** The article deals with the psychological and pedagogical conditions for the implementation of the “STEM Education for Preschoolers and Junior Schools” program. The age-normative models of development of preschool children are especially considered as a necessary condition for the implementation of the program. An essential condition is a change in the model of the organization of the educational process in the kindergarten and the change in the position of the educator from authoritarian to partner.

**Keywords:** STEAM-education, the conditions for the implementation of the program, the development of interest in technical disciplines, the encouragement of curiosity and research skills of preschoolers, the emergence of the subjectivity of the preschooler, the age-normative models of development.



В конце 1990-х в США зародился STEM-подход к обучению, который сегодня внедряется на государственном уровне в странах, ориентированных на выращивание собственной научно-технической элиты. Аббревиатура STEM расшифровывается как Science – наука, Technology – технология, Engineering – инженерия, или инженерное искусство, Mathematics – математика. Иногда в этот набор добавляется буква R, обозначающая робототехнику, или буква A, соответствующая слову Искусство. В России STEM-образование связано, прежде всего, с системой дополнительного и внеурочного образования и развивается сегодня очень динамично.

Мы будем говорить о дошкольном уровне образования, поскольку в нашем Институте изучения детства, семьи и воспитания разработана и апробируется программа «STEM-образования для детей дошкольного и младшего школьного возраста». [2] Для ее апробации создана сеть инновационных площадок в разных регионах нашей страны. Программа является парциальной и обеспечена современной развивающей предметной средой для реализации задач STEM-педагогике. Программа носит модульный характер и состоит из пяти независимых и взаимосвязанных модулей: дидактическая система Фридриха Фрёбеля, экспериментирование с живой и неживой природой, LEGO-конструирование, математическое развитие, робототехника и мультстудия «Я творю мир». Каждый модуль обеспечен методическими материалами и специально разработанной предметной развивающей средой. Программа соответствует ФГОС ДО и строится на принципах детоцентризма, амплификации детского развития, поддержки разнообразия детства, сохранения уникальности и самоценности детства как важного этапа в общем развитии человека, личностно-развивающего и гуманистического характера взаимодействия воспитывающих взрослых и детей, уважения личности ребенка, реализации Программы в формах, специфических для детей данной возрастной группы.

Преимущества и актуальность STEM-образования сегодня очевидны многим. Но есть серьезная опасность превращения этой живой и прогрессивной системы в новые формализованные занятия по освоению «навыков XXI века». Поэтому важнейшим психолого-педагогическим условием реализации программы «STEM образования для детей дошкольного и младшего школьного возраста» является профессиональное развитие педагогов, работающих в этой системе. Один из принципов STEM-образования, озвученный на Международной конференции “STEAM forward” в 2014 году в Иерусалиме – «Science is fun!». Занятия наукой должны стать праздником, они должны захватывать и быть интересными учащимся. Ребенок должен самостоятельно открывать красоту окружающего мира, но в современной

практике дошкольного образования самостоятельность и инициативность, настойчиво провозглашаемые ФГОС ДО, пока еще самый западающий элемент. Учебная модель организации образовательного процесса совершенно лишает ребенка возможности проявления собственной инициативы. Очевидно, что в этой модели решать задачи STEM-образования совершенно невозможно. Поэтому прежде чем обучать воспитателя основам робототехники, необходимо научить его новым принципам организации образовательного процесса. Согласно STEM-педагогике ребенку должно быть интересно учиться, знание должно быть применимо на практике и непосредственно связано с практикой, само обучение должно быть занимательным по форме, увлекательным для ребенка и приносить реальные плоды в будущем, прежде всего в профессии. Именно практика соединяет разрозненные естественнонаучные знания в единое целое. Все эти преимущества STEM-образования очевидны для детей школьного возраста, но насколько реально простое механическое перенесение STEM-педагогике в дошкольное детство.

Прежде всего необходимо отметить, что задачи STEM-образования полностью соответствуют современным нормативным документам. Так, согласно целевым ориентирам ФГОС ДО к завершению дошкольного образования (к 7-8 годам) «ребенок проявляет любознательность, задает вопросы взрослым и сверстникам, интересуется причинно-следственными связями, пытается самостоятельно придумывать объяснения явлениям природы и поступкам людей; склонен наблюдать, экспериментировать. Обладает начальными знаниями о себе, о природном и социальном мире, в котором он живет; знаком с произведениями детской литературы, обладает элементарными представлениями из области живой природы, естествознания, математики, истории и т.п.; ребенок способен к принятию собственных решений, опираясь на свои знания и умения в различных видах деятельности». «Ребенок проявляет инициативу и самостоятельность в разных видах деятельности – игре, общении, конструировании и др., способен выбирать себе род занятий, партнеров по совместной деятельности» [1]. Все эти качества развиваются в процессе реализации программы «STEM-образование для дошкольников и младших школьников». Ребенок учится развивать в себе любознательность, исследовательские навыки и инженерный стиль мышления, вырабатывает навык командной работы. Жизнедеятельность ребёнка до школы не может быть просто подготовкой его к школьному обучению. Это время приобретения первого культурного опыта самоопределения, развития инициативы, зарождения творческой активности, потребности самореализации и рефлексии [5].

Самоопределение и инициатива ребенка связаны со становлением субъектности ребенка-дошкольника. Однако само понятие «субъектности» для

воспитателей остается сложно расшифруемым. Для того чтобы понять, насколько задачи STEM-обучения доступны дошкольнику, обратимся к возрастнo-нормативной модели развития ребенка дошкольного возраста (В.И. Слободчиков, Е.И. Исаев), которая поможет нам выявить благоприятные и неблагоприятные условия нормального развития [6]. Знание возрастной нормы поможет не только адекватным образом работать с этими условиями, но и ответить на вопрос – как и зачем строится данная форма образования. Возрастнo-нормативная модель развития представляет собой педагогическую интерпретацию психологического понятия нормы развития и анализирует становление субъектности в сознании, в общности и в деятельности, как главных линий развития человека как субъекта собственной жизни, своего развития и саморазвития. Итак, субъектность в деятельности проявляется в наличии у ребенка конкретного намерения-цели. Ребенок работает над материалом в соответствии с целью, и конечный результат фиксируется. Он способен самостоятельно подбирать образцы для копирования в разных материалах (лепка, рисование, конструирование), основываясь на своем желании. «Дошкольник проявляет любознательность относительно предметов и явлений, лежащих за кругом непосредственно данного (как? почему? зачем?). Обнаруживает стремление объяснить связь фактов, использует простое причинное рассуждение (потому что ...); стремится к упорядочиванию, систематизации конкретных материалов (в виде коллекции); проявляет интерес к познавательной литературе, к символическим языкам; самостоятельно берется делать что-то по графическим схемам (лепить, конструировать), составлять карты, схемы, пиктограммы, записывать истории, наблюдения (осваивает письмо как средство систематизации и коммуникации)» [3]. Очевидно, что на уровне деятельности ребенок способен к работе в логике STEM-образования.

Субъектность в общности проявляется в наличии внеситуативно-личностного общения, направленного на познание мира людей. Дошкольник усваивает правила социального поведения, воспринимает взрослого как носителя норм, которого необходимо слушаться и выполнять все требования. Ребенок овладевает способностью к децентрации и может выделять позицию другого как отличную от своей. У него появляется потребность в общении с ровесником как собеседником. Ребенок может организовать действия 2-3 сверстников с помощью речи, легко поддерживает диалог как в конкретной деятельности, так и на отвлеченную тему. «Осознанно стремится к реализации замысла и к взаимопониманию, к поддержанию слаженного взаимодействия с партнерами» [3]. Активная коммуникация и командная работа – один из главных плюсов STEM-обучения, и ребенок дошкольного

возраста уже готов к этому. Именно в общении, в презентации своих идей и замыслов дети намного лучше все запоминают и понимают.

И, наконец, субъектность в сознании связана с открытием самосознания, своих переживаний, эмоций и чувств, осознанием своего места в системе отношений с другими людьми. В этот период складываются начальные представления о явлениях природных и мира людей, формируется прообраз мировоззрения, идет становление картины мира. Именно на этом строится интерес ребенка к познанию мира, исследованию и экспериментированию. Можно сделать вывод, что ребенок-дошкольник в норме своего развития готов к работе в логике STEM-образования. Кроме того, принципы этой образовательной системы естественным образом решают возрастные задачи развития. Ребенок-дошкольник самый активный исследователь, экспериментатор и инженер, готовый к порождению новых идей, форм и проектов. Многочисленные конкретные психологические исследования свидетельствуют, что уже к возрасту 3-5 лет из процессуальной игры вычлняются так называемые «детские деятельности» – игра-конструирование, игра-исследование [4; 7]. При грамотно организованном образовательном процессе этот естественный детский интерес к познанию мира может перерасти в техническое творчество и способствовать дальнейшей реализации в профессии.

Педагог, работающий по программе «STEM-образования для детей дошкольного и младшего школьного возраста» должен пересмотреть свой подход к взаимодействию с ребенком. Позиция со-трудника и со-открывателя, удерживаемая взрослым, даст возможность ребенку проявить собственную познавательную инициативу. Меняется и организация занятий. Педагог дает возможность ребенку самостоятельно вывести новые понятия через собственный опыт и наводящие вопросы педагога. Это требует от воспитателя большого терпения и такта. Занятие строится по принципу эксперимента: от формулирования цели, через обсуждение методики и хода опыта, наблюдение и экспериментирование к подведению итогов и рассказе об увиденном. Рассказывание развивает у детей умение четко выразить свою мысль, услышать возможное другое мнение, через диалог суметь отстоять свою правоту или признать правоту другого. Воспитатель в этой ситуации размышляет вместе с детьми, отсекает неверные суждения, поддерживает интерес ребят к проблеме эксперимента. Это сложная технология, которую должен освоить педагог, работающий по программе STEM. Исследовательская деятельность развивает и элементарные математические навыки – одну из составляющих STEM-системы. У детей постоянно возникает необходимость считать, измерять, сравнивать, определять форму и размеры, что придает математическим представлениям реальную значимость и способствует их осознанию.

Начиная с 60-х годов XX века, резко убыстряется научно-технический прогресс, и современное образование не успевает за его изменениями. И здесь важно не насытить с помощью образования общество новыми кадрами, соответствующими требованиям современной технологии, а воспитать новое поколение, способное жить в этих условиях, творчески их развивать и самим развиваться, управлять техносферой и сохранять свою экосистему. Очевидно, что эти задачи больше, чем простое знакомство ребенка с естественнонаучным знанием или робототехникой. Особенности дошкольного детства и те принципы, на которых строится современное дошкольное образование, ставят в центр любой образовательной программы ребенка, его проблемы и задачи его развития. Поэтому для нашей программы целью является не освоение робототехники, а познание ребенком окружающего мира, не развитие инженерного мышления, а способность к творчеству во всей полноте его проявлений.

## Литература

1. Федеральный государственный стандарт дошкольного образования [Электронный ресурс] // [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_154637/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_154637/) (дата обращения: 07.12.2017)
2. *Волосовец Т.В., Маркова В.А., Аверин С.А.* «STEM образование для детей дошкольного и младшего школьного возраста» парциальная модульная программа развития интеллектуальных способностей в процессе познавательной деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество. – М.: [б.и.], 2017. – 112 с.
3. *Исаев Е.И.* Возрастно-нормативная модель развития в дошкольном детстве // Психологическая наука и образование. psyedu.ru. – 2017. – Т. 9. № 2. – С. 166–177. [Электронный ресурс] URL: [http://psyedu.ru/files/articles/psyedu\\_ru\\_2017\\_2\\_Isayev.pdf](http://psyedu.ru/files/articles/psyedu_ru_2017_2_Isayev.pdf) (дата обращения: 07.01.2018).
4. *Короткова Н. А., Нежнов П.Г.* Наблюдение за развитием детей в дошкольных группах. – М.: [б.и.], 2002. – 43 с.
5. *Крылова Н.Б.* Культурология образования. – М.: Народное образование, 2000. – 272 с.
6. *Слободчиков В.И., Исаев Е.И.* Психология развития человека: Развитие субъективной реальности в онтогенезе: учебное пособие. – М.: Изд-во ПСТГУ, 2013. – 360 с.
7. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.

*Сергей Александрович Ловягин*

*кандидат педагогических наук, руководитель образовательной программы магистратуры «Обучение физике и STEM-образование» Дирекция образовательных программ Московского городского педагогического университета; руководитель кафедры STEM-образования ЧОУ «Хорошевская школа», г. Москва  
e-mail: lovyagins@gmail.com*

## Изучение естественных наук в логике STEM-образования: концепция и практика Хорошколы

**Аннотация.** В статье описан опыт проектирования инновационной образовательной среды и структуры естественно-научного образования для частного образовательного учреждения «Хорошевская школа». В основу концепции естественно-научного образования школы положен STEM-подход: интеграция науки и технологий на основе проектного подхода. Практическая работа учащихся (проектная, исследовательская, лабораторная) выполняет ведущую роль в образовательном процессе, порождая информацию и втягивая необходимые теоретические знания. Практические задачи проблемного характера позволяют формировать компетенции XXI века непосредственно в процессе изучения предмета. Подобные задачи и встроенные в них задания вместе с процедурами обратной связи выполняют функцию формирующего оценивания. Формы образовательного процесса меняют роль учителя, делая его фасилитатором и помощником учащихся. Вся учебная работа учащихся фиксируется, оценивается и поддерживается информационной средой и цифровыми инструментами деятельности.

**Ключевые слова:** естественно-научное образование; STEM; формирующее оценивание; компетенции XXI века; проектное обучение; цифровое образование; групповая работа; учитель-фасилитатор; образовательная среда.

*Sergey Lovyagin*

*PhD, Head of the Master's Educational Program "Physics Teaching and STEM-Education" of Directorate of Educational Programs of Moscow City University; Head of Department of STEM-Education of Private School "Khoroshevskaya Shkola", Moscow  
e-mail: lovyagins@gmail.com*

## Science Education by STEM: the concept and practice of Horoshkola

**Abstract.** The article describes the experience of designing an innovative educational environment and the structure of science education for the private school "Khoroshevskaya Shkola". The science education is based on the concept of STEM: project-based integration of science and technology. Student projects (design, research, laboratory) play a leading role in the educational process, generating information and capturing the necessary theoretical knowledge. Practical problems allow to include the 21st century skills directly in the process of studying the subject. The practical problems and tasks embedded in them, together with the feedback procedures, perform the function of formative assessment. Forms of the educational process change the role of a teacher, making him a facilitator and student assistant. The educational process is recorded, evaluated and supported by the digital environment and digital tools.

**Key words:** science education; STEM; formative assessment; 21st century skills; project-based learning; digital education; group work; teacher-facilitator; educational environment.

1 сентября 2017 года в Москве открылась Хорошевская гимназия – основная ступень частного образовательного учреждения «Хорошевская школа» (далее Хорошкола). В ней удалось спроектировать и реализовать уникальный формат естественно-научного образования за счет особого образовательного пространства и нетрадиционной организации образовательного процесса. Создание иного типа условий, в которых происходит изучение естественных наук, позволило существенно перестроить образовательный процесс и содержание естественно-научного образования. В этой статье излагаются основные принципы изучения естественных наук в основной школе и описаны способы их реализации в Хорошколе.

*Цель естественно-научного образования Хорошколы* – формирование умения самостоятельно решать различные жизненные задачи в современном, быстро меняющемся, высокотехнологичном мире, опирающегося на:

- исследовательскую установку;
- проектный подход;
- навыки XXI века;
- владение основными научными понятиями и инструментами.

*Задачи естественно-научного образования* в основной школе:

формировать:

- интерес к науке и познанию окружающего мира;
- навыки проведения лабораторного эксперимента;
- понимание фундаментальных научных понятий и законов;
- умение применять современные инструменты деятельности;
- компетенции XXI века: критическое мышление; креативность; коммуникацию;
- опыт работы в команде и навыки сотрудничества;
- навыки исследования и проектирования;
- готовность к изучению естественных наук на английском языке.

*Планируемые результаты:*

- знание и понимание основных естественно-научных понятий школьной программы в соответствии с образовательным стандартом;
- компетенции XXI века (4К): критическое мышление, креативность, коммуникация и кооперация;
- умение решать практические задачи с использованием математического моделирования и метрической системы единиц;
- навыки использования лабораторного оборудования, цифровых средств измерений, фиксации и анализа данных;
- умение использовать знания на практике, в том числе для оценки информации и при принятии решений;

– осознанный выбор индивидуального плана изучения естественных наук в старшей школе.

**Структура (учебный план, недельный и календарный график).** В естественно-научный кластер школы входят: физика, химия, биология, физическая география и астрономия. География целенаправленно включена в естественные науки, поскольку ее объект изучения интегративен по своей сути (в западных странах его название говорит само за себя Earth Science).

В 5-6 классах естественные науки изучаются в рамках интегрированно-го предмета «Естествознание», цель которого – познакомить с понятиями и явлениями, а также сформировать базовые лабораторные навыки и умения. Естествознание изучается 5 часов в неделю: два раза по два часа (пара), на которых основное время занимает лабораторный практикум, и дополнительный час, ориентированный на индивидуальные самостоятельные занятия (подготовку лабораторных отчетов и т.д.).

В 7-9 классах предметы изучаются в рамках образовательной области «Естественные науки», занимающей в расписании 7 часов в неделю: три сдвоенных часа, включающих лабораторный практикум, и один час индивидуальных самостоятельных занятий по предмету. В 7-8 классах каждый из естественно-научных предметов изучается в формате учебных модулей – погружений: в течение 2-3 недель все 7 часов отводятся на изучение одного предмета. Последовательность предметов в течение года выстраивается в логике межпредметных связей (пример: перед изучением на географии темы «Атмосфера» учащиеся 7-го класса занимаются в течение 2 недель физикой, осваивая понятия: архимедова сила, давление атмосферы, тепловое расширение, конвекция...).

**Образовательный процесс.** Изучение естественных наук основано на системно-деятельностном подходе и конструкционистском понимании процессов учения: каждый человек строит свое собственное знание и понимание на основании личного опыта; в этом процессе происходит последовательное приращение знания; освоенное человеком знание развивается и проясняется во взаимодействии с другими людьми. Обучение носит проблемный характер.

Основное время учащиеся решают практические задачи в малых группах (2-4 человека) с помощью лабораторных экспериментов. Они выполняют задания, отвечают на вопросы, проектируют приборы, конструируют установки, планируют и проводят несложные исследования с их помощью. Задания учащиеся получают через информационную среду (LMS) школы, используя для этого персональные цифровые устройства (ноутбуки).



В итоге совместно проведенной работы и обсуждений каждый учащийся должен сделать в информационной среде школы индивидуальный отчет о выполнении работы.

В связи с ориентацией школы на ИВ уже в основной ступени часть занятий во всех классах ведет опытный педагог (носитель языка и научной культуры) на английском языке.

На занятиях естественными науками присутствуют сразу все учащиеся параллели. Деления на группы по уровням сложности во время лабораторных занятий не происходит; эту задачу решают курсы по выбору.

**Предметное содержание.** Изучение естественных наук выстраивается в соответствии с проектным подходом в межпредметной логике, известной под именем STEM. STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) предполагает освоение предметного содержания через проекты, в которых естественным образом интегрировано научное знание и проектирование, информационные технологии и математические расчеты.

Диапазон понимания термина «проект» в этом контексте очень широк и в рамках данной реализации «учебный проект» представляет собой скорее вариант практической задачи проблемного характера, решение которой группа учащихся ищет самостоятельно, опираясь при этом не на пошаговую инструкцию, а на вопросы открытого типа. Проект предполагает проведение исследований, включающих постановку исследовательского вопроса, формулирование гипотезы, разработку методики исследования, сбор, представление и анализ данных.

Содержание предметов в целом соответствует примерной программе основного общего образования. Распределение тем и разделов по годам обучения следует логике межпредметных связей, на которых построено изучение естественных наук в целом.

Предметные знания не сообщаются учащемуся в готовом виде в традиционном формате объяснения нового материала или чтения учебника. Они интегрированы в содержание практических заданий, сама тематика которых определена программой обучения. Предметные знания даются в виде информационных вкраплений, содержащих краткие пояснительные тексты и ссылки на специально отобранные информационные ресурсы сети Интернет, которые выступают в роли средства решения учебной задачи: не ознакомившись с новым понятием или формулой, учащийся не сможет выполнить задачу. Поэтому информация всегда дается учащемуся только после постановки учебной задачи, для решения которой она нужна. Такой формат учебной работы определяет объем осваиваемого содержания: информации становится меньше, зато меняется качество ее «присвоения» учащимися.

**Оценка образовательных результатов.** Используются три способа оценивания: оперативная обратная связь, качественное текущее оценивание каждой выполненной практической работы и балльное критериальное оценивание по результатам итоговых работ.

Основной формой оценки является формирующее оценивание: учащиеся получают задания не с целью проверки наличия знаний и умений, а для их формирования. Соответственно, ошибки являются нормальным явлением и их появление встречает не негативную оценку, а позитивную обратную связь: что требует коррекции и как это сделать. Оперативная обратная связь дается непосредственно во время выполнения практической работы (каждой группе в отдельности и индивидуально).

Текущее оценивание результатов работы каждого учащегося происходит каждое занятие. Оцениваются только те результаты работы, которые учащиеся разместили в информационной среде. Основная форма результата – отчет по лабораторной работе, в котором зафиксированы: ответы на вопросы, результаты выполнения заданий, сделанные детьми эксперименты, установки, приборы. Отчет является предметом качественной оценки (обратной связи), поскольку позволяет оценить знание и понимание изучаемой темы, а также уровень формирования предметных умений и универсальных учебных действий (компетенций). Оценка отчетов происходит в течение суток (до начала следующего занятия).

Констатирующее оценивание: итоговые предметные знания и навыки, а также метапредметные умения оцениваются отдельно при помощи заданий и вопросов в информационной среде школы.

**Выбор индивидуального учебного трека.** Помимо общих для всего класса занятий учащийся может выбрать дополнительные курсы в любом из естественно-научных направлений. Это может быть подготовка к олимпиадам, включая Олимпиаду НТИ, какой-нибудь из форматов прикладной работы, исследовательский или технологический проект (в последнем случае термин «проект» используется в обычном смысле).

Те, кто выбирает в 9 (11) классе экзамены по естественно-научным предметам, получают возможность дополнительной тренировки к государственным аттестационным процедурам по выбранному предмету.

**Формы учебной работы:**

- практические задания (лабораторные работы с элементами исследования);
- самостоятельные занятия (создание отчетов, освоение информационных источников, тестирование, подготовка проектов и т.д.);

- демо-лекции (демонстрация экспериментов, постановка и обсуждение проблем предметного характера);
- дискуссии (модерируемое учителями обсуждение результатов практической работы в больших группах);
- лекции представителей современного высокотехнологичного бизнеса, использующего естественно-научное содержание;
- хакатоны (одно-двухдневные проектные сессии);
- полевые практики и экскурсии;
- конференции, презентации и защита проектов;
- домашние задания не практикуются.

**Педагоги.** В силу практической ориентации образовательного процесса при изучении естественных наук существенно меняется роль педагога. Отсутствие фронтальных форм работы (объяснений нового материала, проверки домашних заданий, опросов, обсуждений...) приводит к тому, что учитель перестает быть основным источником информации и главным действующим лицом образовательного процесса. Дети работают в мини-группах по 2-4 человека, с высокой степенью самостоятельности выполняя задания, размещенные в информационной среде школы. Учителя играют роль помощников, фасилитаторов групповой работы. Им же принадлежит функция наблюдения за текущей работой учащихся и ее оценки, оказания своевременной помощи и обратной связи. Также педагоги качественно оценивают работу учащихся в информационной среде в соответствии с системой критериев, которые заранее объявляются учащимся.

Важнейшей функцией учителя в школе становится педагогический дизайн: педагоги самостоятельно и при участии экспертов разрабатывают все учебные материалы (содержание обучения): практические задания, аннотированные ссылки на информационные ресурсы Интернет, тесты и критерии оценивания (рубрики). Это требует специалистов высочайшей квалификации, сочетающих в одном лице качества педагога, ученого и методиста. Поэтому основной состав естественников школы – молодые выпускники МГУ, имеющие богатый опыт работы со школьниками.

Курсы по выбору ведут не только учителя школы, но и приглашенные специалисты.

**Образовательная среда.** Образовательная среда ориентирована на практическую деятельность учащихся: пространство легко трансформируется для решения различных задач; учебное оборудование предназначено для использования учащимися, в первую очередь для фронтальных практических (лабораторных) работ.

Особую роль в реализации концепции естественно-научного образования школы играет специально спроектированная образовательная среда. В школе нет деления на кабинеты химии, физики, биологии. Есть 4 больших пространства, специализированных на решении определенных задач:

1. Мегалаб площадью 900 кв.м. оснащен всем необходимым для проведения лабораторных исследований учащимися основной и старшей школы;

2. Экспериментариум (250 кв. м) позволяет делать практические работы, изготавливать приборы и проводить демонстрации с учащимися 5-6 классов;

3. FabLab (300 кв.м) позволяет материализовать любой естественно-научный проект, используя для этого станки с ЧПУ и аддитивные технологии;

4. Мастерская робототехники, электроники и программирования (180 кв.м) позволяет создавать установки для исследовательских проектов с помощью программируемых систем сбора данных.

Зоны Мегалаба не разделены стенами, а представляют собой пространство различного функционального назначения: половина его оснащена лабораторными столами и подвесными системами коммуникаций (вода, электричество, газ, вытяжки) для проведения работ по химии, физике, биологии одновременно 80 учащимися. Большое пространство рядом с лабораторными столами предназначено для группового обсуждения и позволяет оперативно менять форматы работы, переходя от экспериментов к обсуждениям и работе с информационными ресурсами. Лабораторное и групповое пространство – основная учебная зона; в ней нет фронтальной расстановки парт. Это пространство легко трансформируется под различные учебные задачи: легкие столы на колесах быстро переставляются и группируются при смене численности учащихся в команде или изменении формата работы. Лабораторное пространство может быть разделено физически на 3 больших лаборатории благодаря подвижным перегородкам.

Вторая половина Мегалаб предназначена для неформальной учебной работы – это скорее зона общения, индивидуальной работы и свободного обсуждения проектов в мини-группах. Она напоминает открытое пространство современного интерактивного музея увлекательной науки: в нем располагаются интерактивные приборы, сделанные руками учащихся в результате проектной деятельности. В зоне неформального учения Мегалаб находится 9-метровый купол, выгораживающий пространство для демонстраций: лекций, презентаций, конференций, просмотра видео в формате 360°.

**Геннадий Гершкович Никифоров**

*к.п.н., с.н.с. Центра естественнонаучного образования Института стратегии развития образования РАО, г. Москва  
e-mail: nikiforowgg@mail.ru*

**Александр Юрьевич Пентин**

*к.ф.-м.н., заведующий Центром естественнонаучного образования Института стратегии развития образования РАО, г. Москва  
e-mail: pentin@mail.ru*

**Галина Михайловна Попова**

*методист МОУ МЦ «Раменский дом учителя», Раменский район Московской области  
e-mail: ms.gmpopova@mail.ru*

## **Обновление методики изучения физики на основе научного метода и самостоятельных экспериментальных исследований учащихся<sup>1</sup>**

**Аннотация.** В статье изложены основные подходы к построению методики изучения физики на основе научного метода познания и самостоятельных экспериментальных исследований, разработанные в ходе совместного исследования формирования естественнонаучной грамотности Института стратегии развития образования, Комитета по образованию Раменского муниципального района Московской области и Раменского дома учителя.

**Ключевые слова:** диагностика, методика, научный метод познания, циклическая структура научного метода, естественнонаучная грамотность, экспериментальная деятельность, самостоятельное исследование.

**Gennadiy Nikiforov**

*PhD (Pedagogy), Higher Senior Officer of Natural-science center of Education Development Strategy  
Institute of the Russian Education Academy, Moscow  
e-mail: nikiforowgg@mail.ru*

**Aleksandr Pentin**

*PhD, (Physics and Mathematics), Head of the Centre for Science Education of the Federal State  
Budget (Scientific Institution «Institute for Strategy of Education Development of the Russian  
Academy of Education», Moscow  
e-mail: pentin@mail.ru*

**Galina Popova**

*methodologist of science items For the home teacher, Moscow region, Ramenskoye  
e-mail: ms.gmpopova@mail.ru*

---

<sup>1</sup> Исследование проводится в рамках выполнения Госзадания 27.6122.2017/БЧ «Обновление содержания общего образования и методов обучения в условиях современной информационной среды». Учителя-исследователи: Андреева Н.В., Гаврилов В.П., Капралова А.А., Королева Л.Б., Попова Г.М., Пчелкина М.А., Рябова Е.С.

## Updated teaching physics on the basis of scientific method and experimental research students

**Abstract.** The article describes the main approaches to the construction of teaching physics on the basis of the scientific method of knowledge and independent experimental studies, developed in a joint study of the formation of natural science literacy Institute of education development strategy, the Committee on education of the Ramenskoye district of the Moscow region and For home teachers.

**Key words:** diagnosis, methodology, scientific method of cognition, a circular structure of scientific method science literacy, experimental activity independent study.

Актуальность проблемы совершенствования методики изучения физики в основной школе в условиях ФГОС вытекает из многих факторов. Среди них можно выделить и результаты международных исследований по определению уровня естественнонаучной грамотности, и результаты ОГЭ и др. Отечественная методика изучения физики, в отличие от зарубежной, построена на фронтальной системе организации самостоятельного эксперимента.

Кстати, интересное и весьма показательное наблюдение: зарубежные производители учебной техники вдруг стали выпускать фронтальные комплекты оборудования. Не требует обоснования очевидное: позитивные сдвиги и в результатах международных исследований, и в итогах ГИА возможны только при условии реальных изменений в массовой педагогической практике организации учебного процесса и исследовательской деятельности экспериментального характера в рамках урока и на базе модернизации фронтального эксперимента.

Какое же положение дел в этой сфере в массовой педагогической практике [2]? Анкетирование более половины учителей Московской области показало, что в условиях учебного плана 2-2-2 в 7, 8 и 9 классах у 90% учителей экспериментальная деятельность учащихся сводится к выполнению лабораторных работ, в соответствии с пошаговыми инструкциями учебника, что не может привести ни к чему, кроме формирования исполнительских компетенций. Значительный (30%) резерв учебного времени, который выделяется на самостоятельную работу учащихся различного вида, не имеет отношения к системно-деятельностному подходу (СДП) ФГОС. Очень остра проблема оборудования: достаточно сказать, что около половины кабинетов региона не имеют электроснабжения рабочих столов, только 60% имеют в составе лабораторного оборудования электронный секундомер с датчиками, без которых в принципе нельзя изучать механику – самый сложный по отзывам учителей раздел основной школы. По нашим оценкам до критического уровня снижаются и экспериментальные компетенции учителей:

только 5% учителей могут провести «нормальный» демонстрационный эксперимент с современным оборудованием, к инновационной организации экспериментальных исследований без дополнительной переподготовки в соответствии с СДП готовы 25% учителей.

Отметим, что сейчас необходимое фронтальное оборудование выпускается серийно [2].

Проблема в том, что положить в основу процесса модернизации, в каких направлениях действовать [3]. Первые возможные ответы на эти вопросы можно найти в пионерских учебниках [6; 7; 8]: надо построить изучение физики на самостоятельных исследованиях.

Но именно потому, что эти учебники были первыми в новейшей истории методики, довести модернизацию до конца не удалось.

Для ответа на ключевые вопросы модернизации методики в рамках нашего исследования была проведена диагностическая работа, основанная на выполнении экспериментального исследования с использованием реального оборудования 9-классниками 40 школ Раменского района. Определялся также уровень естественнонаучной грамотности (ЕНГ) с использованием так называемых «бумажных заданий». С полным описанием диагностических материалов и результатов можно ознакомиться по статьям [9].

Здесь же приведем для примера только результаты выполнения одного задания по исследованию силы трения и связанного с ним по предметному содержанию задания по ЕНГ.

Результаты диагностического этапа исследования выявляют совокупность актуальных для решения проблем модернизации вопросов. Ниже приведено задание.

**Задание.** *Измерение коэффициента трения скольжения бруска по столу с использованием графика зависимости модуля силы трения от модуля силы давления.*

Результаты диагностики показали, что разрыв между освоением теоретических знаний и способов деятельности по их применению составляет в среднем половину: 76% учащихся знают закон трения скольжения, но только 30% могут применить его для измерения коэффициента трения, график строят 40%, но правильным график зависимости силы трения от силы давления оказывается верным у 25%, и никто не умеет измерить с использованием графика коэффициент трения, 50% измеряют силу трения, но 8% объ-

яняет способ измерения: делают рисунок и указывают на равномерность движения как условие правильного измерения.

Пример одной из работ приведен на *рисунке 1*. Первые три пункта отчета показывают, что ученик владеет всеми необходимыми теоретическими знаниями, на которых построен способ измерения коэффициента трения. Теперь проанализируем пункты 4, 5 и 6 отчета, касающиеся таблицы. О чем говорит первый столбец таблицы? Во-первых, ученик ошибся при считывании результатов деления и вместо «0,44» записал «4,4». Такая же ошибка в третьем столбце: вместо «0,27» записано «2,7». Но между этими двумя ошибками есть принципиальная разница: в третьем столбце – это просто опечатка, а «опечатка» в первом столбце сигнализирует о неправильном измерении силы трения. Теперь посмотрим на пункт 7. Здесь было необходимо написать численное значение коэффициента трения. При выполнении этой части задания ученик растерялся: он выписывает все четыре полученных значения. Вероятнее всего, не сформированы представления о методологии проведения исследования, другими словами, ЕНГ. Как эти числа не были проанализированы в таблице, так и при выписывании ответа ученик не посмотрел на них критически. Если бы необходимость анализа полученных данных – «достоверность» – была сформирована, ученик мог бы обратить внимание. Другой вывод об уровне ЕНГ: не сформировано умение применять принцип среднего, с которым ученики знакомятся на уроках математики 5 класса.

Обратимся к графику, построенному учеником в отчете (см. рис. 1, слева).

На *рисунке 1* справа в кружок обведены результаты, отображенные учеником, а в прямоугольнике приведены верные результаты. Масштаб по горизонтальной оси выбран неверно – не удаётся обозначить все значения силы давления. Результат первого измерения отражен неверно. Опять встречаемся с недостаточным уровнем ЕНГ: ученик просто не заметил требование задания измерить коэффициент трения с использованием графика. Достаточный уровень ЕНГ при выполнении этого задания: либо применяется принцип среднего, либо используется график как средство усреднения.

Теперь обратимся к одному из заданий, проверявшему уровень ЕНГ, которое с предметной точки зрения связано с законом трения скольжения.



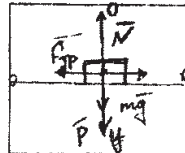
**Задание 2 (вар. М2). №5**

Измерение коэффициента трения скольжения бруска по столу с использованием графика зависимости модуля силы трения от модуля силы давления.

1) Связь между силой трения скольжения и силой давления выражается соотношением:  $F_{тр} = \mu N$ ; по 3-ей з-ну Ньютона  $|P| = F_{тр} = \mu P$   
 В этой формуле  $F_{тр} = \mu \cdot mg$   
 $\mu$  - коэф. тр.  $g$  - ускор. свобод. падения  $\mu = \frac{F_{тр}}{P}$   
 $m$  - масса

2) Силу трения скольжения я измерял так: прикрепил брусок к динамометру, двигая брусок и с помощью динамометра измерил коэффициент трения = 0,4  
 Силу давления (вес) я измерял так: измерил груз с помощью динамометра.

3) Силы, действующие на брусок при его равномерном перемещении по столу, представлены на моем рисунке.



(место для твоего рисунка)

4) Результаты измерения представлены в таблице.

N	1	2	3	4
P	0,9	1,9	2,9	3,9
F <sub>тр</sub>	0,4	0,5	0,8	1
$\mu$	0,4	0,25	0,27	0,25

5) Пользуясь полученными результатами, я построил на планшете (рис.1) график зависимости силы трения от веса

6) Для определения коэффициента трения с помощью построенного графика я поступил так: вот так вот по формуле  $\mu = \frac{F_{тр}}{P}$

7) Коэффициент трения равен

- 1. 0,4
- 2. 0,25
- 3. 0,27
- 4. 0,26

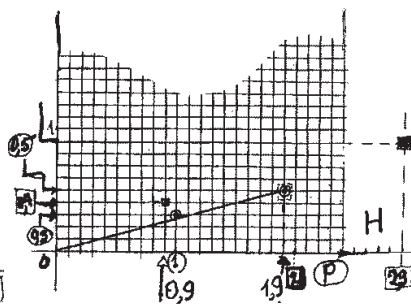
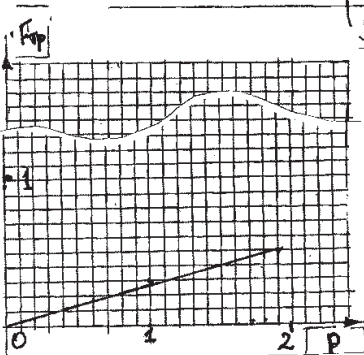


Рис. 1. Отчет ученика о выполнении исследования

### Задание по естественнонаучной грамотности: какие шины лучше?

Основными параметрами шины являются ее диаметр и ширина (рис. 2).

Представьте, что три одинаковых автомобиля едут по одному и тому же дорожному покрытию с одинаковой скоростью, а в автомобилях стоят колеса с шинами, сделанными из одной и той же резины, но имеющими разные размеры: на первом автомобиле – шины 1, на втором – шины 2, на третьем – шины 3 (рис. 2).

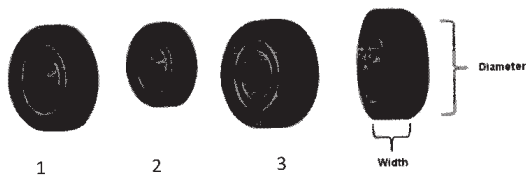


Рис. 2. Параметры шин



Рис. 3. Схема торможения автомобиля

Ученики должны были ответить на три вопроса с выбором ответа.

**Вопрос 1.** У какого из автомобилей будет самый короткий тормозной путь, если все три автомобиля начинают торможение на одной и той же скорости и во время торможения колеса полностью заблокированы?

**Вопрос 2.** Как «путь за время реакции» и остановочный путь зависят от скорости?

С момента, когда водитель увидел помеху на дороге, и до момента полной остановки автомобиля из-за резкого торможения автомобиль проделывает

так называемый остановочный путь (рис. 3). Длина этого пути складывается из отрезка, который проезжает автомобиль за время срабатывания реакции водителя после того, как он увидел помеху, и длины собственно тормозного пути (на рис. 3 это «путь за время торможения»).

Определите по рисунку, какими известными вам функциями описываются:

1) Зависимость длины «пути за время реакции» от скорости, при которой водитель увидел помеху.

Напишите математическое выражение для этой функции в обозначениях  $L_1$  (длина пути за время реакции) и  $v_1$  (скорость, при которой водитель увидел помеху).

2) Зависимость длины тормозного пути автомобиля («пути за время торможения»  $L_2$ ) от скорости, при которой началось торможение. Напишите математическое выражение для этой функции в обозначениях  $L_2$  (длина тормозного пути) и  $v_2$  (скорость начала торможения). Как называется график этой функции?

Правильный ответ на первый вопрос выбрало всего 8% учащихся, хотя, напомним, 76% учащихся знают математическую формулу закона трения. На вопрос 2 не было правильных ответов.

В результате диагностики получен еще один важнейший результат: однозначная связь между уровнями освоения предметных умений и ЕНГ. Этот результат подтверждает гипотезу, выделенную ниже: методический путь формирования ЕНГ и достижения планируемых результатов одинаков.

Результаты диагностического этапа исследования позволили нам выделить направления совершенствования методики, основанной на использовании научного метода познания.

Идея построения обучения как естественнонаучного исследования возникла в 1960-х годах [7, с. 72-75].

В нашей стране такая методика разрабатывалась академиком РАО В.Г. Разумовским и его научной школой. Как известно, основоположниками научного метода познания заслуженно считаются Галилео Галилей и Альберт Эйнштейн. Соответственно научному методу познания в изложении Г. Галилея и А. Эйнштейна В.Г. Разумовским была предложена «схема цикла изучения законов физики эвристическим методом: от исследования загадочного явления к выдвижению гипотезы в виде модели, формулы или принципа, от гипотезы — к вытекающим из нее логическим выводам при сопоставлении гипотезы с имеющимися знаниями и далее к экспериментальной проверке этих выводов» [5, с. 14].

Сплошные стрелки на рисунке 4 указывают на неразрывную связь теории и опыта, гипотезы и следующих из нее логических выводов. Штрихо-

вые линии указывают на то, что эксперименты, подтверждающие гипотезу, переходят для данной теории в разряд исходных фактов, а противоречащие ей — служат основанием для нового цикла познания.

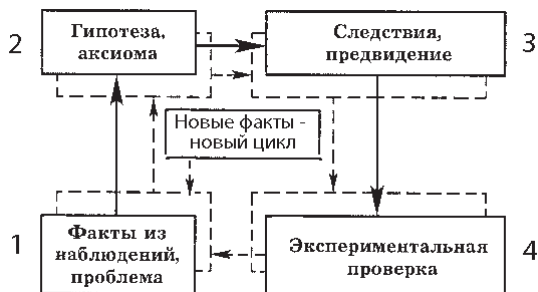


Рис. 4. Цикл научного познания (по В.Г. Разумовскому)

Так, например, возникли и оформились специальная теория относительности и квантовая теория.

Как применяется эта схема в учительской практике? Главное ее назначение — для разъяснения учащимся эвристической функции науки: объяснения неизвестных и предсказания новых явлений. Когда ученик экспериментально убеждается в совпадении эксперимента с теоретическим предсказанием, он испытывает радостное потрясение, подобное переживанию ученого, совершившего открытие! В теоретических выводах из гипотезы в модельной или знаковой форме ученики находят объяснения еще непознанных явлений, а также предвидение новых явлений. В этом состоит мощь научного познания, которое ведет к прогрессу во всех областях человеческой культуры, к пониманию смысла человеческого бытия. Особенно полезна эта схема при изучении законов и принципов науки, а также при обобщении изученного материала, когда краткое, сжатое обобщение проливает свет на множество, казалось бы, разрозненных явлений и событий. Наконец, самое главное: цикл научного познания, усвоенный учащимися, способствует становлению их самостоятельного научного мышления, а также развитию их познавательных и творческих способностей.

Виды деятельности, участвующие в цикле научного познания, прекрасно согласуются с основными компетентностями, характеризующими ЕНГ. Можно сказать и иначе. Если рассматривать компетентности ЕНГ в качестве обобщенных планируемых результатов обучения, то деятельность, осуществляемая в цикле, оказывается оптимальным средством формирования этих компетентностей, путем к достижению планируемых результатов.

В успешной реализации методики, основанной на научном методе познания, преподавание физики в 7 классе играет, возможно, ключевую роль [10].

В отечественной школе – это первый год изучения физики как систематического учебного предмета, и если здесь будет упущена возможность заинтересовать учащихся этой наукой, сформировать мотивацию к ее изучению, то в дальнейшем компенсировать этот пробел будет трудно. Таким образом, именно на этом возрастном этапе физика прежде всего должна предстать как увлекательное исследование, как способ ответа на вопросы о причинах тех или иных явлений, как возможность сделать субъективно значимое открытие и самостоятельно получить новое знание. Применение методики, основанной на научном методе познания в 7 классе имеет свои особенности и предполагает свои акценты. Большинство умений, применяемых в рамках научного метода, находятся еще на начальной стадии формирования или вообще не сформированы.

Особенности формирования видов деятельности при использовании цикла приведены в таблице 1, экспериментальные исследования, проводимые в 7 классе – в таблице 2.

Таблица 1. Деятельность и цикл научного познания

	Виды деятельности	Особенности формирования видов деятельности при изучении физики в 7 классе
1	Проводить, описывать и обобщать наблюдения явлений	Учащихся надо учить описывать наблюдения. Главное, на что здесь следует обратить внимание учителю – ученики должны фиксировать то, что действительно наблюдают, а не домысливать то, чего они на самом деле не видят. Ученикам надо помочь делать/сделать обобщения
2	Самостоятельно ставить или отвечать на вопросы, относящиеся к излагаемому материалу, например: как были получены изложенные факты?	Если у ученика нет опоры на собственные наблюдения изучаемого явления, то его надо подталкивать к постановке вопросов о происхождении излагаемых учителем или в учебнике фактов. Например, «как узнать, равномерно или неравномерно движется тело?», «каким способом можно установить, что на данной глубине давление жидкости одинаково во всех направлениях?» и т.д.
3	Самостоятельно формулировать вопрос, вытекающий из наблюдений, например: как можно объяснить, что ...? или от чего зависит...?	Прежде чем ученик почти на уровне навыка будет готов к самостоятельной постановке вопроса о причинах или закономерностях наблюдаемого явления, этот навык должен быть сформирован с помощью учителя. Например, с помощью таких «наводящих» вопросов к ученикам: «какой вопрос вы сформулировали бы, убедившись на собственных наблюдениях, что на каждое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила?» Ожидаемая реакция ученика может быть как в виде вопроса о происхождении этой силы («почему действует эта сила?»), так и «от чего зависит величина этой силы?»

4	Анализировать данные, представленные в виде графиков, таблиц, рисунков и делать выводы на основании этого анализа	Речь здесь идет прежде всего об анализе и интерпретации данных, полученных самими учащимися в ходе исследования. Хотя ученики уже достаточно давно знакомы с графиками из курса математики, у них возникают затруднения при интерпретации реальных экспериментальных данных и построении по ним графиков. На этом этапе у них надо формировать понимание того, что экспериментальные данные никогда не ложатся на идеальную математическую кривую, и в определенном смысле им надо угадать, какая известная им математическая функция описывает их наилучшим образом
5	Объяснять факты или явления с использованием имеющихся знаний	Для учащихся 7 класса возможности объяснять факты или явления с помощью имеющихся физических знаний еще крайне ограничены. Причем, чаще всего от учащегося для объяснения даже не требуется в явном виде применить (тем более построить) соответствующую физическую модель, а надо просто соотнести описываемую ситуацию с изученным физическим явлением или законом
6	Выдвигать гипотезы, дающие вероятное объяснение полученным данным	Выдвижение гипотезы – это предположительный ответ на вопрос, сформулированный на основе наблюдений (см. вид деятельности 3). Таким образом, в гипотезе может либо предлагаться вероятная причина наблюдаемого явления, либо угадываться некоторая зависимость между параметрами. Однако этого недостаточно. Важно сформировать понимание, что в науке гипотеза – проверяемое предположение – экспериментальным и/или логическим способом. Таким образом, учащиеся должны быть подготовлены и к тому, что выдвинутая гипотеза в результате проверки оказалась «неправильной»
7	Предсказывать следствия из выдвинутой гипотезы и оценивать, как можно проверить эти следствия – как можно проверить выдвинутую гипотезу?	
8	Планировать экспериментальное исследование, с помощью которого можно проверить гипотезу	Постановка цели и планирование экспериментального исследования по проверке гипотезы – это достаточно сложные умения. Поэтому при осуществлении этих видов деятельности учащиеся нуждаются в постоянной поддержке учителя. Цель и шаги исследования могут в неявном виде содержаться в «наводящих» вопросах учителя
9, 10	Выполнять лабораторные эксперименты и обрабатывать их результаты. Обсуждать результаты	Выполнение исследований, в том числе направленных на проверку гипотезы, требует собственно лабораторных умений. Они включают в себя отбор нужного оборудования, сборку простейшей экспериментальной установки, выполнение измерений, регистрацию и обработку данных. Цель учителя состоит в том, чтобы на каждом из этих этапов со временем повышалась степень самостоятельности учащихся. Обсуждение результатов экспериментального исследования – обязательный элемент научного или учебного исследования

Таблица 2. Экспериментальные исследования в 7 классе

Раздел [4]	Темы исследований	Особенности
1 Введение	Исследование падения тел	Совместное исследование учителя и учащихся. Ответ на вопрос, как физика изучает природу, введение цикла
2 Первоначальные сведения о строении вещества	Наблюдение броуновского движения, исследование диффузии, исследование свойств вещества (на моделях)	Использование цикла при исследовании движения и взаимодействия частиц вещества и при обобщении: агрегатные состояния вещества
3 Взаимодействие тел	Исследование зависимости пути от времени. Измерение массы по взаимодействию. Исследование зависимости массы от объёма	Использование цикла при введении физических величин на основе исследования явлений: плотность, $g$ , жесткость, коэффициент трения. Выдвижение и проверка гипотез: масса тела прямо пропорциональна объёму; сила упругости пропорциональна деформации; сила трения (при одинаковой силе давления) обратно пропорциональна площади соприкосновения
	Исследование изменения скорости под действием силы. Динамическое измерение силы	Совместное исследование учителя и учащихся
	Исследования сил: силы тяжести от массы, силы упругости от деформации	Построения графиков по результатам экспериментального исследования. Освоение умений проведения прямых измерений с учетом погрешностей
	Исследование силы трения. Исследование зависимости силы трения от силы давления от силы давления	Полностью самостоятельное исследование. (Игра: учитель в командировке)
4 Давление твердых тел, жидкостей и газов	Исследование передачи давления жидкостями и моделирование этого процесса. Исследование выталкивающей силы	Проверка гипотез о причинах возникновения выталкивающей силы. Формирование элементы инженерного мышления: Конструирование гидростатических весов, лодки с заданной грузоподъемности
	Исследование условий плавления	Полностью самостоятельное исследование (Игра: учитель в командировке)
5 Работа и мощность	Исследование изменения модуля скорости при действии силы. Измерение работы и мощности. Исследование соотношения между произведениями $Fd$ и $FS$ . Использование цикла при введении физической величины «Работа». Проверка гипотезы: при движении тележки по наклонной плоскости скорость изменяется одинаково, если одинаково произведение ( $FS$ ). Исследование зависимости кинетической энергии от скорости. Исследование преобразования энергии при падении тел. Совместные исследования учителя и учащихся. Выдвижение и проверка гипотез: кинетическая энергии пропорциональна скорости /квadrату скорости. Исследование силы тяги и измерение мощности модели электромобиля. Исследование модели подъемного крана. Физика – основа техники и технологии. Цикл научного познания при создании машин и механизмов. Формирование элементов инженерного мышления	

По результатам диагностического и первого формирующего этапов исследования (7 класс) определены и апробированы основные положения методики изучения физики в основной школе на основе научного метода как дидактической основы деятельностного подхода, построенного на базе экспериментальных исследований учащихся.

Выделены сквозные линии календарно-тематического планирования: ключевые уроки, построенные на базе совместных исследований учителя и учащихся и экспериментальные исследования, построенные в соответствии со структурой научного метода; исследования, которые направлены на отработку практических умений (с учетом межпредметных связей с курсом математики), проведение прямых измерений с указанием погрешностей и построение графиков по результатам исследований, составляющих основу таких элементов цикла, как проведение эксперимента и выводы; моделирование.

## Литература

1. *Кларин М.В.* Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии: Анализ зарубежного опыта. – Рига: НПЦ «Эксперимент», 1995. – 176 с.
2. *Никифоров Г.Г.* Эмпирическая база совершенствования примерных программ по физике для основной школы // Школьные технологии. – 2015. – №1. – С. 115-126.
3. *Пентин А.Ю.* Некоторые направления модернизации курса физики основной школы: формирование естественнонаучной грамотности учащихся // Физика в школе. – 2015. – № 6. – С. 10–26.
4. *Пёрышкин А.В.* Физика. 7 кл.: учебник. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа 2017. – 224 с.
5. *Разумовский В.Г.* Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1975. – 272 с.
6. *Разумовский В.Г., Орлов В.А., Дик Ю.И., Никифоров Г.Г., Шилов В.Ф.* Физика: Учеб. для учащегося 7 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. В.Г. Разумовского, В.А. Орлова. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003. – 208 с.
7. *Разумовский В.Г., Орлов В.А., Дик Ю.И., Никифоров Г.Г., Шилов В.Ф.* Физика: Учеб. для учащегося 8 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. В.Г. Разумовского, В.А. Орлова. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003. – 320 с.
8. *Разумовский В.Г., Орлов В.А., Дик Ю.И., Никифоров Г.Г., Шилов В.Ф.* Физика: Учеб. для учащегося 9 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. В.Г. Разумовского, В.А. Орлова. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2004. – 304 с.
9. *Разумовский В.Г., Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Попова Г.М.* Естественнонаучная грамотность и экспериментальные умения выпускников основной школы: контрольные материалы // Школьные технологии. – 2016. – №1. – С. 19–28; С. 63–91.
10. *Разумовский В.Г., Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Попова Г.М.* Ключевые факторы обновления методики обучения физике в основной школе в ракурсе формирования естественнонаучной грамотности // Школьные технологии. – 2017. – №1. – С. 57–78.



*Александр Игоревич Ермилин*

*кандидат педагогических наук, заведующий отделом, директор детского образовательно-оздоровительного лагеря им. Н.С. Талалушкина ФГБУН Институт прикладной физики*

*Российской академии наук, г. Нижний Новгород*

*e-mail: ermilin-aleksandr@mail.ru*

## **Академклуб – модель научного образования школьников в социально-педагогических условиях исследовательского института**

**Аннотация.** Целью дополнительного научного образования школьников является воспитание наукой в условиях открытого обучения. Процесс интеграции науки и образования рассмотрен на примере научного объединения «Школа юного исследователя» Института прикладной физики РАН. Представлен опыт организации исследовательской деятельности школьников на базе академического института.

**Ключевые слова:** дополнительное научное образование школьников, педагогические условия дополнительного образования, педагогическая система, исследовательская деятельность.

*Alexander Ermilin*

*Ph.D, Head of department, director of N.S. Talalushkin child's education-sanitation camp of Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod*

*e-mail: ermilin-aleksandr@mail.ru,*

## **Academic club – a model of the scientific education of schoolchildren in the socio-pedagogical conditions of the research institute**

**Abstract.** The aim of the extended scientific education of schoolchildren is to educate them by science in an open learning. The process of science and education integration is considered by the example of the scientific association «Young Researcher School» of the Institute of Applied Physics of RAS. The experience of schoolchildren research activity organization is presented on the basis of the academic institute.

**Key words:** extended scientific education of schoolchildren, pedagogical conditions for extended education, pedagogical system, research activity.

Согласно сложившимся в отечественной психологии взглядам, личность человека, его морально-волевые качества являются производными от многоплановой деятельности, в которой он взаимодействует с другими людьми и с действительностью (Д.И. Фельдштейн). Такой многофункциональной

формой деятельности подростка, как показывает наш опыт, становится индивидуальная творческая работа в лабораториях академического НИИ и научное образование в «Школе юного исследователя».

Нами в период с 2002 по 2017 годы проведено исследование развития интереса к научной деятельности у подростков в условиях дополнительного образования. Результаты исследования послужили основанием для разработки концепции и программы дополнительного научного образования школьников [2]. Цель настоящей статьи – анализ и обобщение опыта реализации программы в социально-педагогических условиях исследовательского института.

При обсуждении вопроса о научном образовании принято различать два содержания такого образования – открытое и скрытое (неявное). Открытое содержание научного образования 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. В Институте прикладной физики РАН (Нижний Новгород) научное образование представлено несколькими направлениями: академизм, профильность, интеграция, научное творчество. Академическая школа реализована на уровне высшего и постдипломного образования: это аспирантура, базовый факультет «Высшая школа общей и прикладной физики» (ВШ ОПФ) и базовые кафедры радиофизического факультета ННГУ по специальности «Фундаментальная физика». Школьное образование представлено профильными физическими классами физико-математического лицея № 40, обучающимися на базе Научно-образовательного комплекса ИПФ РАН.

Классической формой интегрированного научного образования является Летняя физико-математическая школа (ЛФМШ) для старшеклассников, которая с 1988 года проводится в детском образовательно-оздоровительном лагере им. Н.С. Талалушкина. Характер образовательного процесса ЛФМШ является традиционным для подобных школ, где научное образование носит, в основном, просветительский характер. Основу программы составляют информативные формы организации обучения: лекции о современных направлениях исследований, достижениях науки и техники; семинары; лабораторные работы; беседы и диспуты с целью расширения кругозора школьников и формирования умения вести дискуссии.

Инновационное направление организации обучения детей представлено в нашем опыте системой дополнительного научного образования подростков: научным объединением «Школа юного исследователя», летними

исследовательскими сменами «Умные каникулы» и региональной естественно-научной конференцией школьников, объединенных программой «В мире знаний». Программа рекомендована к использованию в образовательном процессе экспертным заключением ГБОУ ДПО НИРО. В 2008 году программа стала победителем городского конкурса в номинации «Лучшая программа загородного лагеря», а в 2009 году получила гран-при Всероссийского конкурса программ и научно-методических разработок «Наука и практика обеспечения детского и молодежного отдыха» за программное, научно-методическое и информационное обеспечение научного образования школьников в сфере дополнительного образования. В 2015 году программа была признана победителем II Всероссийского конкурса программ и методических материалов организации отдыха и оздоровления детей и молодежи в номинации «Лучшая программа научно-методического сопровождения организации отдыха и оздоровления детей и молодежи», а в 2016 – победителем I Всероссийского конкурса образовательных программ, проектов и методических материалов по теме «Формирование социальных компетенций детей и подростков во внеурочной деятельности, неформальном и дополнительном образовании» за лучшую программу в номинации «Профессиональное самоопределение». В 2015 и 2017 годах программа становилась победителем открытых конкурсов президентских грантов.

В чем мы видим инновационный потенциал дополнительного образования?

В процессе дополнительного научного образования происходит «великое восстановление наук» (по Ф. Бэкону). 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 образования.

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 развивает мысль о великой воспитательной роли науки: «Без странного упоения, вызывающего 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» [1, с. 707].

Летние смены лагеря служат целям привлечения к исследовательской деятельности подростков с доминирующей направленностью познавательных

интересов и детей, имеющих способности к научному творчеству. Летняя смена представлена в нашей программе как организационно-педагогическая форма жизни детей и взрослых, учитывающая типы деятельности в младшем и старшем подростковом возрасте. Особая организация жизни смены, система режима дня, распределение занятий спортом, трудом, искусством, общественной работой и наукой дают школьникам возможность выбора. Первая половина дня в лагере посвящена работе исследовательских групп. Научное образование опирается на школьный опыт учащихся с целью обобщения через межпредметные связи и объединения учебного материала вокруг ведущих идей науки. Кроме групповых занятий по предмету и методике исследования и эксперимента, каждый ребенок имеет возможность выполнить учебно-исследовательскую работу под руководством опытных педагогов. Расширение кругозора, знакомство с различными областями науки, интересный и содержательный досуг детей обеспечивают факультативы, которые проводятся во второй половине дня. Основное место среди них занимают дисциплины, направленные на личностное развитие участников: история науки, журналистика, психология, ораторское искусство. Расположение лагеря дает возможность приглашать в качестве преподавателей и научных руководителей ученых НИИ и преподавателей вузов, проводить выездные мероприятия в городе и близлежащих районах. Таким образом, «погружение в науку» становится средством организации увлекательного отдыха и строится по свободному графику, позволяющему каждому ребенку посвящать ей столько времени, сколько он считает необходимым.

Победители летних смен получают возможность продолжить исследовательскую деятельность в Школе юного исследователя, работающей с октября по апрель на базе Института прикладной физики. Занятия в ШЮИ направлены на изучение школьниками методов и приемов научного поиска, овладение искусством дискуссии, технологией публичного выступления, формирование умений работать с научной литературой, отбирать, анализировать, систематизировать информацию, выявлять и формулировать исследовательские проблемы, проводить эксперимент, обрабатывать и анализировать полученные результаты, грамотно оформлять научную работу. Объединяющим элементом обучения является курс «Методология научного исследования». Совершенствованию знаний по физике, астрономии, химии, биофизике способствуют предметные спецкурсы. Школьники выполняют исследовательские работы в лабораториях института, университета, в учебной лаборатории ШЮИ. Овладению методами статистической обработки данных и представления результатов исследования способствуют занятия в компьютерном классе.

Завершающим этапом деятельности является конференция. Она дает школьникам возможность представить свою первую самостоятельную исследовательскую работу, формирует индивидуальный научный интерес уже в школьные годы. Именно конференции позволяют существовать сообществу начинающих исследователей. Чувство принадлежности к научному миру, общение и признание представителями «настоящей, большой» науки помогают подростку увидеть свою дорогу в этом мире. При этом учителя школ и преподаватели вузов воспринимаются детьми не как трансляторы знаний, а как люди науки – как носители исследовательской культуры, что помогает создавать «желаемый образ собственной личности из достоинств разных людей» [4].

Подводя итоги, отметим, что на первый взгляд модели научного образования школьников, сложившиеся в отечественной практике, выглядят весьма пестро. В то же время все они имеют три общие характеристики традиционных воспитательных систем: отчуждением взрослого сообщества от мира детей; недостаточное вниманием к возрастным особенностям и ведущему для каждого возраста виду деятельности; увлечение педагогов игровыми методами и технологиями, «забавляющей педагогикой». Практическая и научная актуальность нашего подхода к организации работы с детьми состоит в том, что специально организованное дополнительное научное образование позволяет преодолеть тот разрыв поколений, последствия которого видны сегодня и в вузовском преподавании, и в научных институтах. Наряду с социальными и экономическими причинами нарушение глубинных связей взрослого сообщества и детей имеет и психологические следствия: «Сегодня дети находятся рядом, но не внутри нашего мира. Ребенок стал чужим, ненужным для массы взрослых, равнодушных к нему. Это положение отражается как в фиксируемых психологических состояниях детей, так и в поведении взрослых, у которых атрофировалось ответственное отношение к детству» [5, с. 419]. Усвоение знаний взрослого мира в предлагаемой нами программе научного образования происходит во внеучебной, поисковой деятельности на высоком теоретическом уровне, благодаря:

- сочетанию традиций академического образования с ранним развитием индивидуальных способностей, творческих задатков;
- опоре в обучении на эксперимент как основу формирования научного мировоззрения и повышения интереса к изучению естественнонаучных предметов, отражение научного метода познания в процессе обучения;
- гуманизации содержания образования через включение в программу обучения практических знаний и усиление психологической подготовки;

- непосредственному общению с представителями науки, реальному знакомству с работой НИИ, самостоятельной исследовательской практике в лабораториях исследовательского института под руководством специалистов и аспирантов.

В целом, соотнося новые задачи научного образования школьников с имеющимся опытом организации их научной деятельности, можно выделить три группы организационных проблем. Первая группа трудностей вызвана тенденцией современной науки к самоорганизации: «образуются банки знаний, способные взаимодействовать с программами, генерировать новое знание. Знание не только обезличивается, но и обезчеловечивается. ... Иногда создается впечатление, что современную науку делает великий «Никто» [3, с. 132.]. В научном образовании школьников эта тенденция вызвала трудности с научным руководством их исследовательской деятельностью. Отрыв от живых конкретных людей науки лишает исследовательскую деятельность школьников ее культурной составляющей. Поэтому важной составляющей научного образования сегодня становится не только свежесть взгляда на познавательные проблемы, но и процесс ученичества в его исходном значении, то есть ученичество у специалиста, ученого, исследователя, мастера. Это особый вид общения, в основе которого не обмен информацией, а передача личностных способов мышления, своего рода «неявного знания».

Вторая группа практических проблем связана с подготовкой кадров для воспитательной работы с детьми и поисками новых форм взаимодействия взрослого и ребенка. Сегодня, когда мы говорим об интеграции науки и образования, привлечение студентов и аспирантов к работе с подростками может получить системный, а не разовый характер. Нами разработана программа педагогической практики в Школе юного исследователя для магистрантов и аспирантов естественнонаучных специальностей. Ее цель – формирование и развитие профессиональных навыков руководителя исследовательской группы. Практика призвана решить задачу формирования и развития у учащейся молодежи педагогических компетенций в различных сферах коммуникации: академическая сфера, связанная со специально организованным обучением; профессиональная сфера, сопряженная с научно-исследовательской и учебно-исследовательской деятельностью; социокультурная сфера, в которой студенты вовлечены в различные виды общения с образовательными, воспитательными и учебными целями. Объектом деятельности студентов в ходе педагогической практики является организация и руководство учебно-исследовательской деятельностью школьников по соответствующим направлениям, которые представляются на итоговой конференции «В мире знаний». Основная идея практики заключается

в развитии способа общения начинающих ученых и школьников, который лежит в основе ученичества, на основе коммуникативной компетентности, умений, отражающих взаимодействия с людьми. Педагогическая практика проходит в следующих формах: проведение теоретических и практических занятий со школьниками по выполнению учебно-исследовательской работы; посещение семинаров по педагогике и психологии, методам организации исследовательской работы; проведение пробных лекций по темам, связанным с научно-исследовательской работой аспиранта; освоение инновационных методов ведения занятий.

Компетентность – это готовность и способность молодого ученого к сотрудничеству, созидательной деятельности, умение вести диалог и брать на себя ответственность. Владение компетенциями в интеллектуальной, научной, коммуникационной и информационной сферах позволит студенту, аспиранту решать различные проблемы в научной и профессиональной сферах жизни. Кроме того, педагогическая деятельность способствует процессу социализации личности аспиранта, усвоению общественных норм, ценностей профессии, формированию персональной деловой культуры будущих кандидатов наук.

Третья группа организационно-педагогических трудностей состоит в преодолении массового подхода к организации жизнедеятельности детей и подростков. Количество детей, включенных в гуманистически ориентированные досуговые или образовательные программы, не может быть велико, так как все дети разные и эффективная социально-педагогическая работа может вестись с ними только на индивидуальном уровне. Любая методика работы с уникальным подростком должна быть уникальна и создана специально для него. Признание этого правила пока не получило достаточной поддержки в практической педагогике.

## Литература

1. Вебер М. Наука, призвание и профессия // Избранные произведения. – М.: Прогресс, 1990. – С. 707–735.
2. Ермилин А.И., Ермилина Е.В. Научное образование школьников как гуманитарная педагогическая система // Знание. Понимание. Умение. – Изд-во Моск. гуманитар. ун-та. 2010. № 2. – С. 180 – 185.
3. Кутырев В.А. Естественное и искусственное: борьба миров. – Н.Новгород: Изд-во «Нижегородский университет», 1994. – 200 с.
4. Сапогова Е.Е. Психология развития человека: Учебное пособие. – М.: Аспект-Пресс, 2001. – 460 с.
5. Фельдштейн Д.И. Психология взросления: структурно-содержательные характеристики процесса развития личности: Избранные труды / Д.И. Федьштейн. – 2-е изд. – М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 2004. – 672 с.

*Марина Геннадьевна Машкова*  
директор

*Елена Игоревна Сальникова*  
кандидат биологических наук, руководитель структурного подразделения по НМР  
ГБОУ «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы, г. Долгопрудный Московской области  
e-mail: eis1592@yandex.ru

## Проектно-исследовательская деятельность учащихся в школе естественно-математической направленности

**Аннотация.** В статье описывается технология 3Т (сохраняем Традиции, развиваем Talents, применяем Технологии), применяемая в Физтех-лицее. Технологии проектно-исследовательской деятельности в лицее основаны на включении учащихся в реальную исследовательскую деятельность на базе научных лабораторий университетов и научных институтов. Организационной рамкой реализации проектно-исследовательской деятельности в лицее выступает конференция «Старт в инновации».

**Ключевые слова:** проектно-исследовательская деятельность, научно-практическая конференция учащихся.

*Marina Mashkova*  
principal

*Elena Salnikova*  
PhD, Head of the structural division for NMR  
GOBU "Fizteh-lyceum" them. P.L. Kapitsa, the city of Dolgoprudny, Moscow Region  
e-mail: eis1592@yandex.ru

## Design and research activity of students in a school of natural-mathematical orientation

**Annotation.** The article describes the technology of 3T (we preserve Traditions, develop Talents, apply Technologies), applied in Physicotechnical College. The technology of design and research activities in the Lyceum are based on the inclusion of students in real research activities on the basis of scientific laboratories of universities and research institutes. The organizational framework for the implementation of design and research activities in the Lyceum is the conference "Start in Innovation".

**Key words:** design research activity, scientific-practical conference of students.



Информационная революция и накопление огромной суммы фактических знаний во всех областях науки привела к появлению гигантской пропасти между запросами современной науки и технологиями, используемыми в научном поиске и традиционной системой образования, которая по определению является консервативной, так как работает с детьми, начиная с младшего школьного возраста. Анатомические, физиологические и психологические особенности человека не позволяют «нагружать» детей младшего школьного возраста той информацией, которая отвечает запросам современной науки и технологии, несмотря на то, что именно в этом возрасте мозг человека отличается высокой поисковой активностью, способен к нетривиальному мышлению. В старшем школьном возрасте восприимчивость человека снижается, горизонты сужаются, мысль замыкается в предметной области, человек приспосабливается к требованиям существующей системы образования, дает ожидаемые ответы, в качестве цели обучения ставит сдачу экзаменов и поступление в вуз в надежде, что там его и подготовят к настоящей научной деятельности. Но в такой ситуации готовность именно к научному творчеству сохраняется лишь у небольшого числа абитуриентов.

Необходимость сохранения консерватизма в образовании объективна. Однако существует некое количество детей, не укладывающихся в рамки консервативного образования в связи с очень высокой познавательной способностью и желанием творить, которое сохраняется, несмотря на «прокрустово ложе» начального и основного образования. Именно эти дети и создают интеллектуальную элиту общества. Недостаток существующей системы в том, что к моменту поступления их остается не более 3% от общего числа поступающих в вуз.

Наше государство сейчас как никогда нуждается именно в интеллектуалах, способных обеспечить выход России на передовые рубежи в мире по всем направлениям. Одним из способов подготовки такой интеллектуальной элиты может стать использование системы физтех-образования, основы которой заложил С.П. Капица при создании МФТИ. Эта система сочетает высокий уровень творчества (или сотворчества) студентов и преподавателей, которые одновременно являются научными сотрудниками, работающими на переднем крае науки, с одной стороны, и высокий уровень требований, предъявляемых к освоению базовых знаний. Это трудно и доступно не всем, но помогает достичь очень высоких результатов. Интеллектуальная работа требует дисциплины, а процесс творчества не всегда поддается регуляции. Это противоречие удастся преодолеть только при очень высоком уровне самодисциплины, который должен

формироваться с детства. Добиваясь соблюдения исполнительской дисциплины очень легко убить творчество в ребенке. Поэтому необходимо применять такие методики и технологии, которые сохраняют и развивают эту способность в течении всего периода обучения в школе.

Одна из таких технологий активно используется в ГОБУ «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы. Она нашла выражение в формуле 3Т: сохраняем Традиции, развиваем Таланты, применяем Технологии.

Технологии проектно-исследовательской деятельности в лицее основаны на включении учащихся в реальную исследовательскую деятельность на базе МФТИ, Биофармкластера «Северный», РГАУ-МСХА, НИЦ Курчатовский институт, РХТУ.

В марте, после проведения ежегодной конференции, учащиеся выбирают тему исследования. Обязательной является командная работа (3-4 человека). От кафедры или лаборатории института выделяется куратор группы (студент или аспирант), который готовит рабочую программу. Рабочая программа утверждается на кафедрах вуза и лицея. Занятия проводятся не реже одного раза в неделю во внеурочное время на кафедре (практические) или в лицее (теоретические). В последние два года широко применяются современные технологии, позволяющие проводить теоретические занятия в дистанционном режиме.

В мае проводится тренировочный турнир, на котором группы защищают выбранную тему (аналог утверждения темы в исследовательском институте) и участвуют в турнире по решению проблемных задач или в дебатах по предложенной теме. Тема выбирается командой самостоятельно по любому предметному направлению, может быть межпредметной. Традиционно самой большой секцией является секция «Живые системы», которая включает проекты по биологии, химии, экологии, биохимии, молекулярной биологии, нейротехнологиям. Также представлены секции физики, математики и информатики, общественных наук, филологии и лингвистики. Традиционно в ГОБУ «Физтех-лицее» им. П.Л. Капицы очень сильны работы культурологической, обществоведческой направленности. В секции лингвистики работы докладываются на английском языке. Старшие школьники (9-10 класс) могут дебатировать на английском языке.

Командный дух, необходимый для творческой работы в коллективе формируется как во время еженедельной работы в лаборатории в режиме реальных исследований, так и во время турнира, когда за ограниченное время необходимо решить сложную задачу или во время дебатов, когда общая подготовка по теме дебатов влияет на их исход так же сильно как и индивидуальные особенности во время выступления.

Тот факт, что учащиеся работают над исследовательским проектом в течение года в реальной лаборатории формируют ответственное отношение и умение планировать свое время.

По итогам работы в феврале учащиеся представляют свою работу на научно-практической конференции «Старт в инновации».

Участвуют все лицеисты с 1 по 11 класс. В октябре на сайте лицея публикуется положение о проведении конференции (<http://ftl.name/scientific-activity/innovation#top>). К декабрю учащиеся сдают тезисы (в разной форме в зависимости от класса). Тезисы публикуются. По итогам конференции публикуется сборник докладов, получивших призовые места.

Учащиеся 7-10 классов предоставляют тезисы своих работ. Помимо собственной защиты исследовательской работы, учащиеся оппонировать работу команды-соперника, решают творческую задачу, участвуют в дебатах.

Сделано это в связи с изменившимися требованиями к ученикам – будущим выпускникам, студентам и специалистам. Два важнейших требования к современному успешному человеку: креативность и умение работать в команде. Организаторы конференции предполагают, что групповая исследовательская работа, которая завершается подготовленным проектом и выступлением на конференции, помогает развить и креативность, и умение работать в команде. Чтобы проверить это, все группы делят по парам и в первой части конференции каждая пара оппонировать выступление и работу команды-соперницы. Для того чтобы сделать это, команды заранее знакомятся с работами своих оппонентов. Поэтому все работы сдаются в оргкомитет до 25 января. Срок с 25 января по 15 февраля (после 15 февраля проходит конференция) нужен командам, чтобы познакомиться с работами своих соперников и подготовить вопросы. В этой части конференции жюри будет оценивать выступление по исследовательской работе и оппонирование.

Во второй части конференции все пары решают творческую задачу в рамках того предмета, по которому они готовили свою исследовательскую работу и предлагают свое решение задачи (выступление не более трех минут). После этого команды отвечают на вопросы, которые задают друг другу (не более трех вопросов). Решение задачи, вопросы, ответы на вопросы оцениваются жюри, и команде выставляется общий балл.

По решению оргкомитета конференции творческое задание может быть заменено на дебаты. В этом случае, вместе с размещением работ на сайте выкладываются темы дебатов для каждой группы. Во время перерыва, после защиты проектов, команды путем жеребьевки распределяют позиции в дебатах («за» или «против») по той теме, которая была определена для каждой

группы. Темы для дебатов готовят кафедры для каждой секции. Ежегодно темы меняются. Выбор темы для каждой группы связан, в первую очередь, с возрастными особенностями и может быть связан с темами проектов. Главное, что бы обе группы дебатующих находились в равных условиях. То, что темы известны заранее, позволяет учащимся подготовиться и сделать дебаты более содержательными. Победившая позиция определяется голосованием (главная цель дебатов – убедить публику в своей правоте, кто понравился большинству, тот и победил). Жюри выставляет оценки с учетом мнения аудитории. Определение победителей дебатов проводится независимо от представленной работы.

Во время конференции проводится постерная сессия, то есть проверяется умение представлять свои проекты в разных формах.

По желанию команды могут представить на конференцию видеоролики о своей работе. Длительность видеоролика не должна превышать три минуты. Формальных требований к видеороликам нет. Это способ рекламы своей работы или дополнительная возможность рассказать о ней. Жанры видеороликов совершенно разные. Для группы это способ проявить свою креативность. Именно этот критерий и является главным для жюри, которое оценивает видеоролики.

Окончательные итоги по конференции подводятся жюри согласно оценочному листу. Обязательными оценками, которые выставляет оргкомитет заранее, являются своевременность представления тезисов, работы, постера, видеоролика. Здесь учитывается только соблюдение регламентов, а не содержание постера, видеоролика. Сделано это для того, чтобы формировать регулятивные универсальные учебные действия (согласно ФГОС). Много гениальных идей так и остались идеями потому, что не были зафиксированы, правильно оформлены, были плохо разрекламированы. Наши дети знают, как бы хороша не была работа, если не соблюдается регламент представления тезисов, работы и т.д., рассчитывать на призовое место нельзя. Если работа очень хороша и кафедра ходатайствует перед оргкомитетом конференции, такая работа может быть направлена на внешние конкурсы.

По итогам конференции присуждаются дипломы трех степеней, лучшие работы публикуются в сборнике работ конференции.

Таким образом, включение учащихся в исследовательскую деятельность на базе вуза, позволяет развить академическую одаренность и исследовательскую компетенцию учащегося, необходимую для дальнейшего вовлечения в научное творчество.

**Надежда Анатольевна Заграничная**

к.п.н., с.н.с.

e-mail: natolzag2009@yandex.ru

**Людмила Александровна Паршутина**

к.п.н., с.н.с.

e-mail: parshutinala@mail.ru

Центр естественнонаучного образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», г. Москва

## **Организация учебно-исследовательской деятельности школьников на основе научного метода познания<sup>1</sup>**

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы формирования умений исследовательской деятельности учащихся общеобразовательных школ. Возможность овладения учениками системой познавательных, информационных и организационных общеучебных умений рассматривается авторами в связи с развитием представлений о научном методе познания. Ознакомление школьников с циклом научного метода, составляющими его приёмами и операциями является условием формирования успешного опыта проведения учебных исследований и получения обоснованных и значимых результатов.

**Ключевые слова:** учебно-исследовательская деятельность; научный метод познания; эмпирическое и теоретическое познание; цикл научного познания.

**Nadegda Zagranichnaya**

Ph.D., senior researcher

e-mail: natolzag2009@yandex.ru

**Ludmila Parshutina**

Ph. D., senior researcher

e-mail: parshutinala@mail.ru

Center of scientific education of Federal state budgetary institution "ISRO RAO", Moscow

## **Organization of educational and research activities of schoolchildren on basis of the scientific method of cognition**

**Abstract.** The article reviews problems in formation of research activity skills of students of general school. In connection with the development of ideas about the scientific method of cognition, the authors consider the students' possibility of mastering a system of educational, informational, and

---

<sup>1</sup> Статья выполнена в рамках проекта «Обновление содержания общего естественнонаучного образования и методов обучения естественнонаучным предметам в условиях современной информационной среды». Шифр проекта № 27.6122.2017/БЧ.

organizational study skills. Familiarization of students with the cycle of the scientific method, its techniques and operations is a prerequisite for the formation of successful experience of conducting educational research and obtaining reasonable and meaningful results.

**Key words:** teaching and research activities; scientific method of cognition; empirical and theoretical cognition; the cycle of scientific cognition.

В настоящее время учебно-исследовательская деятельность учащихся стала одной из обязательных форм учебной работы и необходимым средством развития творческой личности учащегося. Одной из важнейших задач, стоящих перед школами сегодня, является подготовка школьника-исследователя, владеющего методами научного поиска, способного творчески подходить к решению проблем, пополнять свои знания путем самообразования. Как показывает многолетний педагогический опыт авторов (участия в жюри различных конкурсов, конференций, работа на экспериментальных площадках ИСМО РАО), нередко учебно-исследовательские работы школьников носят формальный характер, что свидетельствует об отсутствии чётких представлений как у учащихся, так и у учителей о методологических и методических основах учебной исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность учащихся направлена как на получение субъективно новых знаний, так и на обогащение их личного опыта. Этот вид деятельности основывается на научном методе познания, который является *ориентировочной основой* самостоятельных универсальных познавательных действий ученика, поскольку этот метод является исторически сложившейся системой представлений человека о цели, структуре и средствах осуществления выполняемых действий. При изучении естественных наук школьники имеют возможность получить представление о таком универсальном инструменте познания окружающей природы как научный метод. Они должны освоить этот инструмент, научиться им пользоваться, а затем с его помощью искать грамотные объяснения явлений действительности, предсказывать субъективно новые факты и использовать эти умения в своей учёбе и жизни. Именно применение научного метода при изучении учебных предметов «Химия» и «Биология», ознакомление учащихся со всеми этапами процесса получения научных знаний, приобретение ими познавательного исследовательского опыта приводит к пониманию особенностей естественнонаучного познания, к появлению убеждений в истинности научных знаний, в их общечеловеческой значимости и ценности. В конечном итоге формируются отношения школьников к природе, к человеку, к знаниям, к самому процессу познания, к науке, к естественнонаучному образованию. Таким образом, закладывается основа естественнонаучной грамотности [1].

В настоящее время в школьной практике изучения химии и биологии научный метод познания не используется как ориентировочная основа для организации на уроках и во внеурочное время самостоятельной исследовательской деятельности учащихся. Но в связи с усилением в нормативных документах ФГОС внимания к таким аспектам образованности выпускников как «умение учиться», способность к самостоятельному познанию, всё большее место в содержании всех учебных предметов должны занимать знания о методах и способах учебного познания и исследования. Чтобы овладеть научным методом, необходимо усвоить его компоненты, из которых складывается процесс познания неизвестного. Научный метод – это совокупность приемов и операций эмпирического (практического) и теоретического познания действительности. Надо научить подростков сознательно применять приёмы и логические операции, обеспечивающие развитие логического научного мышления. Научный метод, его аспекты и компоненты составляют базис научного мышления, которое едино для всех наук. Именно научное мышление и есть тот главный «остаток» школьного обучения, который позволит выпускнику школы быстро освоить любую специальность в будущем. Представления об уровнях, формах и методах естественнонаучного познания должны стать необходимым элементом содержания школьных курсов химии и биологии. Это содержание может быть усвоено в рамках межпредметного модуля «Методы научного познания» или в специальных курсах «Основы проектно-исследовательской деятельности» [2].

На уроках необходимо создавать условия для освоения учащимися приёмов и операций научного метода познания и на этой основе формировать у них обобщённые умения, которые путем широкого переноса могут быть использованы для решения познавательных задач в нестандартных ситуациях. Не менее важно предоставлять школьникам возможность в учебном процессе самим реализовать цикл научного познания в своей деятельности и убедиться в его эффективности. Этот цикл включает в себя следующие этапы: чувственный опыт и постановка проблемы; выдвижение гипотезы; обоснование гипотезы, логический вывод следствий из неё; экспериментальная проверка гипотезы и ее следствий. Эксперимент в методе познания выполняет центральную роль: с него начинается исследование и им оно заканчивается; на основании его результатов делаются обобщения, выводятся следствия и закономерности.

Биология и химия – школьные предметы, в которых имеются реальные возможности приобщить учащихся к учебно-исследовательской работе, развить их творческие способности. Самостоятельные наблюдения, эксперименты, учебные исследования могут и должны стать неотъемлемой ча-

стью преподавания этих предметов. Поэтому важно обучить школьников руководствоваться в поиске решений научным методом познания и использовать в работе его компоненты – приёмы и логические операции.

В школьной учебно-исследовательской работе учащиеся используют: приёмы *эмпирического познания* – наблюдение, измерение, эксперимент, сравнение, описание, моделирование; приёмы *теоретического познания* – выдвижение гипотезы, классификация, обобщение; *логические операции* – анализ, синтез, аналогия.

Каждый приём в научном познании обладает определенными возможностями и дополняет другой приём или операцию, не заменяя его полностью. Поэтому возникает необходимость комплексного использования приёмов научного метода познания в организации учебно-исследовательской деятельности школьников. При отборе приёмов (методов) научного исследования необходимо исходить из целей и темы исследования, а также учитывать подготовленность школьников к изучению данного учебного и научного материала. В первую очередь необходимо провести тщательный анализ проблемы и исследуемого объекта, выделить основные опорные понятия, затем определить методы исследования, учитывая их познавательные возможности в получении результатов исследовательской работы.

Приведем фрагменты из учебно-исследовательских работ учащихся 9–11 классов с использованием комплекса приёмов научного метода познания.

**Тема работы:** «Мониторинг зелёных насаждений и их роль в экологическом состоянии города»

**Постановка проблемы.** Известно, что наличие в городах зелёных насаждений является одним из наиболее благоприятных экологических факторов. Они создают воздушные коридоры из пригородных лесов и водоёмов, улучшают микроклимат города, снижают запылённость и загазованность воздуха, уменьшают уровень шума. Проблема озеленения городов – это одна из актуальных экологических проблем. Существует ряд вопросов. Все ли деревья и кустарники могут расти в городской среде? Как на их рост и развитие влияет городской транспорт? На каких почвах лучше растут деревья и кустарники?

Для того, чтобы ответить на все поставленные вопросы, необходимо провести мониторинг зелёных насаждений в городской среде, и выявить в экологические условия их существования, затем подобрать необходимые виды деревьев и кустарников для посадки.

**Гипотеза исследования:** на основании проведенного мониторинга за зелёными насаждениями в крупных городах можно изучить состояние окру-



жающей среды, выявить влияние на неё антропогенных факторов и тем самым определить оптимальные условия существования городских растений. Чем больше посажено в городах и населенных пунктах зеленых насаждений, тем благоприятнее среда для жизнедеятельности человека [3].

**Цель работы:** провести мониторинг зелёных насаждений и выявить роль различных показателей состояния окружающей среды в жизнедеятельности растений.

**Объект исследования:** растения, распространённые на территории города.

**План работы:**

1. Провести поиск и обработку информации по теме исследования. Изучить информацию о видовом разнообразии зеленых насаждений городов. Познакомиться с основными методами проведения экологического эксперимента. Написать теоретическую часть (обоснование) работы на основании результатов информационного поиска.

2. Определить основные объекты для проведения эксперимента.

3. Провести экспериментальную часть работы по поставленным задачам.

5. Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

**Задачи экспериментального исследования:**

1 – изучить и описать видовое разнообразие деревьев, кустарников на территории города и сравнить их численность;

2 – сделать сравнительный анализ состояния насаждений по внешним признакам;

3 – определить и вычислить количество выбросов газов в атмосферу городским транспортом;

4 – изучить запылённость воздуха на контрольных точках;

5 – провести физический и химический анализ городской почвы.

**Методы и приёмы исследования:**

- теоретические методы – классификация, обобщение, выдвижение гипотез;

- эмпирические методы – наблюдение, описание, эксперимент, измерение, сравнение, моделирование;

- общие методы – анализ, синтез, аналогия.

**Методики эксперимента:**

- метод оценки состояния древостоя зеленых насаждений с использованием шкал;

- метод определения загрязнения воздуха автомобильным транспортом;

- метод определения запыленности поверхности листьев деревьев в контрольных точках.

- метод биоиндикационной оценки качества почвы.

### *Ход работы:*

1) Изучение видового разнообразия зелёных насаждений на выбранных участках. Для изучения видового разнообразия растений и кустарников на территории города выделяют три основных участка обследования. Каждый участок делят на условные зоны. Для изучения видового состава участков заводят паспорт зелёных насаждений. На основании полученных данных выделяют доминирующие виды деревьев и кустарников, определяют процент встречаемости видов на каждом участке и строят гистограммы.

2) Изучение состояния изучаемых объектов. Изучение состояния зелёных насаждений определяется в баллах по шкале визуальной оценки деревьев по внешним признакам. Изучается состояние дерева, кроны, листьев, прироста, ствола. На основании полученных данных строятся гистограммы, отражающие состояние растительности на изучаемых участках.

3) Изучение влияния различных факторов на состояние зелёных насаждений. Для выявления факторов, влияющих на состояние растительности, необходимо выбрать 7-10 контрольных точек, расположенных на разных участках. На них считается количество выбросов, выделяемых машинами, изучается химическое состояние почвы, взвешивается масса пыли на листьях деревьев.

При изучении влияния машинных выбросов на состояние насаждений определяется участок дороги протяженностью примерно 100 м. Затем подсчитывается число единиц автотранспорта, проходящего по участку за 15 минут. На основе экспериментальных данных рассчитывается количество топлива, сжигаемое двигателями автомашин, и выбросы в атмосферу. Примеры полученных результатов приведены в таблице 1:

*Таблица 1. Изучение машинных выбросов на контрольных участках*

Точка контроля №	Кол-во машин за 15 мин	Кол-во машин за 1 час	Общая длина пути за 1 час (м)	Топливо, сжигаемое двигателями за 1 км	Выделения угарного газа на 1 км	Выделения углеводородов на 1 км	Выделения диоксида азота на 1 км
1.	40	160	16000	1,6	9,6 л	1,6 л	0,64 л

Для определения уровня запылённости городских территорий на контрольных точках выбирают пять видов разных деревьев. Сборы пыли происходят в начале июля и середине августа. Собранные листья сначала взвешиваются, затем протираются ваткой, смоченной спиртовым раствором, затем сушатся и снова взвешиваются. Из разности масс находится масса пыли.

На основании полученных данных учащиеся строят гистограммы, показывающие массу пыли на листьях. Также вводят коэффициент, показывающий эффективность удержания листьями пыли на своей поверхности.

Изучение экологического состояния почвы. Сначала изучается механический состав почвы: песчаные, супесчаные, суглинистые, глинистые и легкие суглинистые. Далее учащиеся изучают структуру почвы: бесструктурная или структурная почва (комковатая или зернистая).

На последнем этапе экспериментальной работы, учащиеся определяют кислотность почвы. Для проведения замеров образцы помещали в пробирку и добавляли раствор хлорида калия, для осаждения коллоидной глины. Далее фильтровали раствор и с помощью индикаторной бумаги определяли рН почвенной вытяжки. На основании полученных данных учащиеся сделали выводы, как городские почвы влияют на рост и развитие растений.

#### **Выводы:**

1. Доминирующими видами в городской среде являются клён остролистый, рябина обыкновенная, пузыреплодник амурский, боярышник кроваво-красный и берёза бородавчатая.

2. Состояние зелёных насаждений на выбранных участках различно. Здоровых насаждений больше в старых районах города или на окраинах, где меньше машинных выбросов. В центральных районах города здоровых насаждений чуть больше половины, высока доля больных и сухих насаждений. Состояние деревьев среднее, повреждения носят характер механических травм.

3. Больше всего в окружающую среду выделяется угарного газа (до 10 л на 1 км пути), меньше выделяется углеводов (до 2 л на 1 км пути) и диоксида азота (до 0,7 л на одном километре пути). Выбросов газов в центральных районах города намного больше, чем на окраинах города.

4. Сильнее всего листья растений загрязнены в центральных районах города. Средняя масса пыли на листьях составляет около 0,004 г на 0,61 грамм массы листьев. Лучше всего собирают пыль шероховатые листья, покрытые желобками и ворсинками (липа мелколистная, лещина обыкновенная, рябина обыкновенная, клен остролистый).

5. В городской среде наиболее распространен супесчаный тип почв – 45%, менее распространены глинистый и суглинистый типы по 10 %. Из всех почв города 60% почв являются структурными и 40% бесструктурными. Структурные почвы обладают большей водопроницаемостью, на них лучше растут деревья и кустарники. Выбранные образцы почвы имеют торфяной состав и имеют слабо кислую среду (рН = 5,5), что не мешает росту и развитию деревьев и кустарников.

**Итоговый вывод:** рабочая гипотеза подтвердилась, так как на основании проведенного мониторинга зеленых насаждений, можно изучить видовой состав деревьев и кустарников, проанализировать их экологическое состояние, выявить влияние антропогенных факторов и предложить ряд мер по озеленению городской среды. Для высадки на улицы города наиболее подходят: клён остролистый, рябина обыкновенная, берёза бородавчатая, липы европейская, липа мелколистная, лещина обыкновенная, пузыреплодник амурский, боярышник кроваво-красный.

**Тема работы:** «Определение витамина С в различных соках»

**Постановка проблемы:** Реклама соков поддерживает в обществе мнение о том, что они приносят много пользы организму человека. Но так ли полезны соки из магазинов на самом деле? Как можно оценить их положительное влияние на здоровье человека? На упаковках соков указаны их состав и полезные свойства. Соответствуют ли они действительности?

**Гипотеза исследования.** По содержанию витамина С можно определить качество сока. Чем больше в соке содержится витамина С, тем он полезнее для здоровья и больше подходит для полноценного рациона питания.

**Цель исследования:** определить содержание витамина С в различных соках и нектарах.

**План работы:**

1. Найти и обработать информацию о составе, строении, свойствах вещества «Витамин С», о его роли в процессах, протекающих в организме человека.
2. Подобрать методы обнаружения витаминов в образцах исследуемых веществ, осуществимые в условиях школьной лаборатории.
3. Написать теоретическую часть (обоснование) работы на основании результатов информационного поиска.
4. Провести экспериментальное определение содержания витамина С в соках, отобранных для исследования.
5. Сравнить полученные данные и состав соков, указанный на их упаковках.
6. Интерпретировать полученные результаты. Сделать выводы.

**Экспериментальная часть**

**Цель эксперимента:** выяснить, в каких именно напитках содержится наибольшее количество витамина С. Сравнив содержание витамина С в образцах и на упаковке соков, дать рекомендации для их употребления в пищу.

**Ход эксперимента:**

- 1) Методика определения концентрации витамина С. Для работы подходит титриметрический метод анализа, он основан на экстрагировании

витамина С раствором соляной кислоты с последующим титрованием раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия до установления светло-розовой окраски. Методика предназначена для определения витамина С в продуктах с массовой долей не менее  $1 \cdot 10^{-3}\%$ .

2) Проведение количественного анализа витамина С в некоторых соках, нектарах, напитках. Для исследования учащиеся берут 20 образцов различных соков, нектаров, напитков в разных торговых предприятиях.

Экстрагирование: 10 мл напитка переносят в мерную колбу на 100 см<sup>3</sup>, доводят до метки раствором HCl, выдерживают 10 минут, перемешивают и фильтруют.

Титрование. В колбу вместимостью 50 мл пипеткой вносят 10 см<sup>3</sup> экстракта и титруют раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия до получения слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 15-20 сек.

Массовую долю аскорбиновой кислоты (X) в % вычисляют по формуле

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \cdot T \cdot V_3 \cdot 100}{V_4 \cdot m}, \quad \text{г/100 г} \times 1000 = \text{мг/100 г}$$

где  $V_1$  – объем раствора 2,6 – дихлорфенолиндофенолята, израсходованный на титрование экстракта пробы, см<sup>3</sup>;  $V_2$  – объем раствора 2,6 – дихлорфенолиндофенолята натрия, израсходованный на контрольное испытание, см<sup>3</sup>; T – титр раствора 2,6 – дихлорфенолиндофенолята натрия, г/см<sup>3</sup>;  $V_3$  – объем экстракта, полученный при экстрагировании витамина С из навески продукта, см<sup>3</sup>;  $V_4$  – объем экстракта, используемый для титрования, см<sup>3</sup>. Полученные результаты содержания витамина С заносят в таблицу 2:

Таблица 2. Содержание витамина С в соках, напитках, определенное по ГОСТ 24556-89 и указанное в нормативно-технической документации (на упаковке продукта)

Наименование напитка	Обнаруженная концентрация витамина С, мг/100 г	Указанная на упаковке напитка концентрация витамина С, мг/100 г
Нектар персиковый «Моя семья»	4,5	20,0
Нектар из абрикосов «Моя семья»	6,8	20,0
Томатный сок «Моя семья»	15,8	30,0
Ананасовый сок «Моя семья»	18,5	20,0
Персиковый сок «Моя семья»	19,6	20,0
Сок абрикосовый с витамином С	17,6	20,0
Апельсиновый сок	20,0	35,0
Сок виноградный «Чемпион»	9,0	20,0
Сок томатный «Чемпион» и т.д.	25,0	30,0

### **Выводы:**

1. После сравнения полученных данных со значениями, регламентированными в производственно-технической документации и приведёнными на упаковках напитков, было установлено, что во всех случаях реальная концентрация витамина С оказалась меньше, чем указанная. Этот результат свидетельствует, что полезные свойства изученных напитков преувеличены.

2. Средневзвешенная норма физиологических потребностей в витамине С составляет 60-100 мг в день. Для восполнения её требуется выпивать в день от 0,5л до 3л сока (в зависимости от вида напитка). Так как все напитки содержат много сахара (от 10г в 100мл напитка и выше), то употребление соков и нектаров в таком количестве может привести к переизбытку сахара в организме.

3. В фруктовом соке сахара отделены от клетчатки, а значит, они быстро усваиваются. Это приводит к набору лишнего веса, повышению риска развития диабета и сердечных заболеваний. Кроме того, фруктовый сок разрушительно действует на зубы.

4. Ученые считают, что необходимо убрать сладкие напитки из ежедневного рациона детей и подростков, заменив их свежими фруктами.

5. Полезные свойства соков, произведённых в промышленных условиях, преувеличены в рекламе и на упаковках продуктов.

Итоговый вывод: рабочая гипотеза подтвердилась частично. По содержанию витамина С можно определить качество сока.

Проведённое теоретическое исследование показало, что свойства соков и нектаров определяются не только содержанием витамина С, но и другими показателями, например, содержанием сахара. Поэтому рекомендовать напитки для полноценного рациона питания детей и подростков можно только с учётом всех характеристик сока или нектара.

### **Литература**

1. Заграничная Н.А. Научный метод познания в школьных исследованиях: возможно ли это? // Химия для школьников. – 2017. – № 2. – С. 25–32.
2. Заграничная Н.А., Паришутина Л.А. Как формировать естественнонаучную грамотность учащихся при изучении химии и биологии // Теоретические и методологические проблемы современного образования. Материалы XXVII Международной научно-практической конференции. – М.: Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований», 2016. – С. 31–36.
3. Паришутина Л.А., Самойленко П.И. Исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения естественнонаучных предметов // Научные исследования в образовании. – 2012. – № 1. – С. 21–25.

*Сергей Владимирович Лозовенко*

*кандидат педагогических наук, учитель физики Школы № 1501, г. Москва  
e-mail: sergeyloz@rambler.ru*

## Цифровые лаборатории в школьном физическом эксперименте

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема применения цифровых лабораторий в учебном физическом эксперименте.

**Ключевые слова:** цифровые лаборатории, учебный физический эксперимент.

*Sergey Lozovenko*

*PhD, physics teacher of School № 1501, Moscow  
e-mail: sergeyloz@rambler.ru*

## Digital laboratory application in academic physical experiment

**Abstract.** The paper considers the issue of digital laboratory application in academic physical experiment.

**Key words:** digital laboratory, academic physical experiment.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестает быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной деятельности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном Государственном Образовательном Стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель физики может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения – цифровыми лабораториями.

Цифровые лаборатории по физике представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остается традиционно натурным, но

данные эксперимента обрабатываются и выводятся на экран в реальном времени и в различной графической форме: в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом сосредотачивается не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов.

На протяжении последнего десятилетия в средние школы осуществляются поставки современных комплектов различных марок: цифровая лаборатория «Архимед», оборудование под торговой маркой «Научные развлечения» (ранее L-микро), цифровые лаборатории под общей маркой AFS™, система автоматизированного физического эксперимента немецкой компании PHUWE, цифровые лаборатории PASCO. Каждый из этих комплектов имеет свои достоинства и недостатки, но физические принципы работы датчиков любых лабораторий являются одинаковыми и поэтому они применимы для любого физического эксперимента. В каждом случае будет отличаться только технология применения той или иной лаборатории.

В качестве примера рассмотрим работу с цифровой лабораторией AFS™. В качестве регистратора в этой лаборатории используется LabQuest 2 (рис.1).

Особое значение для развития экспериментальных умений учащихся имеет лабораторный эксперимент. Он выполняет разнообразные учебные функции: первого знакомства с новым явлением; иллюстрации изучаемого материала; измерения количественных характеристик явления; проверки сформулированного учителем закона; развития у учащихся экспериментальных навыков и т.д. Лабораторные работы формируют практические умения, позволяют ученикам овладеть навыком применения тех или иных физических закономерностей, понять тесную связь физики с окружающим миром и предметами. Конечно, применение цифровых датчиков в стандартных фронтальных работах может существенно повысить интерес учащихся к исследовательской работе, но не всегда это полезно с методической точки зрения. Гораздо эффективнее использовать возможности цифровой лаборатории в физическом практикуме. При этом работы выполняются с использованием LabQuest2, набора датчиков и совместимых аксессуаров.

Использование такого оборудования и программного обеспечения позволяет учащемуся или группе учащихся в рамках одного-двух уроков спланировать и провести эксперимент, а также обработать и представить как в графическом, так и в табличном виде его результаты. Эксперименты носят характер

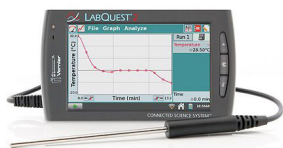


Рис. 1. Регистратор LabQuest 2



групповых исследований. Для обработки получаемых в ходе экспериментов зависимостей используются приёмы группировки графиков и методы линейной и нелинейной аппроксимации.

Рассмотрим примеры удачных работ, которые проводились и как фронтальные лабораторные работы, и как работы практикума.

1) 7 класс, лабораторная работа «*Сравнение измерений, полученных с помощью датчиков и обычных приборов*».

**Цель работы:** познакомиться с возможностями цифровых исследований с помощью устройства измерений и обработки данных – LabQuest и сравнить их с измерениями, сделанными с помощью обычных лабораторных приборов.

**Задачи:**

- определить время отклика датчика температуры и обычного термометра;
- измерить длину стола с помощью линейки, портновского метра и датчика расстояния и сравнить полученные результаты.

**Оборудование и материалы:** устройство сбора данных LabQuest2, датчик температуры, датчик расстояния, лабораторный термометр, линейка, портновский метр, стол, два мерных стакана объемом 250 мл, холодная и горячая вода.

Выполняя работу, учащиеся знакомятся с простыми измерениями и на практике убеждаются, что не во всех случаях цифровые датчики дают возможность легко и точно измерить какую-то величину.

2) 11 класс, лабораторная работа «*Исследование явления электромагнитной индукции*».

**Цель работы:** исследовать влияние изменения потока, вызванного изменением магнитного поля, на поведение подвижных носителей заряда в проводящем контуре.

**Задачи:**

- измерить магнитную индукцию и рассчитать магнитный поток, пронизывающий катушку;
- измерить зависимость напряжения от времени для магнита, движущегося через катушку;
- объяснить характерные особенности наблюдаемого графика зависимости напряжения от времени;
- сопоставлять индуцируемую ЭДС с изменениями магнитного потока, проходящего через катушку.

**Оборудование и материалы:** устройство сбора данных LabQuest, датчик магнитного поля, датчик напряжения, линейка, катушка-моток, полосовой магнит, трубка из ПВХ, держатель для трубки, штатив.

В работе учащиеся собирают установку, показанную на рис. 2.

Устанавливая трубку вертикально и под разными углами, учащиеся отпускают магнит и получают на экране следующие графики (рис.3).

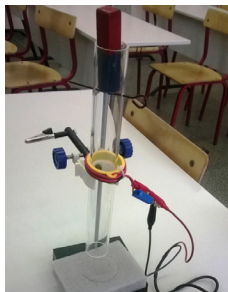


Рис. 2. Собранная установка

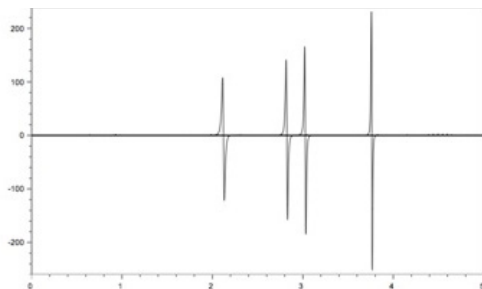


Рис. 3. График изменения напряжения

Каждый график показывает увеличение напряжения до максимального значения, после которого следует быстрый спад до минимального значения с последующим возвратом к нулю. Последующие запуски имеют более короткую длительность, но большие по величине максимумы и минимумы.

Далее учащиеся могут проанализировать полученные результаты. Когда учащиеся проинтегрируют две полуволны графика зависимости напряжения от времени, они должны обнаружить, что значения двух площадей почти равны (рис. 4).

Более того, площади под каждой половиной кривой для других запусков не зависят от скорости, с которой магниты движутся через катушку. Исходя из этого, можно сделать вывод, что произведение ЭДС на время зависит от геометрии, как магнита, так и катушки, но не от скорости.

Некоторые возможности использования цифровых лабораторий в исследовательской деятельности учащихся описаны и в других статьях [1], [2].

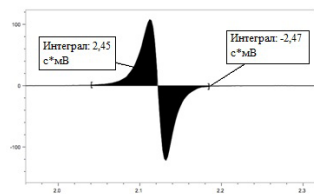


Рис. 4. График зависимости напряжения от времени

## Литература:

1. Лозовенко С.В. Цифровые лаборатории в исследовательской работе учащихся по физике // Физика в школе. – 2013. – № 3. – С. 28–33.
2. Лозовенко С.В., Паутова А.А. Использование смартфонов и планшетных компьютеров в учебном физическом эксперименте // Научно-методический журнал «Школа будущего». – 2014. – №3. – С. 92–97.

**Алина Анатольевна Астахова**

кандидат биологических наук, ассистент кафедры биологии Специализированного учебно-научного центра (факультета) — Школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва  
e-mail: alina\_astakhova@yahoo.com

**Дмитрий Викторович Чистяков**

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Специализированного учебно-научного центра (факультета) — Школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва  
e-mail: chistyakov@gmail.com

**Марина Глебовна Сергеева**

доктор химических наук, заведующая кафедрой биологии Специализированного учебно-научного центра (факультета) — Школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва  
e-mail: mg.sergeeva@gmail.com

## **Исследовательские проекты по биологии, выполненные одаренными школьниками: мировой опыт**

**Аннотация.** Исследовательская деятельность учащихся – это творческий процесс, в ходе которого учащиеся познают окружающий мир посредством его изучения. В настоящее время выполнение школьниками исследовательских, проектных работ или работ, имеющими характеристики как исследования, так и проекта, является обязательным компонентом образовательной программы каждой школы. Важным итогом успешного выполнения исследования является апробация результатов посредством их представления на разнообразных школьных конференциях и конкурсах-смотре. Самым престижным таким конкурсом является международная ярмарка научных проектов Intel ISEF. В течение последних лет несколько работ биологического профиля становились лауреатами этого конкурса. На их примере будут проанализированы компоненты, которые включают лучшие исследовательские работы, выполняемые одаренными школьниками.

**Ключевые слова:** школьное исследование, биология, Intel ISEF.

*Alina Astakhova*

*Ph.D., assistant of the Department of Biology, The Advanced Educational Scientific Center (faculty) –  
Kolmogorov's boarding school of Moscow State University, Moscow,  
e-mail: alina\_astakhova@yahoo.com*

*Dmitry Chistyakov*

*Ph.D., Senior Researcher, The Advanced Educational Scientific Center (faculty) – Kolmogorov's  
boarding school of Moscow State University, Moscow  
e-mail: chistyakov@gmail.com*

*Marina Sergeeva*

*PhD, Head of the Department of Biology, The Advanced Educational Scientific Center (faculty) –  
Kolmogorov's boarding school of Moscow State University, Moscow  
e-mail: mg.sergeeva@gmail.com*

## Research project in biology performed by gifted children: international practice

**Annotation.** Research activity of students is a creative process, during which students learn about the world through study. At present, research and project works or works that have characteristics of both a research and a project is an obligatory component of an educational program for each school. An important result of a successful implementation of the research is its result presentation at a variety of school conferences and fair events. The most prestigious competition of that kind is the International Fair of Scientific Projects of Intel (Intel ISEF). Over the past few years, several works of biological profile have become laureates of the contest. On their example, components that are included into the best research work performed by gifted schoolchildren will be analyzed.

**Keywords:** school research, biology, Intel ISEF.

*Исследовательская деятельность учащихся* – это творческий процесс, в ходе которого учащиеся познают окружающий мир посредством его изучения. Проектная деятельность подразумевает решение конкретной проблемы, достижение конкретного запланированного результата [1, 3]. Согласно современным образовательным стандартам, начиная с 2017 года, каждая школа обязана обеспечить выполнение учащимися исследовательских или проектных работ. Это нововведение можно объяснить тем, что подобные формы активности развивают так называемые «метапредметные» компетенции: регулятивную, познавательную, коммуникативную, информационную. Данные компетенции особенно востребованы в настоящее время и, как ожидается, будут еще более востребованы в дальнейшем в связи с возрастающей автоматизацией многих сфер деятельности человека и ожидаемой сменой профиля занятости трудоспособного населения в ближайшем или несколько отдаленном будущем [2].

Следует, однако, отметить, что исследовательская и проектная деятельность как компонент образовательной программы уже давно включены в систему подготовки многих (вероятно, подавляющего большинства) образовательных учреждений, имеющих возможность селективно работать с одаренными детьми – формировать классы с углубленным изучением отдельных предметов, проводить отбор, исключать из образовательного процесса учащихся, не отвечающих определенным требованиям программы [4]. Воспитанники таких школ ежегодно докладывают результаты своих творческих работ на смотрах, конференциях, конкурсах.

Тем не менее, у многих педагогов и представителей академической среды идея о выполнении школьником исследовательской или проектной работы зачастую вызывает негативное восприятие. И это может быть объяснено рядом причин: 1) отсутствие навыков доводить до конца начатое у многих (даже талантливых) учащихся; 2) отсутствие четкой регулировки техники безопасности (выполнение исследования в области биологических дисциплин зачастую подразумевает работу с токсичными материалами); 3) отсутствие необходимой для выполнения проектных работ материальной базы у всех (за редким исключением) школ; 4) отсутствие у учащихся так называемой «знаниевой» базы, то есть того объема знаний, который позволяет понимать суть проводимого исследования и предвидеть его пути развития. В конечном итоге последние две причины приводят к тому, что работы, выполняемые школьниками, зачастую принимают характер «примитивных» и «стереотипных». Это ставит вопрос о том, возможно ли вообще выполнение «настоящей», глубоко научной исследовательской работы школьником? Насколько самостоятельной может быть такая работа? Какими компетенциями должен обладать такой ребенок? Как может педагог помочь развить эти компетенции? Попробуем ответить на эти вопросы, обращаясь к международному опыту в области исследовательских работ, выполненных школьниками.

**Исследовательские работы школьников: опыт международной премии Intel ISEF.** Intel ISEF (International Science and Engineering Fair) представляет собой крупнейший смотр-конкурс научных и инженерных фундаментальных и проектных работ, выполненных школьниками (возрастное ограничение для участника – 18 лет) со всего мира [6]. По итогам состязаний лауреатами объявляют многих участников, однако стоит выделить особенно значимые премии: премию Гордона Мура (75 тыс. долларов США) и премии для двух лучших участников «Best in Category» (50 тыс. долларов США). Можно с уверенностью заявить, что более престижной награды за творческую работу, чем победа на Intel ISEF для школьника не существует. Итак, как же добиться победы на этом состязании?

**Высшие премии Intel ISEF за работы биологического профиля 2012-2017.** С 2012 года лауреатами премий Intel ISEF с работами биологического профиля становились несколько участников. Рассмотрим две такие работы.

В 2012 году победителем стал Дж. Андрака с работой по созданию недорогой и эффективной тест-системы для ранней диагностики рака поджелудочной железы. Что нам известно об этом проекте и его авторе? Согласно данным СМИ в основе проекта Дж. Андраки лежит личный трагический опыт – друг семьи умер от страшной болезни [7]. Это подтолкнуло молодого человека заняться разработкой эффективной и недорогой тест-системы. Ведь именно ранняя диагностика рака резко повышает шансы больного на успешное выздоровление. Для решения проблемы Андрака проанализировал порядка 4000 генов, продукты которых могут быть маркерами заболевания и выбрал один – мезотелин. Далее молодой человек разработал прибор, работающий на основе диагностической тест-полоски, в состав которой входили нано-трубки с иммобилизованными антителами, способными подхватывать мезотелин из среды. При этом, взаимодействие антиген-антитело меняло проводниковые свойства тест-полосок. Утверждалось, что тест был дешевле и оперативнее, чем альтернативные методы, например, широко применяемого в современной клинической практике иммуноферментного анализа. Согласно данным СМИ, в процессе поиска лаборатории для практической части работы над своим проектом Джек обратился к примерно двум сотням ученых, однако получил единственный положительный ответ от профессора А. Маитры, сотрудника института Дж. Хопкинса [9]. Спустя 7 месяцев интенсивной работы Дж. Андрака представил миру свое достижение. Отметим, что возраст молодого человека на тот момент составлял 14 лет! На момент участия в состязании автору проекта было 16 лет.

Позволим себе проявить некоторую придирчивость. Во-первых, несмотря на возложенные на нее надежды, спустя 5 лет после вручения награды технология так и не была опубликована в виде научной статьи. Хотя, вероятно, это можно объяснить наличием патента на технологию [5]. Во-вторых, данная (или хотя бы аналогичная) тест-система все еще не является коммерчески доступной. Причем, многие авторитетные специалисты выразили сомнение в том, что мезотелин является эффективным маркером для ранней диагностики рака поджелудочной железы, и что в принципе диагностическая система является эффективной [10]. Таким образом, добиться действительного решения актуальной для науки и общественности задачи молодому человеку, по всей видимости, не удалось, тем не менее Дж. Андрака смог представить комиссии конкурса и мировой общественности очень яркий, оригинальный, научный и, по нашему мнению, действительно достойный награды проект.

В 2016 году награду Гордона Мура завоевал ученик школы из г. Ванкувера (Канада) Хан Джи (Остин) Ванг. Его проект назывался: «Усиление биокаталитической активности микробных топливных элементов: новый подход к определению генов и разработке сообществ». Проект был посвящен проблеме повышения эффективности так называемых микробных топливных элементов – биотехнологических устройств, способных преобразовывать энергию химических связей органических веществ в электричество за счет активности микроорганизмов. Для эффективного внедрения в практику подобных устройств необходимо решение вопросов снижения стоимости и повышения эффективности элементов. Именно эту проблему и решал ученик из Ванкувера. Посредством современных методов молекулярной биологии он анализировал гены, способные увеличить производительность бактерий кишечной палочки *E. coli*, и подбирал сообщество из разных клонов этого вида, максимально эффективно решающее поставленные задачи. Далее выбранные микроорганизмы вместе с наночастицами материала-носителя были использованы для послойной сборки композитных материалов, обладающих свойствами проводников.

Что общего между двумя работами? В первую очередь отметим их междисциплинарный характер. Далее обратим внимание на необходимость использования лаборатории с соответствующим оснащением. Помимо этого, из общедоступных источников следует, что Хан Джи заинтересовался разработкой электрических ячеек как минимум за три года до конкурса, то есть, как и в случае с Дж. Андракой, юному разработчику потребовалось время, чтобы «вырасти» вместе со своей идеей. Наконец, очевидно, что получить столь высокие результаты в обоих случаях можно было, лишь активно используя знания и опыт более зрелого наставника. Кроме того, очевидна значимость личных качеств учащегося: заинтересованность, мотивация и упорство учащегося.

Все, что мы перечислили относится скорее к инженерным разработкам, хотя на грани с биологией и медициной. Возникает вопрос: востребованы ли фундаментальные научные работы по биологии на конкурсах, подобных Intel? Да. Например, в 2014 году премию Гордона Мура получила молодая исследовательница с работой, посвященной исследованию вредных мутаций в генах-онкосупрессорах [8]. Однако не вызывает сомнения, что решения поставленных в работе задач она достигала, применяя методы, освоение которых входит в программу высших учебных заведений и далеко выходит за рамки общеобразовательной программы.

Таким образом, анализируя данные, изложенные ранее, можно сделать следующие общие выводы. Во-первых, одаренные учащиеся способны

выполнять очень сложные исследовательские и проектные работы, не уступающие по уровню «взрослым» работам. Во-вторых, для выполнения сложных исследовательских работ на определенном этапе требуется задействование высокотехнологичного оборудования и консультация со стороны специалистов. В связи с этим представляется актуальным развитие взаимодействий между вузами и общеобразовательными учреждениями РФ, сокращение разрыва между образованием и наукой уже на этапе школы. В-третьих, выполнение школьниками работ высокого научного уровня зачастую начинается с личной увлеченности учащегося какой-либо социально или эмоционально значимой проблемой в довольно раннем возрасте. Поэтому задачей наставника является распознать и развить этот интерес, направить его в нужное русло.

В целом опыт престижной премии Intel ISEF свидетельствует о том, что одаренные дети способны достигать больших результатов в науке. И главная задача нас – педагогов вовремя распознать этот интерес и способствовать его развитию.

## Литература

1. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.С., Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся. Исследовательская работа школьников. – 2002. – № 1. – С. 24–33.
2. Атлас новых профессий [Электронный ресурс] URL: [www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO\\_SEDeC\\_Atlas.pdf/](http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf/) (дата обращения 09.02.2018)
3. Леонтович А.В. Исследовательская деятельность учащихся. – М.: МГДД(Ю)Т, 2003. – 134 с.
4. Леонтович А.В. Построение модели деятельностного содержания образования на основе исследовательской деятельности учащихся в Лицее № 1553 «Лицей на Донской» // Городская экспериментальная площадка «Разработка модели образовательного процесса на основе учебно-исследовательской деятельности учащихся», серия «Экспериментальная и инновационная деятельность образовательных учреждений города Москвы». – М.: Центр «Школьная книга», 2008. – С.
5. Andraka J. Sensors for detection of mesothelin. Patent, no. WO2013172866A3, 2013.
6. Intel ISEF [Электронный ресурс] URL: <https://student.societyforscience.org/intel-isef-forms> (дата обращения 09.02.2018)
7. Intel ISEF [Электронный ресурс] URL: <https://student.societyforscience.org/intel-isef-2012> (дата обращения 09.02.2018)
8. Intel ISEF [Электронный ресурс] URL: <https://www.societyforscience.org/content/press-room/intel-isef-2014-grand-award-winners-full-list/> (дата обращения 09.02.2018).
9. The Jack Andraka Story — Uncovering the Hidden Contradictions Behind a Science Folk Hero [Электронный ресурс] URL: <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2014/01/03/the-jack-andraka-story-uncovering-the-hidden-contradictions-of-an-oo-paragon/> (дата обращения 09.02.2018)
10. Why Biotech Whiz Kid Jack Andraka Is Not On The Forbes 30 Under 30 List [Электронный ресурс] URL: <https://www.forbes.com/sites/matthewherper/2014/01/08/why-biotech-whiz-kid-jack-andraka-is-not-on-the-forbes-30-under-30-list/#3a1f0c2f6f88/> (дата обращения 09.02.2018)



*Наталья Игоревна Морозова*

*к.х.н., доцент Специализированного учебно-научного центра (факультета) —  
Школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова, Москва  
e-mail: svireppka@yandex.ru*

## Элементы исследования в дистанционном обучении химии школьников 7-9 классов

**Аннотация.** Центр дистанционного обучения СУНЦ МГУ ставит одной из своих задач развитие творческого и научного мышления учащихся. Решение этой задачи предполагает овладение элементами исследовательской деятельности. Для этого в задании для школьников включены вопросы на постановку задачи, поиск информации, планирование эксперимента, учет различных возможных решений, построение логических цепочек. Такие задания могут быть теоретическими, а также предусматривать мысленный эксперимент и даже выполнение несложного реального эксперимента.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, элементы исследования, планирование эксперимента.

*Natalia Morozova*

*PhD, Associate Professor of The Advanced Educational Scientific Center (faculty) – Kolmogorov's boarding school of Moscow State University, Moscow  
e-mail: svireppka@yandex.ru*

## Elements of research in distant learning chemistry of schoolchildren in 7-9 classes

**Abstract.** One of the goals of the Center for Distance Learning of the AESC MSU is to develop the creative and scientific thinking of students. Solving this problem involves mastering elements of research activities. For this reason, tasks for schoolchildren include questions on the formulation of the problem, information retrieval, experiment planning, consideration of various possible solutions, and the construction of logical chains. Such tasks can be theoretical, as well as provide for a mental experiment and even an uncomplicated real experiment.

**Key words:** distance learning, elements of research, experiment planning.

В 2015 г. в СУНЦ МГУ был создан Центр дистанционного обучения (ЦДО), объединивший различные заочные и очно-заочные образовательные проекты [4]. Традиционная для СУНЦ МГУ **естественнонаучная направленность** сохраняется и в проектах Центра дистанционного обучения. В разных образовательных программах ЦДО принимают участие ребята **от 7 до 10 класса**. Основные цели этих программ – поддержка и развитие инте-

реса школьников к более глубокому изучению естественных наук; повышение образовательного и культурного уровня учащихся; подготовка школьников к обучению на различных факультетах МГУ имени М.В. Ломоносова и в других высших учебных заведениях, развитие творческого и научного мышления учащихся. Исследовательская деятельность – важный элемент для развития научного мышления.

Руководство полноценным исследованием в области естественных наук, обычно предполагающим эксперимент, возможно лишь при непосредственном контакте школьника с руководителем. Поэтому исследовательская деятельность часто упускается в рамках дистанционной формы обучения. Однако элементы такой деятельности вполне реально включить в материалы и задания дистанционных курсов и олимпиад.

Много внимания в курсах ЦДО уделяется логике – слабому месту современных учащихся. В школе детей учат решать тесты, выбирать нужное число верных ответов из имеющихся; задания, требующие рассуждения и обоснования, выброшены из экзаменов, а раз так, они естественным образом вымываются из процесса обучения. Но логика – канва любого научного исследования, и мы считаем, что школьник должен овладеть основами логического мышления: уметь устанавливать связи между фактами и явлениями, находить корреляции и зависимости, искать их настоящие причины и следствия. При изложении материала в курсах ЦДО даются примеры построения логических цепочек. Так, констатируя какой-либо факт или тенденцию, мы показываем, как его объяснить. Пример из курса «Вещества и смеси» для 7 кл. [1]: *«Если жидкость поместить в невесомость, то она приобретает форму шара. Почему? Потому что шар имеет минимальную поверхность среди всех тел одинакового объема. А почему жидкость стремится уменьшить свою поверхность? Потому что молекулы и атомы, находящиеся на поверхности, испытывают притяжение соседей изнутри шара»*. Другой способ изложения – логический вывод, от причины к следствию. Пример из того же курса: *«Притяжение между молекулами довольно слабое в сравнении с химическими связями. Именно поэтому вещества, построенные из молекул, легко плавятся и кипят»*. Некоторые факты или тенденции подвергаются сомнению: *«В жидкости атомы и молекулы значительно взаимодействуют между собой, хотя и слабее, чем в твердом веществе. Более слабое взаимодействие дает им возможность перемещаться друг относительно друга. Поэтому жидкость течет и принимает форму сосуда. Всегда ли?»* Сомнение – необходимый элемент рассуждения, ведь если не в чем сомневаться, то все и так ясно, незачем рассуждать. Сомнение помогает убедиться в истинности высказанного положения, или найти его ограничения,

или опровергнуть.

Вопросы на логические связи обязательно включаются в задания контрольных работ. Примеры заданий из того же курса:

*«Все ли вещества имеют газообразное агрегатное состояние? Объясните свою точку зрения».*

*«Как вы думаете, какой кристалл образует неон в твердом состоянии – молекулярный, атомный или ионный? Объясните свою точку зрения».*

При проверке заданий такого рода иногда более важен не ответ, а его обоснование. Так, на вопрос о кристалле неона можно ответить двояко: молекулярный (состоящий из одноатомных молекул, признак молекулярного кристалла – слабое взаимодействие между молекулами в узлах решетки) или атомный (неон не образует молекул). Важны аргументы, которые учащийся приводит в пользу своей точки зрения.

Типичные ошибки, которые совершают учащиеся при ответах на подобные вопросы – это склонность путать причину и следствие и подмена объяснения пересказом или ссылкой на формальные признаки. Например: «Для кислорода характерны окислительные свойства, потому что он реагирует с магнием и фосфором», – свидетельство непонимания, что является причиной, а что следствием. В комментариях к такому ответу преподаватель указывает: то, что ребята убедились в окислительных свойствах кислорода именно на этом примере, не значит, что окислительные свойства этим обусловлены. Наоборот, магний и фосфор горят в кислороде потому, что для него характерны окислительные свойства. А в чем же их причина? Другой ответ школьника: «В том, что кислород хороший окислитель». Это типичное переформулирование факта другими словами, на что также обращается внимание в комментариях. Пример ссылки на формальные признаки: «Кислород хороший окислитель, потому что находится в VI группе периодической таблицы». Тут преподаватель может указать, что полоний – плохой окислитель, хотя находится в той же группе. Истинную причину надо искать в электронном строении.

Примеры заданий на предсказание из курса «Введение в химию» для 8 кл. [2]:

*«На основании электронного строения таллия предскажите его свойства (металлические/неметаллические), заряд иона, образующегося в химических реакциях, и приведите 3 примера соединений, в которых присутствует этот ион».*

*«В блоке описаны реакции металлов с кислородом, галогенами, серой, азотом и водородом. Основываясь на этих данных, предположите, как будут взаимодействовать металлы с теллуром. Обратите внимание на следующие аспекты:*

- 1) Все ли металлы будут вступать в реакцию с теллуром?
- 2) При каких условиях пойдет реакция?
- 3) Каков будет состав продукта?»

«Как известно, периодическая таблица постепенно продолжается вниз. Синтезируются новые тяжелые элементы. Что вы можете сказать о перспективах появления новых элементов-неметаллов?»

Первое задание проверяет вывод следствия из причины, второе основано на использовании аналогий и экстраполяции тенденций, третье предполагает анализ периодической таблицы, выявление закономерностей и самостоятельный поиск критерия указанных перспектив.

Необходимый компонент исследования – это поиск информации по его тематике. К сожалению, многие школьники, несмотря на огромные возможности, предоставляемые интернетом, склонны ограничиваться учебником (и даже порой упрекают авторов наших курсов, что в их пособиях не хватает той или иной информации для решения заданий), а другие, напротив, бездумно доверяют любым сайтам и не подвергают информацию критическому анализу. В процессе решения задач контрольных работ должен выработаться баланс между двумя этими крайностями. Пример задания для 7 класса: *«Придумайте или найдите в литературе другой способ разделения смеси твердых веществ. Кратко опишите его сущность»*. Учащиеся первого типа иногда отвечают: «Я в вашем пособии этого не нашел» или переписывают из пособия тот способ, который там рассмотрен (т.е. не другой). Учащиеся второго типа копируют все, что нашли в интернете, не вдумываясь в смысл. В обоих случаях преподаватель отмечает недопустимость такого подхода, дает советы по исправлению. Задание для 9 класса: *«Мы не стали рассматривать в блоке такой компонент атмосферы, как аргон. Как Вы думаете, почему? Кратко охарактеризуйте его физические и химические свойства»*. Старшеклассник здесь стоит перед выбором: дать характеристику свойств самостоятельно или обратиться к литературе. Оба варианта оцениваются одинаково, если характеристика дана грамотно и по существу (а не представляет собой скопированный кусок справочника). Вопрос для 8 класса с более узкой областью поиска: *«Найдите в периодической таблице 2 случая нарушения периодического закона в формулировке Д. И. Менделеева: «химические и физические свойства элементов находятся в периодической зависимости от их атомных весов». Чем объяснить эти нарушения?»* Это задание учит работать с массивом упорядоченных данных, находить аномалии (истинные или кажущиеся), давать им объяснения. Стоит обратить внимание, что в заданиях на поиск информации часто запрашиваются объяснения: сами по себе найденные факты без их осмысления имеют небольшую ценность для образовательного процесса.

Отдельное тонкое место исследований: как трактовать полученные результаты? В отличие от типовых школьных задач, ответы на реальные вопросы редко бывают однозначными. К этому аспекту мы привлекаем внимание, включая в комплекты контрольных работ задания с несколькими ответами. В принципе, разные ответы предполагает вопрос про кристалл неона (см. выше), а в широком смысле – любое задание на объяснение, предсказание и т.п. Но здесь мы имеем в виду именно разные трактовки одного и того же конкретного результата. Например, задание для 9 класса: *«Неизвестный газ имеет плотность по гелию 20,25. Что это может быть за газ?»* Почти половина учащихся, впервые встретив такой вопрос, дает единственный уверенный ответ: HBr или H<sub>2</sub>Se. Хотя оба ответа достаточно очевидны, найдя один из них, школьник даже не думает искать второй. А есть ведь еще неочевидные: AsD<sub>3</sub>, AsHDT, GeD<sub>4</sub>, GeH<sub>2</sub>T<sub>2</sub>, GeHTD<sub>2</sub>... Как правило, после соответствующего комментария преподавателя при решении следующих заданий такого типа учащийся проверяет различные варианты.

Большую часть исследовательской деятельности в области естественных наук занимает эксперимент. Именно на практике доказываются и опровергаются гипотезы, выявляются тенденции и аномалии. Поэтому в контрольные работы наших курсов включены вопросы на планирование эксперимента. Как правило, это мысленный эксперимент, что диктуется дистанционной формой взаимодействия. Например:

*«Как вы думаете, угольная кислота – сильная или слабая? Как можно было бы проверить это экспериментально? Опишите опыт (проводить его не обязательно)»* (курс «Вещества и смеси», 7 кл.).

*«Как отличить серебряное кольцо и кольцо из алюминия (на внешний вид они одинаковы, а искать пробу неспортивно)? Рассмотрите 2 случая: 1) Кольца нельзя разрушать, они дороги хозяевам. 2) Кольца принадлежат вам, и вы готовы ими пожертвовать»* (курс «Введение в химию», 8 кл.).

*«Предложите химический способ разделения смеси веществ, состоящей из оксида углерода (IV) и азота. Почему физические способы малоэффективны?»* (курс «Основы общей и неорганической химии», 9 кл. [3]).

Однако простые и безопасные эксперименты школьник может выполнить и без непосредственного руководства, по прописи. На основании таких экспериментов учащимся предлагается ответить на вопросы об их деталях и сформулировать выводы. Пример эксперимента по экстракции иода, предлагаемого в 8 классе:

*«Возьмите стеклянную бутылку с бесцветными прозрачными стенками и налейте в нее воды примерно наполовину. Капайте в воду аптечный иод, пока раствор не приобретет явную желтую окраску.»*

Возьмите жидкость, не смешивающуюся с водой. Вы можете использовать бензин, керосин, четыреххлористый углерод, а также другие растворители, продающиеся в хозяйственных магазинах.

Прилейте выбранную жидкость в бутылку. Добавленный объем должен составлять примерно 1/10 объема бутылки. Тщательно закройте бутылку пробкой и хорошенько встряхните несколько раз, придерживая пробку. Затем поставьте бутылку и дайте жидкости отстояться. Сфотографируйте результат.

Ответьте на вопросы (ответ должен быть полным, отражающим содержание вопроса, а не да/нет):

1) Прочтите этикетку аптечного иода. Что собой представляет этот раствор? В чем растворен иод?

2) Какую жидкость вы использовали для экстракции иода? Если это немерной растворитель, прочитайте на этикетке его состав и запишите.

3) Почему для экстракции требуется жидкость, не смешивающаяся с водой?

4) Почему иод переходит из воды в добавленную жидкость?

5) Где находится слой добавленной жидкости – сверху или снизу слоя воды? Почему?

6) Какого цвета слой жидкости после того, как в нее перешел иод? Почему цвет меняется?»

Вопросы 1 и 2 связаны с поиском информации, остальные вопросы требуют объяснения экспериментальных фактов.

Эксперимент для 9 класса:

«Получите углекислый газ в прозрачной пластиковой бутылке из уксусной кислоты и соды. Прикройте бутылку крышкой, не завинчивая ее. Откройте крышку и быстро засыпьте через воронку гидроксид натрия (средство «Крот» для чистки труб), после чего сразу закройте бутылку, завинтив крышку до конца. Хорошенько встряхивайте бутылку несколько минут.

Запишите уравнения всех протекающих реакций.

Ответьте на вопросы:

1) Выделяется или поглощается тепло при образовании углекислого газа? Выделяется или поглощается тепло при его реакции с гидроксидом натрия? Как вы это определили?

2) Почему нужно прикрывать бутылку крышкой в промежутке между опытами? Почему нужно быстро закрывать бутылку после прибавления гидроксида натрия?

3) Что наблюдается при встряхивании бутылки, и чем это объясняется?

4) Можно ли использовать для этого опыта стеклянную бутылку? Объясните».

Для более старших школьников инструкция менее детальная. Учащийся должен сам продумать, как и с помощью чего он будет помещать в бутылку соду и уксус, как определит тепловой эффект (см. вопрос 1). Предлагается также обсудить возможность модифицировать эксперимент (см. вопрос 4).

Построенные таким образом курсы формируют научное мышление и развивают отдельные навыки исследовательской деятельности.

## Литература:

1. *Морозова Н.И.* Курс «Вещества и смеси», 7 класс [Электронный ресурс] / URL: <http://internat.msu.ru/distantcionnoe-obuchenie/zaohnaya-shkola-sunts-mgu/himiya-7-klass/> (дата обращения: 3.02.2018).
2. *Морозова Н.И.* Курс «Введение в химию», 8 класс [Электронный ресурс] / URL: <http://internat.msu.ru/distantcionnoe-obuchenie/zaohnaya-shkola-sunts-mgu/himiya-8-klass-2015-16/> (дата обращения: 3.02.2018).
3. *Морозова Н.И.* Курс «Основы общей и неорганической химии», 9 класс [Электронный ресурс] / URL: <http://internat.msu.ru/distantcionnoe-obuchenie/zaohnaya-shkola-sunts-mgu/himiya-9-klass-2015-16/> (дата обращения: 3.02.2018).
4. Центр дистанционного обучения СУНЦ МГУ [Электронный ресурс] / URL: <http://internat.msu.ru/distantcionnoe-obuchenie/> (дата обращения: 3.02.2018).

*Евгения Олеговна Златоустовская*  
учитель химии в ЧОУ «Хорошевская гимназия», г. Москва  
e-mail: e.zlatoustovskaya@horoshkola.ru

## Опыт организации исследовательской деятельности учащихся через подготовку к химическим турнирам

**Аннотация.** Одним из путей формирования у учеников компетенций XXI века в рамках внеурочной деятельности является подготовка к различным видам интеллектуальных соревнований. Недавно появившиеся турниры по естественным наукам как нельзя лучше подходят для этой цели. Описана суть турнирных соревнований, практический опыт подготовки команд детей к химическим турнирам, их значимый вклад в формирование исследовательских навыков, компетенций креативного мышления, сотрудничества, критического мышления, коммуникации.

**Ключевые слова:** исследовательская деятельность, компетенции XXI века, турнир, внеурочная деятельность.

*Evgeniia Zlatoustovskaia*  
teacher of chemistry in "Horoshkola", Moscow  
e-mail: e.zlatoustovskaya@horoshkola.ru

## Organization of research activities of students through the training for chemical tournaments

**Abstract.** The way to develop competences of XXI century among students is the training for different intellectual competitions during after-school hours. Recently appeared tournaments are suitable for this purpose. Content of tournaments and practical experience of training of student's teams for chemical tournaments and it's significance for formation of research and soft skills was described.

**Key words:** research activity, competences of XXI century, tournament, after-school hours.

Изучение естественнонаучных предметов сложно представить себе без формулирования вопросов, возникающих на основе наблюдений за явлениями природы, поиска ответов на них. Таким образом, исследование мира человеком неразрывно связано с процессом развития естественнонаучного знания. Что же подразумевают под исследованием в педагогике? Исследовательская деятельность – это образовательная работа, связанная с решением учащимися творческой, исследовательской задачи и предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования, а также таких элементов, как практическая методика исследования выбранного



явления, собственный экспериментальный материал, анализ собственных данных, формулирование выводов [3, с. 189]. Однако кроме умения осуществлять исследовательскую деятельность современному выпускнику для комфортного существования в изменяющемся мире необходимо обладать четырьмя важными качествами: креативностью, коммуникацией, коллаборацией, креативным мышлением [2, с.13; 4, с. 5; 5, с. 201]. Согласно международным исследованиям эти ключевые компетенции помогают человеку учиться всю жизнь, адаптироваться, быть счастливым в обществе. Согласно литературному обзору [1, с. 79] работодателям требуются не столько профессиональные, сколько «мягкие» навыки, однако в условиях классической классно-урочной системы формирование этих пресловутых навыков затруднительно.

Большую творческую свободу учителю дают внеурочные занятия, которые можно посвятить нестандартным формам обучения и время которых можно использовать для подготовки к олимпиадам, научным конференциям, конкурсам. Сравнительно недавно появились турниры по физике, биологии, химии, которые предполагают развитие у участников навыков исследования, креативности, критического мышления при отборе и оценке информации, коммуникации и командной работы. Несмотря на то, что данный вид интеллектуальных соревнований является сравнительно молодым, опыт автора по подготовке команд детей к таким турнирам показывает положительную динамику в развитии современных компетенций у учащихся.

Рассмотрим подробнее суть турнира и процесса подготовки к нему. Химический Турнир – это командное мероприятие для школьников 8-11 классов, желающих попробовать свои силы в решении сложных и творческих химических задач. Участникам примерно за полтора-два месяца до начала объявляется список заданий, которые необходимо решить в его рамках. В отличие от олимпиадных, эти задания открытого типа, не предполагающие единственного ответа, для их решения необходимо провести небольшое исследование, работать с литературными источниками и проявлять творческие способности.

Подготовка к турниру начинается с набора участников в команду. На самом деле, необязательно набирать в команду детей только с хорошей успеваемостью, принципиальным в этом деле является мотивация и интерес к участию в химическом турнире, наличие свободного времени. Ведь достаточно часто встречается ситуация, когда дети с хорошей успеваемостью сильно загружены и потому не находят времени на подготовку к турнирам, также для участника важна стрессоустойчивость, поэтому шанс на участие в турнире можно давать и ребятам со средней успеваемостью. Обычно после знакомства участники выбирают название команды и распределяют между собой ответственность за подготовку задач. После этого начинается индивидуальная работа участников

по поиску информации, источников литературы, непосредственно решению задач, изучению необходимой теории по химии, работа по постановке экспериментов. В этой части работы ученики как раз применяют критическое мышление, так как приходится искать информацию в различных источниках, перепроверять ее, а также развивают креативность: большинство задач не имеют готовых ответов в литературе, приходится генерировать новые идеи для того, чтобы решение полностью подходило условию задачи. Естественно, участники пересекаются при консультациях или же при проведении экспериментальной работы, помогают друг другу. Стоит отметить, что педагогу стоит обращать внимание на имеющийся опыт участников. Стоит поддерживать школьников, отдавать им ответственность за те части работы, где они способны справиться, в остальных же придерживаться принципа развития самостоятельности:

- 1 – ученик и учитель делают вместе;
- 2 – ученик делает сам в присутствии учителя;
- 3 – ученик делает работу самостоятельно.

На следующем этапе участники оформляют получившиеся решения в презентации, пишут речи. После чего проводятся пробные бои: один из участников докладывает, второй – оппонирует, третий – рецензирует. Во время пробных боев мы стараемся соблюдать регламент, но, как правило, это касается лишь докладчика, так как у всех присутствующих появляется масса вопросов к докладу и решению задачи. Таким образом, происходит обсуждение и проработка задачи. Найденные в процессе обсуждения недостатки могут быть исправлены участником при дальнейшей работе. Правила турнира устроены таким образом, что каждый из участников может докладывать только лишь один раз, а количество задач обычно в два раза больше, чем участников. В связи с этим, каждый из участников не может работать индивидуально. Он вынужден привлекать других своих товарищей, объяснять им тонкости своей задачи и доносить необходимые теоретические сведения, после чего пробные бои проводятся заново.

Самое сложное на турнире – подготовить оппонирование. В течение 7 минут, пока выступает докладчик, необходимо разобраться в его решении, задать уточняющие вопросы и сформулировать недостатки этого решения. Рецензирование также пишется на месте и, в случае недостаточного оппонирования, рецензент также должен заметить недостатки решенной задачи. В процессе подготовки к турнирам был использован прием формулирования вопросов различного уровня к своей собственной задаче. Такой подробный разбор полезен для участников. Они прекрасно разбираются в своей задаче и научаются задавать хорошие вопросы.

Также замечу, что во время очных этапов участники играют два турнирных боя в день, а турнир длится 2-4 дня. Безусловно, это является большой

психо-эмоциональной и интеллектуальной нагрузкой. Однако после турниров учащиеся чувствуют предел своих возможностей и, как правило, проявляют больше усердия при изучении химии. По этой причине на учителя ложится ответственность за психологическое сопровождение команды. Важно проводить рефлексию по уже сделанной работе, ставить цели вместе с ребятами, обсуждать прошедшие турниры, отсматривать записи собственных выступлений.

Стоит отметить, что часто при решении турнирных задач требуется прояснение теоретических вопросов химии университетского уровня, необходимы знания по другим естественнонаучным предметам – биологии, физике, английскому языку. Часто требуется умение пользоваться различными компьютерными программами. Например, Microsoft PowerPoint, Word, Isisdraw, Excel, программы для обработки фотографий или видеороликов. Также особое внимание при подготовке к турнирам я уделяю грамотности, умению писать тексты и, безусловно, ораторскому мастерству. В зависимости от имеющихся проблем с выступлениями обычно устраиваются занятия на преодоление страха на публике, развитие дикции, постановку голоса.

Турниры имеют много положительных аспектов для учителя и учащихся. Для учителя они служат источником вдохновения, также факты, изученные при решении задач, и проделанные эксперименты можно использовать при разработке уроков. Так, например, опыт с изменением окраски антоцианов действием аммиака был использован при изучении учениками 9 класса темы «Азот и его соединения». Для учеников же наработанный материал или переформулированный вопрос из турнирной задачи может стать поводом для проектной работы или участия в какой-либо конференции. Возможность совместной подготовки к турниру с учителем дает возможность привлечь к изучению химии ребят с невысокой академической успеваемостью.

## Литература:

1. Жилин Д. М. Навыки XXI века и наука XXI века – противоречие или соответствие? // Естественнонаучное образование: взгляд в будущее: сб. Под общей ред. Академика РАН проф. В. В. Лунина и проф. Н.Е. Еременко. – М.: изд. Московского университета, 2016. – С. 76-91.
2. Инновации и качество школьного образования: научно-методическое пособие для педагогов инновационных школ / сост. Т. Н. Беркалиев, Е. С. Заир-Бек, А. П. Тряпицына. – СПб.: КАРО, 2007. – 86 с.
3. Копытова Н. Е. Исследовательская работа в системе «Школа-вуз» // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2004. – №1. – С. 189–191.
4. Чечет Ю., Фрумин И. Компетенции 21 века в национальных стандартах школьного образования [Электронный ресурс]: аналитический обзор в рамках проекта подготовки международного доклада «Ключевые компетенции и новая грамотность: от деклараций к реальности». – М., 2017. – Режим доступа: [http://vbudushee.ru/files/4countycases\\_1.pdf](http://vbudushee.ru/files/4countycases_1.pdf)
5. Griffin P, Care E. Assessment and teaching of 21<sup>st</sup> century skills. – Melbourn, Springer, 2015. – 310 p.

*Ирина Александровна Мещанинова*  
кандидат педагогических наук, учитель химии, ГБОУ школа №1553  
имени В.И. Вернадского, Москва  
e-mail: irinalex\_06@mail.ru

## Выявление взаимного влияния атомов в молекулах при сопоставлении свойств веществ

**Аннотация:** рассмотрены условия для установления учащимися взаимосвязи между свойствами веществ и строением образующих их атомов и молекул.

**Ключевые слова:** активизация деятельности учащихся в обосновании свойств веществ.

*Meschaninova Irina Aleksandrovna*  
PhD, chemistry teacher of Vernadsky School № 1553, Moscow  
e-mail: irinalex\_06@mail.ru

## Identification of mutual influence of atoms in molecules when mapping properties of substances

**Abstract.** The discussion of conditions for students establishing the relationship between substances properties and structure forming their atoms and molecules.

**Key words:** revitalization of the students in the justification properties of substances.

Как повысить долю участия школьников в теоретическом обосновании практических знаний? Возможно ли участие подростков (от 14 лет и старше) в уточнении теоретических представлений о строении вещества? При каких условиях учащиеся понимают значение теории и возможности ее применения? В каких случаях подростки не испытывают страха в объяснении экспериментальных данных, расходящихся с известной им теорией?

В школьном курсе химии свойства веществ учат объяснять на основе теории строения атомов, теории строения вещества, теории электролитической диссоциации и представлений об окислительно-восстановительных реакциях.

Сами теории (строение атомов, химических связей) в химии рассматривают в отрыве от сложного пути их создания, в основном, как постулаты. В дальнейшем изучение свойств конкретных веществ или групп веществ (классов неорганических веществ, представителей гомологических рядов) базируется на умении учащихся представлять состояние атомов в молекулах

веществ и характеризовать химические связи между ними. При изучении органической химии всегда сначала рассматривают строение молекул вещества или гомологического ряда, затем прогнозируют физические свойства и типы возможных химических реакций (разрыва и образования новых связей), после чего следует обзор конкретных химических свойств, применения и способов получения. Существует логически обоснованная последовательность изучения веществ: состав вещества, свойства элементов, образующих вещество, обоснование представлений о строении вещества (характеристика связей, состояния атомов), предположение физических и химических свойств, рассмотрение конкретных свойств и объяснение их причины.

Обратимся к рассмотрению возможности применения фактических сведений для формирования и закрепления абстрактных и обобщающих представлений учащихся о свойствах атомов и строении вещества. То есть рассмотрим обучающие возможности анализа сведений о свойствах веществ для углубления теоретических представлений.

Рассмотрим несколько примеров, когда учащиеся могут участвовать в формировании теоретических представлений о свойствах атомов и характере влияния атомов друг на друга в веществах.

В пропедевтическом курсе химии (в 7 классе) ученики узнают, что свойства веществ зависят от их состава. Ребята убеждаются на практике в том, что разные кислоты (серная, соляная, уксусная, щавелевая) проявляют сходные свойства. Например, кислоты взаимодействуют с карбонатами (малахитом, содой, мелом) с выделением углекислого газа. И те же кислоты взаимодействуют с активными металлами (цинк, магний, железо) с образованием газа с другими свойствами – водорода. Сравнение состава элементов кислот приводит к выводу, что кислоты обладают сходными свойствами, так как в их составе есть атомы водорода. Для проверки правильности вывода о зависимости свойств веществ от их состава обращаемся к разным источникам информации, чтобы узнать, какие есть сложные вещества, содержащие водород, но не кислоты. Выясняем, что углеводороды (горючий газ – метан, углеводороды нефти, знакомая смесь углеводородов – парафин) не проявляют свойств кислот. Новое предположение: чтобы вещество проявляло кислотные свойства, в его состав должны входить не только атомы углерода и водорода, но и атомы кислорода, как в молекулах карбоновых кислот.

Однако жиры, спирты, эфиры, углеводы (знакомимся с конкретными представителями) не проявляют кислотных свойств, хотя их состав может быть описан как  $C_xH_yO_z$ . И тогда, наиболее внимательные и небезразличные ребята, делают очень красивое предположение: кислотные свойства веществ, состоящих из углерода, водорода и кислорода, зависят не только от

их качественного состава, но и от того, как соединены атомы в молекулах. Принимая во внимание, что каждый атом углерода образует четыре химические связи, атомы кислорода – по две химические связи и не соединяются друг с другом, а атом водорода – только одну химическую связь, ребята составляют структурные формулы изомеров  $C_2H_4O_2$ . Чтобы понять, какое соединение атомов  $C_2H_4O_2$  соответствует кислоте, нужно рассмотреть другие примеры соединения атомов в молекулах органических кислот, например, в щавелевой кислоте, состав которой  $C_2H_2O_4$ . Однако и этому набору атомов могут соответствовать разные по свойствам изомеры, один из которых будет кислотой. Сравнивая положение атомов в моделях изомеров, ребята приходят к выводу, что «*атомы водорода не одинаковые, если соединения (связи) между атомами в молекулах разные*» и чтобы вещества проявляли сходные свойства, в их молекулах должны быть одинаковые фрагменты соединения атомов (-COOH).

9 класс. Изучение свойств элементов и их соединений на основе теории строения вещества, теории электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакций, изученных ранее в 8-м и 9-м классах. Сначала учащиеся знакомятся со свойствами неметаллов и наиболее активных из них – галогенов, элементов 7 группы главной подгруппы. Свойства галогенов и их соединений учащиеся обосновывают теоретическими представлениями. Затем изучают соединения кислорода и серы – элементов соседней, шестой, группы главной подгруппы. Поскольку структура материала об изучении элементов неметаллов разных групп и их соединений идентична, возникает возможность не только узнать свойства соединений серы и сравнить их со свойствами аналогичных по составу соединений хлора, но и на основе сравнения свойств веществ *обсудить доказательства* сходства и различия *свойств элементов* серы и хлора. Абстрактные представления о сравнительных размерах атомов элементов в периоде и группе (на примере серы, кислорода, хлора), о способности присоединять не достающие до завершения внешнего уровня электроны, о полярности связей, об устойчивости ионов с завершенным внешним уровнем (оксид-, сульфид- и хлорид-ионы) получают подтверждения при сравнительном анализе свойств веществ, образованных, сходными по строению элементами.

*Представим план урока «Соединения серы»:*

1. Опишите физические свойства серы и хлора, их нахождение в природе;
2. Приведите доказательства, что кислород, сера и хлор – неметаллы.

Предполагаемые аргументы: поскольку внешний уровень атомов серы, кислорода и хлора близок к завершению, они не могут образовать вещества с металлической кристаллической решеткой. Физические свойства простых

веществ подтверждают их молекулярное строение. Обобщение химических свойств этих простых веществ показывает, что все они являются окислителями в реакциях с металлами и водородом.

3. Изучение химических свойств сероводорода и сульфидов по учебнику. Напишите уравнения реакций горения сероводорода 1) в кислороде, 2) в хлоре, 3) взаимодействия сульфидов металлов с кислородом, 4) сульфида натрия с хлором, и выявите в них процессы окисления и восстановления.

4. Сопоставление свойств а) сероводорода и хлороводорода (по растворимости, по проявлению кислотных свойств их водных растворов), б) сульфидов, которые легко окисляются кислородом и хлором, и устойчивых хлоридов.

5. Приведите доказательства различия свойств элементов серы и хлора, которые проявляются в свойствах их соединений.

Таким образом, учащиеся используют материал химических свойств соединений серы для подтверждения сходства и различий свойств элементов серы и хлора.

Изучаемые в дальнейшем соединения азота, фосфора, углерода и кремния также представляют достаточно интересный и обширный материал для материальных доказательств сходства и различия свойств элементов-аналогов в подобных по составу веществах. Интересно будет выявить и влияние степени окисления одного и того же элемента (для серы +4 и +6, для азота +3 и +5) на полярность связей в гидроксидов и, следовательно, на их кислотно-основные свойства.

Изучение органических веществ тоже целиком основывается на теоретическом обосновании свойств веществ. Обратимся к примерам. Строение молекул алканов объясняют на основе теоретических представлений о гибридизации – выравнивании s- и p-электронных облаков внешнего уровня атома углерода по форме и энергии. Каждый атом углерода в молекулах алканов образует четыре связи с четырьмя другими атомами. Свойства алканов (предельных углеводородов) очень близки, так как в их молекулах при различии количественного состава ( $C_n H_{2n+2}$ ) характер связей между атомами не меняется: неполярные связи между атомом углерода и водорода и полярные связи между атомами углерода.

Алкены ( $C_n H_{2n}$ ) – тоже углеводороды. Но различие в количественном соотношении атомов углерода и водорода объясняет появление нового, по сравнению с алканами, вида связи между атомами углерода – двойной связи. Для объяснения способа образования двойной связи теория гибридизации электронных облаков конкретизируется. Если атом углерода образует связи с тремя соседними атомами, то эти три связи образованы одинаковы-

ми по форме электронами, а четвертый электрон имеет не измененную форму р-облака. Такой вид гибридизации атома углерода назвали  $sp^2$ . Учащиеся сравнивают осевой способ перекрывания электронных облаков ( $\sigma$ -связь) и боковой способ перекрывания электронных облаков ( $\pi$ -связь), узнают различия в энергии  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей. Все эти уточнения характеристик ковалентных связей, включая представления о пространственном строении молекул алканов и алкенов, легко вписываются в представления о связях и свойствах соединений с ковалентными связями. Способность алкенов вступать в реакции присоединения водорода или полимеризации вполне объяснимы, так как учащиеся знают, что новые связи между атомами углерода и присоединяемыми атомами образуются за счет электронов  $\pi$ -связи, которая разрывается легче, чем  $\sigma$ -связь. Учащиеся легко справляются с представлением схемы реакции присоединения к молекулам алкенов. Однако присоединение полярных молекул (молекул воды, хлороводорода) к несимметричным алкенам может привести к образованию разных по строению веществ – изомеров. К этому выводу учащиеся приходят очень просто. Возникает вопрос: от чего зависит, к какому из атомов углерода двойной связи присоединится атом водорода, а к какому – атом хлора или атом кислорода гидроксильной группы. К разъяснению этого вопроса можно подойти по-разному. Можно сначала, как в учебнике, обратиться к новому для учащихся явлению – поляризации  $\pi$ -связи под влиянием положительного индуктивного эффекта. Но если сначала обратиться к экспериментальным исследованиям В.В. Марковникова и открытию им закономерности (правила) – более вероятному присоединению атома водорода к более гидрогенизированному атому углерода, то это позволит обосновать изменение представлений учащихся о неполярной  $C=C$  связи, которая становится полярной в молекуле несимметричного алкена. Вот логика движения от факта к его объяснению, что, в свою очередь, приводит к расширению теоретических представлений о взаимном влиянии атомов в молекулах. Раз количество образующихся изомеров в реакции присоединения не одинаково, то атомы углерода, соединенные двойной связью, различаются по способности к образованию связи с атомом водорода. Далее, учитывая, что атом водорода в полярных молекулах имеет положительный заряд, он будет присоединяться к атому углерода, имеющему более отрицательный заряд, чем его сосед по двойной связи. Получается, что надо сделать смелое предположение, что связь атомов углерода ( $C=C$ ) полярная, а не неполярная. Это абсолютно новый поворот в представлении о причинах полярности связей. Ведь ранее было известно, что между одинаковыми атомами неметаллов образуется неполярная ковалентная связь. Почему же  $\pi$ -связь между атомами углерода поляризуется? Ведь именно  $\pi$ -связь разрывается в реакции присоединения. И тогда возникает смелое предположение, что область повышенной электрон-



ной плотности  $\pi$ -связи может смещаться, если атомы углерода «справа» и «слева» от двойной связи отличаются по величине заряда.

Ещё один пример привлечения школьников для выявления противоречий строения и свойств вещества – это изучение фенола. Фенолы имеют две функциональные группы: гидроксильную, как спирты, и бензольное кольцо. По аналогии со свойствами спиртов учащиеся показывают, что атом кислорода гидроксильной группы оттягивает электронную плотность от соединенного с ним атома углерода бензольного кольца, вызывая уменьшение электронной плотности особенно у атомов углерода №2, 4, 6. Следовательно, атомы углерода №3 и №5 должны иметь несколько больший частичный отрицательный заряд, чем соседние с ними атомы углерода.

Таким образом, ребята предполагают, что фенол может вступать в реакции электрофильного замещения, но труднее, чем бензол, и, вероятно, именно атомы водорода при третьем и пятом атомах углерода бензольного кольца будут замещаться электрофильным реагентом. Однако материал о свойствах фенола говорит об обратном: активность фенола в реакциях замещения с бромом, азотной кислотой значительно выше, чем у бензола, и замещаются атомы водорода при 2, 4 и 6 атомах углерода. Отталкиваясь от этих экспериментальных данных, ребята вынуждены предположить, что гидроксильная группа не оттягивает электронную плотность от бензольного кольца, а, наоборот, подает ее, то есть увеличивает. Что же в электронном строении молекулы фенола не было учтено ребятами при первом знакомстве? Выясняется, что были рассмотрены только  $\sigma$ -связи, а  $p$ -облака атома кислорода и бензольного кольца были оставлены без внимания. Это очень важный вывод для упорядочения умений учащихся определять распределение электронной плотности в молекулах.

Рассмотрим различие методических подходов. В одном случае объяснение теории предшествует объяснению фактов о свойствах веществ. В другом – уточнение теории о строении молекул происходит на основе новых для учащихся экспериментальных данных о свойствах веществ. При первом подходе учащиеся ведомы. Учитель как бы расчищает путь продвижения к освоению новых знаний. Когда учащиеся сталкиваются с неожиданным расхождением между предполагаемыми на основе теории и реальными свойствами вещества, то необходимость разрешения этого противоречия становится осознанной. Школьники, как коллеги-исследователи, пытаются определить недостатки в своих теоретических представлениях о строении вещества, которые не позволяют объяснить новые свойства. Анализ данных о результатах экспериментального исследования позволяет школьникам расширить представления о факторах, обуславливающих распределение электронной плотности в молекулах.

*Марина Сергеевна Галишева*

*педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, Городской  
детский экологический центр, г. Екатеринбург  
e-mail: galishev@mail.ru*

## **Полевой учебно-исследовательский тренажёр как способ обеспечения системности в организации исследовательской деятельности школьников**

*Аннотация.* В статье представлена практика организации ученических исследований на локальной природной территории, близкой к месту проживания или обучения школьников. Данная практика рассматривается как «полевой учебно-исследовательский тренажёр» – дидактическое средство, обеспечивающее условия для освоения предметных и метапредметных исследовательских навыков.

*Ключевые слова:* учебно-исследовательская деятельность; учебно-исследовательский тренажёр; экологическое образование.

*Marina Galisheva*

*teacher of additional education of the highest qualification category, City Children's Environmental  
Center, Ekaterinburg  
e-mail: galishev@mail.ru*

## **Field training and research simulator as a way to ensure the system in the organization of research activities of schoolchildren**

*Abstract.* The article presents the practice of organizing student studies in a local natural area close to the place of residence or schoolchildren. This practice is considered as a «field training and research simulator» - a didactic tool that provides the conditions for mastering subject and meta-subject research skills.

*Key words:* educational and research activity; training and research simulator; ecological education.

Доказано, что наиболее интенсивно актуализация знаний учащихся происходит в процессе учебно-исследовательской деятельности [4]. В аспекте повышения продуктивности практико-ориентированных результатов образования, одной из основных можно считать задачу расширения

возможностей образовательного пространства с целью предоставления практики исследовательской деятельности. Также важно обеспечить систематическую деятельность, рассчитанную на учащихся с разным уровнем подготовки и мотивации.

Обращаясь к организации образовательной деятельности в вузах, можно констатировать, что полевая (выездная) исследовательская практика является обязательным атрибутом университетского биологического, экологического, геологического, исторического и даже лингвистического образования [4]. Такая практика призвана тренировать исследовательские умения и формировать компетентность молодых учёных. Полевая практическая деятельность традиционно использовалась в дополнительном образовании для предпрофессиональной подготовки мотивированных учащихся. Обычно это были многодневные походы, экспедиции, выездные экологические лагеря, которые давали новые впечатления, расширяли кругозор и позволяли применять знания и умения, полученные в течение учебного года [4, с. 64].

Исследовательские коллективы екатеринбургского Городского детского экологического центра (ГДЭЦ) в течение 10 лет осуществляли учебные экспедиции с целью изучения животных в естественных местообитаниях, однако, организация подобных выездов в последнее время очень усложнилась. Именно в условиях преодоления трудностей оформления экспедиционных выездов, а также поиска путей обеспечения безопасности обучающихся, *сформировалась идея использовать для ученических исследований локальную природную территорию с эффектом экотона, расположенную близко к месту проживания или обучения школьников.* По сути, речь идёт об организации полевой исследовательской деятельности в условиях города или другого населённого пункта.

Небольшие размеры обследуемой территории гарантируют посильность заданий для учащихся, а также регулярность помощи и контроля со стороны педагога. Пересечение биотопов обеспечивает разнообразие объектов для наблюдений и, как следствие, разнообразие тем для исследований. Близость к месту проживания даёт относительную безопасность и широкие возможности для выполнения индивидуального исследования.

Идея была реализована на базе ГДЭЦ в рамках проекта «Городская школа юного орнитолога». Исследуемой территорией стал один из центральных парков Екатеринбурга – Харитоновский, площадью 7 гектаров – место расположения здания ГДЭЦ.

В результате десятилетней экспериментальной работы педагогического коллектива по использованию территории парка в качестве места для тренировки исследовательских умений учащихся, выполнено более ста

ученических работ, представленных на разного уровня конференциях – от внутренних до всероссийских. В итоге 11 раз учащиеся стали лауреатами премии Президента России в области исследовательской деятельности. Более тысячи обучающихся получили исследовательскую практику в соответствии с уровнем их образовательных потребностей в процессе индивидуальных и групповых занятий, а также массовых исследовательских акций, позволяющих освоить отдельные методы и приёмы учебно-исследовательской деятельности [2].

С целью расширения возможностей для практики исследовательской деятельности учащихся мы предлагаем ввести в образовательный процесс новое дидактическое средство – полевой учебно-исследовательский тренажёр. Уточняя суть понятия «тренажёр» на основе контент-анализа определений, мы пришли к выводу, что в настоящее время «тренажёр» рассматривается, в том числе, как эффективное дидактическое средство, создающее условия для получения практики, необходимой для формирования и отработки действий, умений и навыков, применяемое как в профессиональной, так и общеобразовательной подготовке человека [2].

Для обоснования правомерности употребления термина «исследовательский» в отношении предлагаемого дидактического средства необходимо выявить существенные признаки данной деятельности и установить соответствие им обсуждаемого объекта. Для нас важно утверждение, что в основе обозначенной деятельности лежит исследование как форма познания [6, с. 87]. При условии использования научной методологии исследовательская деятельность отвечает всем предъявляемым к ней требованиям: объективности, воспроизводимости, доказательности и точности. Таким образом, если методическое сопровождение полевого учебно-исследовательского тренажёра обеспечивает применение научных методов исследования, регулирующих познавательную активность учащихся, значит, деятельность в рамках тренажёра можно признать учебно-исследовательской, а сам тренажёр, развивающий исследовательский потенциал учащихся – учебно-исследовательским тренажёром.

Предлагаемое к рассмотрению понятие «учебно-исследовательский тренажёр», можно определить как дидактическое средство, обеспечивающее условия для практики исследовательской деятельности учащихся, с целью формирования соответствующей компетентности. «Полевой учебно-исследовательский тренажёр» – это дидактическая система, включающая педагогический ресурс, методическое сопровождение и экологически мозаичную, находящуюся в шаговой доступности территорию, в отношении которой существует система сбора, хранения и обработки материалов.

Полевым учебно-исследовательским тренажёром может стать пришкольная территория, сквер или парк недалеко от образовательного учреждения. Обязательным условием работы тренажёра является наличие квалифицированного руководителя (группы руководителей), который проводит рекогносцировку, разрабатывает пакет методического обеспечения и систему сбора материалов, продумывает экспериментальную часть и канву межпредметных и межличностных коммуникаций. В обозначенных условиях тренажёр способен выполнять функции:

- предоставление возможностей получения практики исследовательской деятельности;
- развитие исследовательского потенциала в соответствии с индивидуальными потребностями учащихся;
- отработка методик;
- проверка гипотез;
- коммуникация, социализация, преемственность поколений учащихся.

Полевой исследовательский тренажёр начинает функционировать с момента педагогической рекогносцировки и дидактической адаптации местности, организации системы предъявления задач и сбора материалов для исследований, а также организации системы предъявления результатов.

Система организации сбора данных может быть представлена в виде электронных таблиц, баз данных, папок с фотографиями; преемственность поколений – через организацию наставничества, создание баз данных с презентациями и записью выступлений. Последнее также важно для рефлексии и контроля динамики личностного роста учащихся. Эффективным способом предъявления результатов может выступать внутренняя конференция, в процессе которой происходит концептуализация и осмысление проделанной работы, осуществляется сотворчество. Всё вместе – сбор материалов, их осмысление и предъявление на конференции выступает актом совместного развития образовательной среды, обновления ее ресурсов, целенаправленного общения, сконцентрированного на поиске оптимальных решений учебных задач.

Понятие «полевой учебно-исследовательский тренажёр» является результатом логического развития таких понятий как «экологическая тропа» и «лаборатория под открытым небом». Общее свойство – проведение занятий вне классной комнаты, в условиях, приближенных к естественным. Однако есть и отличия. Основным преимуществом полевого исследовательского тренажёра по отношению к подобным дидактическим практико-ориентированным средствам можно считать преобладание активных форм обучения над пассивными, наличие системы накопления материалов, обеспечивающей

преимущество поколений учащихся, а также возможность предоставления поля для исследовательской деятельности систематического характера.

В рамках полевого исследовательского тренажёра объектами для наблюдений могут стать особь, вид, группа видов. Возможна организация исследований разного уровня для детей разного возраста, способностей и степени мотивации: описательные, сравнительные, экспериментальные, проблемные. Основываясь на том, что важными составляющими характеристики видов на любой территории являются показатели плотности и успешности гнездования, исследовательская деятельность школьников во многом строится вокруг решения этих задач. Для небольшой по площади территории есть возможность получить абсолютные данные (количество особей / на гектар) без экстраполяции и применения сложных формул. Например, при определении размеров колонии дроздов-рябинников используется метод тотального поиска гнёзд, для получения количественных показателей плотности гнездования территориальных видов удобно использовать методику учёта птиц путём картирования гнездовых территорий по поющим самцам [5]. Подобный подход обеспечивает наглядность полученных результатов, позволяет увидеть реальную картину распределения птиц на локальном участке антропогенного ландшафта. Абсолютные данные служат хорошим материалом для сравнительного анализа аналогичных показателей у представителей вида, проживающих в других экологических условиях.

Эффективность применения полевого учебного тренажёра для формирования исследовательской компетентности учащихся доказана посредством оценки их готовности и способности к исследовательской деятельности. Анализируя эти показатели для группы из 56 школьников, мы установили, что доля проявивших средний и высокий уровень компетентности через три года после начала обучения выросла с 5,4 до 51,1 и с нуля до 22,2 процентов соответственно. У большинства учащихся старшего школьного возраста сформировалась высокая мотивация, так как они стали рассматривать исследовательскую деятельность как важное условие становления своей личности. Также учащиеся в процессе практической деятельности в рамках полевого тренажёра овладели методами исследования и научились выявлять проблему, формулировать цель, задачи и гипотезу, планировать проведение наблюдений и экспериментов, анализировать исходные данные и оценивать результаты исследования.

Полевой учебно-исследовательский тренажёр можно рассматривать как инновационное средство, обеспечивающее системность в организации исследовательской деятельности школьников в области экологии. Создание полевого учебного тренажёра на базе отдельного образовательного

учреждения или ассоциации учреждений, а также использование его как дидактического средства конкретизирует поле деятельности, обеспечивает преемственность поколений и аккумулирует опыт исследовательской деятельности, что может усилить практическую составляющую образовательного процесса и повлиять на степень его продуктивности.

## Литература

1. *Галишева М.С.* Развитие исследовательской компетентности школьников в рамках реализации проекта «Городская школа юного орнитолога» // Развитие естественнонаучного и математического образования в условиях введения ФГОС ООО: материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической интернет-конференции. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования», 2015. – С. 26–31.
2. *Галишева М.С., Зуев П.В.* Полевой учебный тренажёр как средство формирования исследовательской компетентности в естественно-научном образовании // Педагогическое образование в России. – 2016. – №10. – С. 120-126.
3. *Константинов В.А., Сухорукова Л.Н.* Организация научно-исследовательской деятельности студентов в ботаническом саду ЯГПУ им. К. Д. Ушинского: учебно-методическое пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2010. – 68 с.
4. *Леонтович А.В.* Модель научной школы и практика организации исследовательской деятельности учащихся // Школьные технологии. – 2001. – № 5. – С. 146–149.
5. *Наумов Н.П.* Экология животных. – М.: Высшая школа, 1963. – 618 с.
6. *Поддяков А.Н.* Методологические основы изучения и развития исследовательской деятельности // Школьные технологии. – 2006. – № 3. – С. 85–90.

**Нелли Анатольевна Ямщикова**

кандидат педагогических наук, заместитель директора, учитель биологии, МАОУ СОШ № 36 г. Калининград  
e-mail: yannelli@yandex.ru

## Мы меняем образование к лучшему!

**Аннотация.** Все ученики МАОУ СОШ № 36 г. Калининграда занимаются исследовательской и проектной деятельностью на осенних и весенних каникулах. Обучающиеся имеют возможность выбора: проектная или исследовательская деятельность. Выездная практика с дальнейшей защитой работ в формате презентаций или работа с тьюторами с защитой в стендовом формате: естественнонаучное, историко-краеведческое или лингвистическое, декоративно-прикладное направления.

**Ключевые слова:** тьюторы, дескриптор, погружение, «Калейдоскоп открытий», Виштынецкая возвышенность.

**Nelly Yamshchikova**

PhD, biology teacher and vice-principal of School № 36, Kaliningrad  
e-mail: yannelli@yandex.ru

## We are making education better!

**Annotation.** All the students of the IAOU School No. 36 of Kaliningrad are engaged in research and project activities during the autumn and spring holidays. Students have the choice: design or research. Field practice with further protection of works in the format of presentations or working with tutors with protection in the poster format: natural science, history and linguistics, arts and crafts.

**Key words:** tutors, descriptor, exposure, «Kaleidoscope of inventions», Wishtynetskaya high ground.

*«Встреча двух людей подобна контакту двух химических веществ:  
если происходит реакция, преобразуются оба компонента»*

*С.Дж. Юнг.*

Вы замечали, что жизнь постоянно предлагает нам сделать выбор? Как представителю самого западного региона России – Калининградской области, мне просто необходимо было сделать именно данный выбор и принять предложение поделиться опытом организации исследовательской и проектной деятельности с обучающимися общеобразовательной школы г. Калининграда для содействия развития навыков других людей.



Включая обучающихся в исследовательскую деятельность, мы предоставляем неограниченные возможности для творчества, умения приобретать, применять на практике, преобразовывать и самостоятельно вырабатывать новые знания в различных видах деятельности продуктивными способами, способствуем формированию научного мышления. Как Мухина В.С. пишет: «Исследовательская деятельность – это условие для развития духовности, для развития личностного начала, того уникального в нас, что презентует нас в жизни».

Успех ребёнка в современном мире возможен только в том случае, если он становится основным действующим лицом в построении и реализации собственного образовательного маршрута, если у каждого ученика появляется активная роль в определении форм и содержания своего образования, а школа создаёт все необходимые условия для осуществления свободного и ответственного выбора.

Мы действительно убеждены, что достижение совершенства в любом деле невозможно без осуществления практической деятельности.

Проект как метод обучения...

Наиболее важной инновацией, связанной с внедрением элементов федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования нового поколения, в нашей школе является введение института тьюторского сопровождения исследовательской и проектной деятельности обучающихся, которая стала одним из ключевых компонентов и средств организации образовательного процесса в ключе системно-деятельностного подхода. Проект (или исследовательская работа, по выбору обучающегося) рассматривается как инструмент реализации индивидуальных интересов и образовательных потребностей школьников и, одновременно, формирования целого ряда метапредметных результатов, устанавливаемых ФГОС ООО в качестве требований.

Подготовка и защита собственного проекта или исследовательской работы каждым учеником является в МАОУ СОШ № 36 г. Калининграда одним из необходимых условий освоения основной образовательной программы основного общего образования в 5-9-х классах обучения.

В школе апробировались разные модели внедрения исследовательской и проектной деятельности в процесс обучения:

2011 – 2013 гг. – организация выездных сезонных полевых практик, летних экспедиций (недостатком являлось ограниченное число обучающихся, имеющих возможности посетить практики);

2013 – 2015 гг. – в начале учебного года обучающиеся 5-6-х классов знакомились с основами проектной и исследовательской деятельности на

специальном внеурочном модуле. На следующем этапе, в конце первого полугодия, при помощи учителей-тьюторов каждый ученик выбирал проблему, над которой он желал работать, тему и форму работы (проект, исследование). Как правило, выбор тем для последующей работы связан с посещаемыми обучающимися внеурочными модулями в школе, занятиями вне школы, а также предопределён личностной значимостью той или иной темы для конкретного ученика. Тьюторами, организующими процесс создания ученического проекта или исследования, становились учителя и педагоги дополнительного образования, ведущие модули соответствующей тематики, учителя-предметники. По итогам внеурочного модуля выполнялся итоговый продукт. Степень вовлеченности обучающегося в работу над итоговым продуктом оценивалась в соответствии со шкалой:

- высокий уровень – активная работа над продуктом модуля, организация деятельности участников творческой группы (пары), самостоятельное выполнение работы;

- средний уровень – активное участие в составе творческой группы, самостоятельная работа выполнена частично;

- низкий уровень – пассивный участник творческой группы, работа выполнена несамостоятельно. Результаты выполнения продукта проектной деятельности оценивались по итогам рассмотрения представленного продукта комиссией. Работа (индивидуально или в парах) над самим проектом или исследованием занимала около 5 месяцев, с декабря по апрель (недостатком посчитали именно продолжительность выполнения работ);

2016 – 2017 гг. – обучающиеся 7-8-х классов в полном составе занимаются исследовательской и проектной деятельностью (35 часов) в период осенних каникул в начале учебного года, обучающиеся 5-6-х классов – в период весенних каникул в конце учебного года, каникулы для обучающихся перемещаются на одну неделю вперед, данный шаг позволяет освободить для руководства тьюторов и продуктивно использовать время выполнения исследовательских работ (проектов). Каждый тьютор сопровождает работу 5-10 обучающихся (в зависимости от выбора направления). Важен подготовительный этап – выбор обучающимися направлений (за 7-10 дней до начала исследовательской и проектной деятельности): естественнонаучное направление, филологическое, лингвистическое, информационно-математическое, историко-краеведческое, декоративно-прикладное. Исследовательскую работу или проект выполняет каждый обучающийся индивидуально, иногда допускается работа в паре, если исследование (проект) имеют объёмные материалы, но индивидуализация выполнения частей работы сохраняется. Выполнение работ осуществляется

5 дней по 6 часов ежедневно с использованием дневника ученика «Погружение в проектную и исследовательскую деятельность» и руководства для тьютора «Погружение в проектную и исследовательскую деятельность». Результаты работы обучающиеся представляют на итоговой конференции исследовательских и проектных работ «Калейдоскоп открытий» в двух форматах – презентаций или стендовой защиты. Помимо работы обучающихся с тьюторами по созданию продукта в стенах школы, мы сохранили формат выездных сезонных практик по Калининградской области.

Аналитическая деятельность на протяжении двух лет показала, что около 30% приходится на защиту в форме презентаций, 60% – в формате стендовой защиты и 10% приходится на сезонные практики по Калининградской области в течении двух дней с защитой исследовательских работ на выездной конференции. Степень выполнения исследовательской работы (проекта) оценивается при помощи дескриптора в оценочных листах для презентации или стенда. В случае выполнения исследовательской работы (проекта) в неполном объёме либо невыполнения обучающиеся имеют возможность выполнить работу на весенних каникулах (обучающиеся 7-8-х классов), в июне (обучающиеся 5-6-х классов).

Анализируя созданные ребятами работы, можно с уверенностью заявить, что исследовательская и проектная деятельность способствует расширению диапазона знаний, стремлению к поиску новых ресурсов, формированию собственных суждений, разумной самооценки, развитию культуры ведения дискуссии и общения, становлению способности ориентироваться в жизни и возможности самоопределения.

**Мария Александровна Глухова**

методист МБУ ДО Детско-юношеского центра №1 г.Иваново  
e-mail: oazis2005@yandex.ru,

**Мария Михайловна Павловская**

заведующая Методическим объединением интеллектуального творчества «Лидер», старший методист МБУ ДО Детско-юношеского центра №1 г.Иваново  
e-mail: pavlovskaya.mari@mail.ru

## **Развитие навыков исследовательской деятельности у обучающихся естественно-научных объединений в дополнительном образовании**

**Аннотация.** В статье приводится изложение практического опыта организации исследовательской деятельности обучающихся разного возраста в объединениях естественнонаучной направленности. Система объединений охватывает детей и подростков от 6 до 18 лет и позволяет развивать познавательную активность в области физики, техники, астрономии, географии, химии и биологии, как в рамках традиционных занятий, так и в формате квестов и конкурсов исследовательских работ различного уровня.

**Ключевые слова:** естественные науки, пропедевтика, навыки исследовательской деятельности, квест-комната.

**Maria Glukhova**

methodist Junior Children's Center № 1 in Ivanovo  
e-mail: oazis2005@yandex.ru,

**Maria Pavlovskaya**

the head of the Methodical Association of Intellectual Creativity "Leader", the senior methodologist of the Children and Youth Center № 1 in Ivanovo  
e-mail: pavlovskaya.mari@mail.ru

## **Development of research skills for students of natural-science associations in additional education**

**Abstract.** The article gives an account of the practical experience of organizing research activities of students of different ages in associations of the natural-science direction. The system of associations covers children and adolescents from 6 to 18 years old and allows them to develop cognitive activity in the field of physics, technology, astronomy, geography, chemistry and biology both within the framework of traditional occupations and in the format of quests and competitions for research at various levels.

**Key words:** natural sciences, propaedeutics, research skills, quest room.

Изучение естественных наук в школьном курсе начинается в подростковом возрасте, когда ведущей деятельностью обучающихся является общение, а отнюдь не познание. С этим фактором связано падение учебной активности ребят в целом. Лишь некоторые из них сохраняют устойчивый познавательный интерес. Причем увлеченность изучением естественных наук оказывается больше у тех подростков, которые начали интересоваться предметом раньше, чем он появился в основной программе. Наш опыт показывает, что в классах, в которых перед основным проводилось изучение пропедевтических курсов естественных наук, уровень познавательной активности был гораздо выше, чем в обычных. И, соответственно, дети показывали более высокий результат освоения программы. Следствием этого являлся большой процент выпускников, поступивших в вузы соответствующего профиля.

Таким образом, мы считаем оправданным создание и внедрение в практику дополнительных общеразвивающих программ естественнонаучной направленности для школьников различных возрастов, которые позволяют пробудить интерес к естественным наукам через проведение несложных опытов и создание различных исследовательских работ и проектов. Так, например, на первом занятии объединения «Архимед» обучающимся 6-8 лет предлагается представить себя древними греками и провести простой опыт: растолочь в ступке кусочек сахара-рафинада. Затем педагог собирает получившийся сахарный песок в кофемолку, и сахар превращается в сахарную пудру. После чего вслед за древними греками ребятам предлагают ответить на вопрос: если измельчать сахар дальше, он исчезнет? И подобно далеким предшественникам на поприще науки дети отвечают: нет! Так коллективно, вместе с обучающимися в объединении ребятами, мы приходим к выводу, что рано или поздно процесс измельчения остановится, а значит, есть какая-то наименьшая частица. Эту наименьшую частицу в Древней Греции называли «атом» (др. греч. «неделимый»). Многочисленные наблюдения, сделанные на занятиях и самостоятельно, со временем превращаются в основу для небольших исследовательских работ и проектов. Например, эксперимент с выращиванием кристалликов поваренной соли вылился в исследовательскую работу по изучению различий в выращивании кристаллов соли, сахара и медного купороса. Впоследствии эта работа была представлена на областной конкурс «Бурылинские чтения» в секции «Юный исследователь: естественные науки». Следует отметить, что участие в конкурсах не является самоцелью. Это всего лишь логическое продолжение публичного обсуждения первых «научных» результатов. Каждый выход на конкурс мы с детьми рассматриваем лишь как возможность проверить правильность своих

представлений, получить дальнейший импульс для исследований. Мы так и говорим: идем на конкурс за вопросами. Потому что вопросы экспертов конкурсов и равнодушных зрителей и коллег позволяют понять, в чем мы ошиблись, что сделали недостаточно хорошо. В конечном счете, все это способствует совершенствованию самой работы и дарит бесценный опыт научного общения юным исследователям.

Развитию естественнонаучных представлений, как ни странно это звучит, способствует и создание фантастических проектов. В этой форме деятельности дети сначала следуют полету своей фантазии, придумывают несуществующие еще конструкции и механизмы. Потом им все-таки приходится «возвращаться к реальности» на этапах создания чертежей и подбора материалов для макетов. Параллельно и у детей, и у педагога возникает потребность в поиске дополнительной информации по предмету исследования или проектирования. Таким образом, в ходе исследовательской и проектной деятельности у младших школьников более эффективно развивается весь комплекс необходимых компетенций.

Развитие исследовательских навыков продолжается в объединениях для учащихся 5-7 классов. Одно из таких объединений – астрофизический клуб «Космический патруль», результатом занятий в котором стали исследовательские работы по астрономии и космонавтике. Старшеклассники совершенствуют полученные навыки в области физики, техники и астрономии в объединении «Физиком».

Для того, чтобы привлечь внимание школьников к дополнительным занятиям в области естественных наук, в МБУ ДО ДЮЦ №1 города Иваново создана квест-комната «Живая наука», которая позволяет пробудить познавательный интерес у ребят-участников естественнонаучных квестов к таким областям знаний, как физика, астрономия, география, химия и биология.

**Елена Михайловна Амплеенкова**  
учитель истории и обществознания  
e-mail: lyuda-ampir@yandex.ru

**Юлия Петровна Бойкова**  
учитель математики  
e-mail: baickowa.yulya@yandex.ru

**Алла Анатольевна Петрова**  
учитель биологии  
e-mail: alla251967@yandex.ru

**Ирина Викторовна Смирнова**  
учитель физики  
e-mail: mary-smi@yandex.ru

**Наталья Алексеевна Тараканова**  
учитель химии, аспирант КГУ им. К.Э. Циолковского  
e-mail: chemotana@mail.ru

**Елена Леонидовна Хритоненкова**  
учитель информатики и ИКТ  
e-mail: hritonenkova@mail.ru  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №5» г. Калуги

## **Организация интегрированных внеклассных мероприятий по предметам естественнонаучного цикла для формирования исследовательской компетентности учащихся**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы организации интегрированных внеклассных мероприятий, которые повышают интерес учащихся к достижениям современной науки, практически не рассматриваемым на уроках. Обсуждается такой вариант подачи материала, чтобы можно было стимулировать учащихся к исследовательской или проектной деятельности.

**Ключевые слова:** интегрированное внеклассное мероприятие, нанонаука, нанотехнология, исследовательская деятельность учащихся.

**Ampleenkova Elena**

teacher of history and social science  
e-mail: lyuda-ampir@yandex.ru

**Julia Boykova**

teacher of mathematics  
e-mail: baickowa.yulya@yandex.ru

**Alla Petrova**

teacher of biology  
e-mail: alla251967@yandex.ru

**Irina Smirnova**

teacher of physics  
e-mail: mary-smi@yandex.ru

**Natalia Tarakanova**

teacher of chemistry, PhD student KSU name by K. E. Tsiolkovsky  
e-mail: chemotana@mail.ru

**Elena Khritonenkov**

teacher of Informatics and ICT  
e-mail: hritonenkova@mail.ru

## Organization of integrated extracurricular activities in the subjects of the natural science cycle for the formation of students ' research competence

**Abstract.** The article deals with the organization of integrated extracurricular activities that increase students ' interest in the achievements of modern science, which are practically not considered in the classroom. This option of presenting material is considered, so that students can be stimulated to research or project activities.

**Key words:** integrated extracurricular activities, nanoscience, nanotechnology, research activity of students.

«Развивающемся обществе, — подчеркивается в “Концепции модернизации Российского образования”, — нужны современно образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать решения..., прогнозируя их возможные последствия, отличаются мобильностью..., способны к сотрудничеству..., обладают чувством ответственности за судьбу страны, ее социально-экономическое процветание».



Качество современного образования всё больше связывается с так называемой функциональной грамотностью, под которой понимают способность человека адаптироваться в современном обществе, воспринимать новое, способность к самореализации, умение работать творчески и применять полученные в разных областях знания для решения жизненно важных задач.

Главной задачей современной системы образования является создание условий для качественного обучения, формирования целостной системы универсальных знаний, умений, навыков, а также опыта самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть ключевых компетенций, определяющих современное качество образования.

На уроках, из газет и журналов, сети Интернет, научно-популярных фильмов учащиеся узнают о новостях науки, интереснейших поисках и удивительных открытиях. Учеников при этом интересуют, прежде всего, факты. А что лежит в основе научного факта, в чем сущность того или иного открытия, успеха и каким путем это было достигнуто? Это важно довести до сознания учащихся, конечно, с доступной их пониманию глубиной и в соответствующей форме. Пришло время, когда недостаточно научить детей «собирать факты в копилку знаний». Жизнь требует, чтобы школьники учились подмечать суть тех или иных явлений, процессов, пытались объяснить их, находить между ними взаимосвязи; не только получали, но и добывали знания самостоятельно, а также умели применять их на практике. Этому способствует информатизация, социализация и интеграция образовательного процесса.

Перед тем, как приступить к решению поставленной перед нами задачи, мы провели тестирование для выявления уровня сформированности ключевых компетенций у учащихся. Для этого использовались тестовые задания и анкеты, предусмотренные в работе [1]. Диагностика проводилась с учащимися 7-11 классов, и результаты были неутешительными. Только лишь у 12 % учащихся был высокий уровень сформированности ключевых компетенций, средний уровень сформированности ключевых компетенций у 37 %, низкий – у 51%. Данные показали, что необходимо улучшить условия для формирования общей компетентности учащихся.

Далее мы изучили и проанализировали состояние проблемы в педагогической теории и практике. Все исследователи этого вопроса сходятся на мнении, что компетентностный подход предполагает

не усвоение учеником отдельных друг от друга знаний и умений, а овладение ими в комплексе. И это в свою очередь еще раз обращает внимание на необходимость усиления межпредметной интеграции и введение метапредметного подхода.

В основе отбора и конструирования методов обучения лежит структура соответствующих компетенций и функции, которые они выполняют в образовании. Стратегия модернизации образования в РФ также предполагает, что в основу обновленного содержания общего образования будут положены ключевые компетенции. Но единого согласованного перечня ключевых компетенций не существует, поскольку компетенции – это, прежде всего, заказ общества к подготовке его граждан, то такой перечень во многом определяется согласованной позицией социума в определенной стране или регионе. Однако, главные цели общего образования позволяют представить следующие ключевые компетенции, позволяющие ученикам овладевать социальным опытом, получать навыки жизни и практической деятельности в современном обществе: ценностно-смысловые компетенции, общекультурные компетенции, учебно-познавательные компетенции, информационные компетенции, коммуникативные компетенции, социально-трудовые компетенции, компетенции личностного самосовершенствования. Все эти компетенции формируются в комплексе и в разных предметных и «запредметных» областях.

Для формирования ключевых компетенций необходимы современные технологии организации учебно-воспитательного процесса. Ключевые компетенции формируются лишь в опыте собственной деятельности. В связи с этим образовательная среда должна выстраиваться таким образом, чтобы обучаемый оказывался в ситуациях, способствующих их становлению. Для формирования ключевых компетенций мы главным образом используем технологию организации собственной деятельности обучающихся на уроке (базируется на технологии развивающего обучения Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова).

Цели использования: научить обучающихся рассуждать, сопоставляя результаты опытов и делая выводы, побудить их к творческой деятельности, вселить в ученика уверенность в себя, сделать учебно-исследовательский труд радостным.

Результат использования. Деятельность ученика включает четыре действия: целеполагание, планирование, реализацию содержания плана и оценку результата. Если эти действия внутренне мотивированны, осмысленны, то самооценка результата своей деятельности рождает новые потребности и через реализацию

их человек выходит на новый виток развития и т.д.

Организация рефлексии в конце урока помогает остановиться на наиболее интересных аспектах темы с позиции учащихся. В рамках технологии учащиеся самостоятельно составляют домашнее задание, оно получается дифференцированным и посильным для каждого. Это в свою очередь дает возможность выйти на начальных этапах изучения предмета на маленькие исследования, которые чаще носят реферативный характер, но приучают к самоорганизации, работе с литературой. Далее при обучении предмету – проекты, которые учащимся может предложить учитель или на которые учащиеся могут выйти сами по интересующим их вопросам. Таким образом, мы включаем в свою работу технологию проектного обучения, которая способствует развитию таких личностных качеств школьников, как самостоятельность, инициативность, способность к творчеству, позволяет распознать их насущные интересы и потребности и представляет собой технологию, рассчитанную на последовательное выполнение учебных проектов.

При реализации проектной технологии создается конкретный продукт: статьи для стендов в школьном коридоре, информация для агитбригад, некоторые проекты представлены на малых школьных научных чтениях, посвященных памяти В.С. Зеленова. Некоторые проекты перерастают в исследовательские работы, которые представляют обучающиеся на конференциях.

Такая работа нередко приводит к тому, что учебный предмет становится интересным для многих ребят в классе. Как следствие, возрастает качество знаний. Наиболее заинтересованные учащиеся становятся участниками олимпиад и конкурсов по предмету.

Формирование ключевых компетенций также требует поиска новых подходов в организации учебного процесса с целью развития у выпускников умения обобщать, синтезировать знания из смежных учебных предметов, формируя целостный взгляд на мир, понимание сущности взаимосвязи явлений и процессов. Многие из этих задач можно решить при проведении интегрированных уроков и организации внеурочной деятельности по основным предметам, в частности химии, биологии, физики, информатики, математики и истории.

Виды внеурочной деятельности в школе тесно связаны с учебным процессом, с содержанием обучения и воспитания в школе и служат достижению определенных образовательных, воспитательных целей.

Формы внеурочных дел, их содержание очень разнообразны, многие из них проводятся как в масштабе всей школы, так и в рамках класса или двух параллельных классов.

## Тематический вечер «Нанотехнологии»: математика, физика, химия, биология, информатика, история – 10 класс

### Цели:

- познакомить обучающихся с основными понятиями нанотехнологии и нанонауки;
- показать взаимосвязь предметов естественнонаучного цикла в вопросах нанонауки;
- заинтересовать обучающихся и стимулировать к участию в nanoолимпиаде.

Оборудование: автоматизированное место учителя (работа по станциям осуществляется в 6 специализированных кабинетах), презентации, общие слова вступления (зачитываются для одной группы), маршрутные листы, листы с заданиями теста.

### Ход мероприятия:

I. Работа по группам согласно маршрутному листу на станциях (материал, который рассматривается на станциях, связан с вопросами теста, который предстоит выполнить группам на последней станции).

II. Выполнение теста (группа выполняет, находясь на последней станции, результаты предоставляются в один кабинет, ответственному за проверку).

## Что такое НАНО?

### 1. Кто считается крестным отцом нанотехнологий?

1) Отец Джорджа Буша, организовавшего американскую национальную нанотехнологическую инициативу

2) Л.Б. Меламед, ставший первым генеральным директором государственной корпорации нанотехнологий

3) А.Б. Чубайс, который успешно провел Международный форум по нанотехнологиям

4) Эрик Дрекслер, впервые придумавший обезумевшие орды нанороботов

5) Ричард Фейнман, который призвал занять место внизу, где его еще много

6) Астронавт Армстронг, привезший лунную пыль на Землю

7) В.В. Путин, провозгласивший российскую национальную нанотехнологическую программу

8) Академик Ж.И. Алферов, лауреат Нобелевской премии

9) Академик В.А. Садовничий, Ректор МГУ

2. Один нанометр равен чему? Укажите арифметически правильный ответ...

1) Одна миллионная сантиметра

2) Одна миллионная миллиметра

6) Десять пикометров

7) Одна миллиардная парсека

- |                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| 3) Одна тысячная ангстрема | 8) Одна стотысячная дюйма          |
| 4) Одна триллионная мили   | 9) Одна тысячная фута              |
| 5) Сто ангстрем            | 10) Одна миллиардная морского узла |

*3. Какой из размеров ближе всего к 1 нанометру?*

- 1) диаметр молекулы фуллерена
- 2) вандерваальсовый радиус молекулы кислорода
- 3) длина молекулы ДНК
- 4) диаметр кишечной палочки
- 5) толщина лапы муравья
- 6) длина волны излучения бытовой микроволновой печи
- 7) радиус квантовой точки на основе халькогенида кадмия

*4. Из какого языка произошла приставка «нано» и что она означает?*

- 1) из древнеславянского и означает «солнечная пылинка»
- 2) из тюркского и означает «жадный»
- 3) из немецкого и означает «крошка»
- 4) из греческого и означает «гном, карлик»
- 5) из латыни и означает «глубина, топь»
- 6) из английского и означает «мера, деление»
- 7) из французского и означает «утренний ежик»
- 8) из санскрита и означает «дитя, ребенок»
- 9) из иврита и означает «богатый»

*5. Какие из эффектов НЕ характерны для нанобъектов? Выберите наиболее подходящий ответ...*

- 1) Туннелирование
- 2) Квантование (квантоворазмерные эффекты)
- 3) Повышенная химическая активность
- 4) Повышенная концентрация (точечных и протяженных) дефектов
- 5) Повышенная концентрация «оборванных» связей
- 6) Свечение (люминесценция) в видимой области
- 7) Притяжение к постоянному магниту

*6. Какой из перечисленных ниже объектов точно НЕ относится к наномиру?*

- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| 1) углеродные нанотрубки | 6) мицеллы  |
| 2) наноалмазы            | 7) вирусы   |
| 3) квантовые точки       | 8) ацетилен |
| 4) кассиев пурпур        | 9) липосомы |
| 5) платиновая чернь      | 10) золь    |

*7. Назовите единственный (среди перечисленных) реально существующий в наномире тип объектов.*

- |               |          |
|---------------|----------|
| 1) нанороботы | 5) гномы |
|---------------|----------|

- |  |                |
|--|----------------|
| 2) янусы   | 6) единорог    |
| 3) суперпарамагнитные монополи                     | 7) флогистон   |
| 4) супрамолекулярный вечный двигатель второго рода | 8) суперструны |

8. В какое время появились термины «Наноматериалы» и «Нанотехнологии»?

- 1) Они были еще со времен алхимиков
- 2) В середине XX века
- 3) В конце XX века
- 4) В начале XXI века
- 5) Их своими опытами фактически ввел М.В. Ломоносов

9. Имелся процессор, состоящий из семи обычных элементов. Быстродействие процессора = 2 ГГц. Стоимость одного элемента 500 р. Каждый новый элемент увеличит быстродействие на 30%. Три обычных элемента заменили на 6, содержащих нанотрубки. Стоимость элемента с нанотрубками вдвое больше обычной. На сколько процентов, относительно начального, изменились быстродействие и стоимость процессора?

10. Сколько атомов углерода входит в состав наноалмаза диаметром 5 нм? (Радиус атома углерода составляет 0,077 нм, плотность алмаза – 3,52 г/см<sup>3</sup>)

III. Подведение итогов теста, определение команды победительницы.

IV. Общие итоги

V. Задание на дом по желанию (эссе, которое можно предложить проверить любому из учителей, ведущих мероприятие, и получить оценку по этому предмету):

1. Нанохимия и происхождение минералов.
2. Нанотехнологии и религия.
3. Эстетика наномира.
4. Нанотехнологии и «утечка мозгов».
5. Нанотехнологии как философская парадигма.
6. Юридическая поддержка нанотехнологических разработок.
7. Проблема обязательной сертификации нанопродуктов.
8. Нанотехнологии – благо, блеф или грядущая катастрофа?

9. Социальные аспекты нанотехнологий.
10. Миниреферат по альтернативной энергетике и экологии.
11. Наноажиотаж и нанофобии – две стороны медали... что стоит за этим?
12. Нанотехнологии прошлого и будущего.

VI. Оформление стенда (в школьном коридоре можно вывесить образцы заданий nanoолимпиады без ответов, желающие проверить свои силы могут выполнить задания и при правильном решении на усмотрение учителя получить оценку).

## Литература:

1. Оценка надпредметных понятий, ключевых компетентностей и социального опыта учащихся» / Под ред. Ушаковой И.А. – ГОУ ДПО «СарИПКиПРО», 2008. - 32 с.
2. <http://elementy.ru/lib/431265>
3. <http://ecsocman.hse.ru/data/2011/11/28/1268033244/36-45.pdf>
4. [www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru)
5. [http://www.nanometer.ru/2011/04/05/internet\\_olimpiada\\_258147.html](http://www.nanometer.ru/2011/04/05/internet_olimpiada_258147.html)

*Ирина Анатольевна Жижина*

*учитель биологии*

*e-mail: nedumarina@yandex.ru*

*Людмила Михайловна Чебурахина*

*учитель химии*

*e-mail: nedumarina@yandex.ru*

*ГБОУ Школа № 962, Москва*

## **Исследовательская игра «Цветик-семицветик» по проблеме «кислотные дожди»**

**Аннотация.** Представлена методическая разработка – дидактическая игра, которая развивает познавательный интерес учеников к экологии.

**Ключевые слова:** дидактическая игра, экология, кислотные дожди.

*Irina Zhizhina*

*biology teacher*

*e-mail: nedumarina@yandex.ru*

*Lyudmila Cheburashina*

*chemistry teacher*

*e-mail: nedumarina@yandex.ru*

*ГБОУ School № 962, Moscow*

## **Research game «Tsvetik-semitsvetik» on the problem of «acid rains»**

**Annotation.** A methodological development is presented – a didactic game that develops students' cognitive interest in ecology.

**Key words:** didactic game, ecology, acid rain.

Одна из острых глобальных проблем современности – это возрастающая кислотность атмосферных осадков. Кислотные дожди возникают в результате деятельности человека – при окислении серы, азота, углерода. Оксиды (соединения веществ с кислородом) поступают в атмосферу, и, взаимодействуя с водой, образуют кислоты, после чего выпадают в виде «кислотных дождей». Эти дожди взаимодействуют с объектами культурного наследия, а также флорой и фауной. Главным источником кислотных дождей является сжигание топлива: сланцев, нефти, угля, газа. У людей, которые попали под кислотные дожди, возникают проблемы



со здоровьем: облысение, кожа на руках и ногах покрывается язвами, нарушается процесс пищеварения.

Знают ли дети, что такое экология? Задумываются ли о последствиях варварского отношения к природе? Наиболее доступная и интересная форма для формирования у учащихся экоцентрического мировоззрения – это игра. И так как ученики нашей школы очень любили участвовать в игре «Кругосветка», которая проводилась ежегодно и включала в себя прохождение поэтапных заданий по разным предметам, мы решили разработать экологическую игру по типу «Кругосветки», чтобы привлечь внимание детей к проблемам экологии.

Поскольку экология – это емкое понятие, мы предложили ограничиться одной из узких тем, а именно темой «Кислотные дожди».

Цель работы: привлечь внимание учащихся к экологическим проблемам через изучение проблемы «кислотных дождей».

Средством воплощения цели стала разработка экологической игры. В качестве решаемых задач предстояло разработать вопросы игры по семи темам:

1. Общие вопросы экологии.
2. Что такое «кислотные дожди» и как они образуются.
3. Их влияние на почву и живые организмы.
4. Где образуются «кислотные дожди».
5. Меры предотвращения «кислотных дождей».
6. Экспериментальное определение кислотности выпавших в районе школы дождей (весна, осень), влияние кислотных дождей на окружающий мир (зима).
7. Творческая тема «К чему приводят попытки человека «подправить» природу».

Для самой игры нужно было разработать этапы и маршруты для каждой команды, провести апробацию в среде учащихся 10-го класса, проанализировать результаты и внести коррективы в игру, провести игру в школе, создав разноуровневые команды.

Обзор методических источников позволил выявить, что игра – вид деятельности, заключающийся в практической вовлеченности в некий процесс. Игра с древних времён выступает как форма обучения, как первичная школа воспроизводства реальных практических ситуаций с целью их освоения. Исторически одной из целей игры являлась выработка необходимых человеческих черт, качеств, навыков и привычек, развития способностей.

Экологическая игра «Цветик-семицветик» проходит так же, как и «Кругосветка». Всем хорошо известна настольная игра «Кругосветное

путешествие», где у каждого игрока должна быть своя игральная фишка и кубик, который показывает, на сколько клеток ты должен передвинуться, а побеждает тот, кто первый придет на «старт». В нашей игре вместо фишек – команды, вместо кубиков – маршрутные листы, созданные ведущими игры, а также скорость и знания игроков, которые помогут им быстрее сделать задания на определенной станции. Побеждает та команда, которая качественнее и быстрее выполнит все задания.

Команды: 6 команд по 8 участников – ученики 6-9 классов (если в параллели по два класса, то из каждого класса – по одному учащемуся в команду, т.е. от параллели по два учащихся). Таким образом, все 6 команд получают разноуровневые, разновозрастные.

Маршрутные листы разрабатываются таким образом, чтобы одновременно на каждой станции (этапе) была только одна команда.

Количество этапов – семь, каждый из них включает различные области наук, связанные с экологической проблемой «кислотных дождей». Мы назвали станции по цветам: Красная (экология), Оранжевая (химия), Желтая (биология), Зелёная (эксперимент), Голубая (география), Синяя (прикладная), Фиолетовая (творческая станция).

Вопросы для игры учитывают предметные области школьной программы: география, биология, химия, экономика. За каждый правильный ответ или правильно выполненное задание команда получает баллы, которые проставляются в маршрутном листе. Мы предусмотрели систему штрафов: за шум, за нарушение правил, за конфликты в команде и между командами. За каждое нарушение с команды снималось два балла.

На седьмой станции команды получают задание создать плакаты по экологической проблеме и защитить их. Так проходит подведение результатов игры.

За время создания плакатов ведущие подсчитывают баллы и подводят предварительные результаты. После защиты плакатов подводятся окончательные итоги игры и объявляется победившая команда. Проводя данные мероприятия, мы надеемся открыть для ребят новые знания, повысить уровень их исследовательских компетенций.

---

---

**Научно-практическое образование,  
исследовательское обучение, STEAM-образование:  
новые типы образовательных ситуаций**

Сборник докладов IX Международной научно-практической  
конференции «Исследовательская деятельность учащихся  
в современном образовательном пространстве»

Том 1

Редактор – А.С. Обухов  
Верстка – И.А. Хотылева  
Корректор – А.М. Зеленкова

*Издано на средства гранта Президента Российской Федерации  
на развитие гражданского общества № 17-2-010661*

Подписано в печать 12.04.2018.  
Тираж 700 экз.

---

---

Для заметок