

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСТДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ИМЕНИ К.Д. УШИНСКОГО

---

# АКАДЕМИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

2025

Выпуск 2 (68)

Научный журнал

Издаётся с января 2008 года

**Редакционный совет**

О.А. Абдулаева (председатель)  
О.Н. Крылова (заместитель председателя)  
О.Б. Даутова  
Р.В. Демьянчук  
Е.И. Калинина  
М.Р. Катунова  
Н.А. Панов  
Е.Б. Спасская

ISSN 1998-6807

Адрес редакции:  
191002, Санкт-Петербург,  
ул. Ломоносова, д. 11-13  
Тел./факс (812) 409-82-41  
Web-сайт: <http://spbappo.ru>  
Электронный адрес: [rioupm@mail.ru](mailto:rioupm@mail.ru)

**Редакционная коллегия**

А.В. Епинина  
Ю.П. Киселев  
Е.А. Криницына  
И.Ю. Алексашина

© Авторы статей, 2025  
© СПб АППО, 2025

Подписано в печать 10.09.2025

## СОДЕРЖАНИЕ

---

### КОЛОНКА РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

---

|                                                                                                       |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Алексашина И.Ю., Киселев Ю.П. Конвергенция как вектор развития естественно-научного образования ..... | 4 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

---

### КОНВЕРГЕНТНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОТ ИДЕИ К РЕШЕНИЮ

---

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Алексашина И.Ю., Абдулаева О.А., Киселев Ю.П. Конвергентное естественно-научное образование как экосистема .....            | 6  |
| Киселев Ю.П., Юркова Т.А. Концептуальная модель предпрофессионального образования по направлению «Курчатовский класс» ..... | 17 |
| Авдеева О.Е. Успешность школьника в проектной деятельности в рамках программ конвергентного образования .....               | 28 |

---

### РАЗВИТИЕ КОНВЕРГЕНТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

---

|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Абдулаева О.А., Чуева Е.В. Профессиональная проба как одна из форм реализации предпрофессионального обучения естественно-научной направленности ..... | 39 |
| Киселев Ю.П., Формус А.В. Разработка дидактического обеспечения конвергентно-ориентированных курсов естественно-научной направленности .....          | 47 |
| Панова А.В. Конвергентное естественно-научное образование: практика междисциплинарной лаборатории .....                                               | 56 |

---

### КОНВЕРГЕНТНОЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

---

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Топунова М.К., Носова Д.А., Римкевичюте С.Г. Мультимодальная программа «Воспитать ученого» в контексте конвергентного образования школьников .....                                              | 62 |
| Семенова Т.В., Назаренкова Т.Н., Якупова А.С. Проект Курчатовского класса «Будущее – сегодня»: предпрофессиональное образование на основе сотрудничества и творческой активности учащихся ..... | 71 |
| Башкина Ю.Д., Киселева С.А., Шишигина О.В., Штерн В.В. Реализация конвергентного естественно-научного образования по направлению «Курчатовский класс»: опыт гимназии № 406 .....                | 77 |
| Обуховская А.С., Батова Л.А. Система организации образовательного пространства лицея № 179 по предпрофессиональной подготовке в рамках проекта «Курчатовский класс» .....                       | 86 |

---

### К 80-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

---

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Быкарева Л.Н. Учителя блокадной школы ..... | 98 |
|---------------------------------------------|----|

## CONTENTS

---

### EDITORIAL BOARD COLUMN

---

*Aleksashina I. Yu., Kiselev Yu. P.* Convergence as a vector of natural science education development ..... 4

---

### CONVERGENT EDUCATION: FROM IDEA TO SOLUTION

---

*Aleksashina I. Yu., Abdulaeva O.A., Kiselev Yu. P.* Convergent natural science education as an ecosystem ..... 6  
*Kiselev Yu. P., Yurkova T.A.* Conceptual model of pre-vocational education in the direction of "Kurchatovsky Class" ..... 17  
*Avdeeva O.E.* The success of a student in project activities within the framework of convergent education programs ..... 28

---

### DEVELOPMENT OF CONVERGENT EDUCATION: FROM THEORY TO PRACTICE

---

*Abdulaeva O.A., Chueva E. V.* Professional trial as a form of implementation of pre-vocational education in the field of natural science ..... 39  
*Kiselev Yu. P., Formus A. V.* Development of didactic support of convergence-oriented natural-scientific courses ..... 47  
*Panova A.V.* Convergent natural science education: practice of interdisciplinary laboratory ..... 56

---

### EXPERIENCE OF IMPLEMENTATION OF MODELS OF CONVERGENT NATURAL SCIENCE EDUCATION IN SAINT PETERSBURG

---

*Topunova M.K., Nosova D.A., Rimkyavichute S.G.* Multimodal program "To Raise a Scientist" in the context of convergent education of school children ..... 62  
*Semenova T.V., Nazarenkova T.N., Yakupova A.S.* Kurchatovsky class project "Future – Today": Pre-vocational education based on cooperation and creative activity of students ..... 71  
*Bashkina Yu. D., Kiseleva S.A., Shishigina O. V., Stern V. V.* Implementation of convergent natural science education in the direction of "Kurchatovsky Class": the experience of gymnasium № 406 ..... 77  
*Obukhovskaya A.S., Batova L.A.* Organization of the educational space of the Lyceum № 179 on pre-vocational training within the framework of the project "Kurchatovsky Class" ..... 86

---

### ON THE 80<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF THE GREAT VICTORY

---

*Bykareva L. N.* Siege schools` teachers ..... 98

## КОЛОНКА РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

### КОНВЕРГЕНЦИЯ КАК ВЕКТОР РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Анализ современных тенденций в образовательной сфере, особенно в области естественно-научного образования, указывает на формирование системы конвергентного образования.

Конвергенция в науке и образовании предполагает интеграцию различных областей знания, преодоление традиционных междисциплинарных барьеров между научными и технологическими дисциплинами, что позволяет в научном познании:

- генерировать принципиально новые научные знания;
- создавать инновационные исследовательские методики;
- разрабатывать прорывные технологии, трансформирующие общество.

Концепция конвергентного образования решает инновационную задачу подготовки обучающихся к жизни в высокотехнологичном мире, что предполагает достижение у них таких образовательных результатов, как:

- междисциплинарное мышление – способность видеть взаимосвязи между разными областями знаний;
- адаптивность – умение быстро осваивать новые технологии;
- конкурентоспособность – востребованные навыки для рынка труда будущего.

Содержательной основой конвергентного естественно-научного образования выступает междисциплинарный синтез знаний о НБИКС-технологиях. Традиционное естественно-научное образование, основанное на строгом разделении учебных дисциплин (физика, химия, биология), радикально меняется под влиянием НБИКС-конвергенции.

НБИКС-конвергенция в естественно-научном образовании преобразует его в образовательную экосистему, где:

- теория объединяется с практикой;
- технологии становятся инструментом познания мира;
- ученики учатся решать глобальные проблемы (экология, медицина, энергетика) на стыке наук.

Таким образом, конвергентное естественно-научное образование становится стратегическим ресурсом, обеспечивающим выпускникам не только академические знания, но и ключевые компетенции для успешной профессиональной реализации в условиях технологической революции.

Учитывая растущую актуальность конвергентного образования, педагогическое сообщество активно обсуждает его ключевые принципы, концептуальные модели его реализации, ориентиры конструирования содержания учебных программ, организации процесса обучения, оценки образовательных результатов. Важным при разработке этих идей, на наш взгляд, является сохранение традиций отечественного естественно-научного образования.

Конвергенция в научном и учебном познании рассматривается нами как отражение в практике базовых интеграционных процессов. Интеграционные процессы в педагогической сфере способны привести к качественным изменениям в различных аспектах образования. Прежде всего, они влияют на становление новообразований личности и компетенций как у учащихся, так и у педагогов. Кроме того, интеграция знаний выступает условием формирования современ-

ной научной картины мира, которая служит основой для построения содержания образования, определяя его структуру и направленность. Межпредметное взаимодействие становится базовым принципом построения содержания образования. Наконец, интеграционные процессы обновляют сам процесс обучения, способствуя появлению новых познавательных механизмов, а также инновационных форм и методов освоения знаний. Реализация интегративного подхода в естественно-научном образовании открывает новые возможности для модернизации педагогической практики и повышения эффективности образовательного процесса.

Исследования сотрудников кафедры начального, основного и среднего общего образования СПб АППО свидетельствуют о том, что в системе российского естественно-научного образования наблюдается три этапа развития интегративного подхода: связанные с разработкой содержания интегрированных курсов естествознания, обеспечением достижения функциональной грамотности обучающихся, реализацией системы конвергентного образования. На каждом из этих этапов интеграция выступает не только как процесс, но и как методологическая основа,

обеспечивающая системное изучение природы в контексте взаимосвязи «природа – наука – технологии – социум – человек».

Динамика развития интегративного подхода согласуется с ключевыми задачами модернизации отечественного естественно-научного образования в соответствии с вызовами современного мира и развитием НБИКС-технологий. Концептуальная наполненность идей интегративного подхода позволяет рассматривать его в качестве методологической основы системы конвергентного естественно-научного образования.

Этот выпуск журнала включает научно-педагогический и практический опыт, накопленный петербургской школой в области развития системы естественно-научного образования и в процессе реализации проекта «Курчатовские классы». Представленные материалы могут быть использованы при разработке концептуальных идей конвергентного естественно-научного образования на основе осуществления междисциплинарного синтеза содержания о НБИКС-технологиях.

Выпуск адресован широкому кругу научных работников, руководителей и педагогических работников общеобразовательных учреждений, специалистам учреждений дополнительного профессионального образования, аспирантам.

*И.Ю. Алексашина, Ю.П. Киселев*

## КОНВЕРГЕНТНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОТ ИДЕИ К РЕШЕНИЮ

---

Научная статья

УДК 371.84

### КОНВЕРГЕНТНОЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ЭКОСИСТЕМА

Ирина Юрьевна Алексашина<sup>1</sup>, Оксана Абдукаrimовна Абдулаева<sup>2</sup>, Юрий Петрович Киселев<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К. Д. Ушинского, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> aleksa28@list.ru

<sup>2</sup> abduloks@yandex.ru

<sup>3</sup> ykiselev86@yandex.ru

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию конвергентного естественно-научного образования (КЕНО) как образовательной экосистемы, основанной на междисциплинарном взаимодействии естественных наук, технологий и социогуманитарных знаний. Авторы рассматривают КЕНО как саморазвивающуюся систему, аналогичную природным экосистемам, где ключевым элементом является учащийся, а цель – формирование компетенций, необходимых для жизни в конвергентном мире. В статье анализируются основные компоненты КЕНО: управление, целеполагание, содержание, учебная деятельность, образовательная среда и результаты. Особое внимание уделяется интеграции НБИКС-технологий (nano-, био-, информационных, когнитивных и социогуманитарных) и принципам природосообразности. Образовательная экосистема КЕНО характеризуется открытостью, вариативностью, диалогичностью и адаптивностью, что позволяет учащимся развивать гибкие навыки, креативность и способность к непрерывному обучению. В заключение авторы подчеркивают перспективы дальнейшего исследования и внедрения КЕНО в практику современного образования.

**Ключевые слова:** конвергентное образование, естественно-научное образование, образовательная экосистема, междисциплинарный подход, НБИКС-технологии, проективно-конструктивная деятельность, образовательная среда, персонализация обучения, непрерывное образование, STEM-технологии, сетевое взаимодействие, человекоцентрированность

**Для цитирования:** Алексашина И.Ю., Абдулаева О.А., Киселев Ю.П. Конвергентное естественно-научное образование как экосистема // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 6–16.

## CONVERGENT EDUCATION: FROM IDEA TO SOLUTION

---

Original article

### CONVERGENT NATURAL SCIENCE EDUCATION AS AN ECOSYSTEM

**Irina Yu. Aleksashina<sup>1</sup>, Oksana A. Abdulaeva<sup>2</sup>, Yuri P. Kiselev<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after K.D. Ushinsky, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> aleksa28@list.ru

<sup>2</sup> abduloks@yandex.ru

<sup>3</sup> ykiselev86@yandex.ru

**Abstract.** The article is devoted to the study of convergent natural science education CNSE as an educational ecosystem based on the interdisciplinary interaction of natural sciences, technologies and socio-humanitarian knowledge. The authors see CNSE as a self-evolving system similar to natural ecosystems, where the key element is the student and the goal is the means of competencies necessary for life in a convergent world. The article analyzes the main components of CNSE: management, target setting, content, training activities, educational environment and results. Special attention is paid to the integration of NBICS-technologies (nano-, bio-, information, cognitive and socio-human) and principles of natural conformity. CNSE's educational ecosystem is characterized by openness, variability, dialogue and adaptability, which allows students to develop flexible skills, creativity and the ability for continuous learning. Finally, the authors emphasize the prospects of further research and implementation of CNSE in modern education practice.

**Keywords:** convergent education, natural science education, educational ecosystem, interdisciplinary approach, NBICS-technology, projectively constructive activity, educational environment, personalization of learning, continuous education, STEM technology, networking, human focus

**For citation:** Aleksashina I. Yu., Abdulaeva O.A., Kiselev Yu.P. Convergent natural science education as an ecosystem. Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 6–16.

Методология конвергентного образования строится на межпредметном взаимодействии его содержания в естественно-научном, технологическом и социогуманитарном аспектах, а также на реализации интегративных проектных и исследовательских практик, отражающих взаимопроникновение наук и технологий. При этом системообразующими в разработке конвергентно-ориентированных учебных программ выступают надпредметные (интегрирующие) знания из области НБИКС-технологий, целевая установка которых – овладение обучающимися компетенциями, необходимыми для продуктивного междисциплинарного диалога и работы в команде специалистов.

Феномен конвергентного образования находится в фокусе внимания современных научно-педагогических исследований [6]. Так, в частности, А. М. Кондаков и И. С. Сергеев рассматривают конвергенцию как многомерный процесс, охватывающий все аспекты образовательной системы. Потенциал конвергенции в образовании можно рассматривать как условие трансформации образования, адаптированного к существованию в конвергентном мире. На первый взгляд, модель конвергентного образования является футуристичной и сложной в описании. Однако ее проявления возможно рассматривать в подсистемах, например в аспекте школьного естественно-научного образования.

Представим систему *конвергентного естественно-научного образования* по аналогии с описанием природной экосистемы. Важно подчеркнуть, что экосистемный подход к описанию педагогической действительности согласуется с принципом природоподобия, который является базовым в развитии конвергентных технологий.

Согласно классическому определению, экосистемы (по Л. Берталанфи) представляют собой открытые, сложные, саморазвивающиеся системы, которые характеризуются наличием входящих и исходящих потоков вещества, энергии, информации. Центральный субъект природной экосистемы – живой организм. Цель и результативная составляющая функционирования экосистем – обеспечение жизнедеятельности.

Понятие «экосистема» в педагогическом ракурсе имеет разночтения. Главными причинами недостаточной определенности понятия являются многоплановость содержательных и процессуальных аспектов. С учетом многомерности смыслов понятия «экосистема» в образовании ключевым для практиков является не сам термин, а набор необходимых и достаточных условий, обеспечивающих свойства модели конвергентного естественно-научного образования (КЕНО).

По аналогии с биологической трактовкой понятия «экосистема», в которой осуществляется связь живой и неживой природы через взаимодействие живых организмов и среды обитания, «образовательная экосистема» подразумевает взаимодействие и обмен информацией всех компонентов образовательного процесса друг с другом и с окружающей средой. Образовательным экосистемам также должны быть присущи свойства: саморазвитие и саморегуляция. Следовательно, образовательные экосистемы должны обеспечить посредством различных образовательных форматов развитие у обучающихся (центральных объектов образовательных экосистем) умений учиться и переучиваться, адаптироваться к нетривиальным ситуациям, решать актуальные задачи, самостоятельно создавать, трансформировать и передавать информацию, личностные смыслы, ценности.

Содержательное наполнение понятия «образовательная экосистема» существенно расширяется при анализе опыта зарубежных образовательных практик, объединенных термином "learning ecosystem" («обучающие экосистемы»). Такие экосистемы предполагают «множество людей и фрагментов контента, выполняющих разные роли и различные контексты обучения, а также сложные отношения между ними» [11]. Другое толкование связано с описанием индивидуальных программ онлайн-обучения, которые адаптируются к потребностям человека [10]. Существует еще одна позиция, трактующая образовательные экосистемы как сообщества организаций (имеющих свои экосистемы обучения) и индивидуальных экосистем обучения [9]. На наш взгляд, эти подходы могут быть частью

целой системы и являются отражением ее иерархической структуры.

В рамках исследования «Образовательные экосистемы: возникающая практика для будущего образования» П. Лукшой, Д. Спенсер-Кейсом и Д. Кубиста выделяются три базовые характеристики образовательных экосистем: *многогранность, с творчеством, целенаправленность* [7]. Авторы предлагают в качестве ведущего отличия образовательных экосистем от традиционных индустриальных следующий тезис: «в центре всей системы должна стоять не образовательная организация, а учащийся и у каждого участника экосистемы есть своя заинтересованность в том, чтобы учащийся пришел к максимально актуальным и востребованным результатам обучения». Исследователи предлагают рассматривать образовательную экосистему как сеть участников, осознанно устанавливающих взаимозависимые, динамические и эволюционирующие отношения, создающие условия для появления новых и разнообразных возможностей образования на протяжении всей жизни» [7]. По мнению авторов, цель образовательных экосистем состоит в предоставлении всем участникам учебного опыта, применимого на протяжении всей жизни (это отличает образовательные экосистемы от других экосистем или природных экосистем).

В своем анализе Л.Д. Козырева определяет ядром и центром образовательных экосистем обучающегося его жизненные и образовательные потребности, учитывая также психофизические индивидуальные особенности [5]. При этом субъекты образовательной экосистемы и сама образовательная среда находятся в состоянии взаимного влияния, которое характеризуется процессами взаимообогащения, взаиморазвития, самоорганизации и саморегуляции процессов энерго- и инфообмена. *Сущностной характеристикой образовательных экосистем* (Н.Ю. Фоминых, Э.И. Койкова, А.В. Бубенчикова) *выступает многогранность, предусматривающая специфичность содержания, методов, средств обучения, учебного контента и обусловленная их интегративным характером*. В условиях экосистем «происходит сме-

щение с единой платформы (как физической, так и виртуальной) в сеть (как физическую, так и виртуальную)» [5]. Таким образом, образовательная экосистема стимулирует развитие личности, активно используя ее для удовлетворения актуальных потребностей и поиска новых возможностей.

Практические результаты внедрения образовательной экосистемы (по Козыревой) следующие:

- перемещение обучающегося в центр системы обучения, учет его интересов на основе индивидуальных образовательных траекторий (персонализация обучения);
- формирование у обучающихся мышления, обладающего свойствами гибкости, критичности, креативности, адаптивности и т.д.;
- развитие мягких навыков (soft skills), обеспечивающих эффективные коммуникации в команде, кооперацию и сотрудничество для достижения цели;
- внедрение в практику непрерывного обучения в течение всей жизни (lifelong learning);
- формирование новых, инновационных технологий обучения, соответствующих требованиям цифрового общества, рынка труда и т.д. [5].

В связи с этим результатом обучения становится не усвоение теоретических знаний и развитие теоретического мышления, а внутренние и внешние образовательные продукты во всех сферах личности ученика, включая его ценности, способности, компетентности, интеллект, чувства.

Признаки образовательных экосистем, выделенные в исследованиях Е. Ерохиной, были нами переосмыслены и расширены в соответствии с компонентами образовательных систем [3]. Результаты сравнения представлены в табл. 1.

Проведенный анализ позволяет определить экосистему конвергентного естественно-научного образования как целостную образовательную систему, в которой интегрируются научные знания и технологические достижения на основе фундаментальных основ развития естественных наук и НБИКС-технологий и принципов организации образовательной среды.

Таблица 1

## Сравнительная характеристика образовательных экосистем и не экосистем

| Компоненты образовательной системы      | Экосистема                                                                                                                                                             | Не экосистема                                                                                       |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цель                                    | Человекоцентрированность. Ориентация на предоставление всем участникам учебного опыта, примененного на протяжении всей жизни                                           | Ориентация на показатели эффективности, не связанные с обучением и благополучием учеников           |
| Структура образовательной среды         | Разнообразие равноправных участников, объединенных в сетевое партнерство (децентрализованное управление), предполагающее разнообразие ресурсов, в том числе финансовых | Сеть однородных участников (например, школ). Инициированная «сверху» иерархическая структура        |
| Учебное содержание                      | Междисциплинарность в синтезе с современными технологиями. Интегрирующие решения (в том числе платформы и центры знаний)                                               | Автономные системы знаний устанавливающие частные временные связи                                   |
| Учебная деятельность                    | Взаимодействие, сотрудничество и синергия участников системы                                                                                                           | Ассоциация с низким уровнем сотрудничества, где участники не получают выгод от объединения          |
| Результаты образовательной деятельности | Максимальная реализация каждого и эффективность всей системы благодаря кооперации                                                                                      | Достижения участников имеют индивидуализированный характер, не всегда согласующиеся с общими целями |

Ключевые принципы конвергентного образования, по мнению Т. С. Фещенко, Л. А. Шестаковой, следующие:

- междисциплинарный синтез естественно-научного и гуманитарного знания;
- переориентация учебной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную;
- конструирование как модель познания;
- сетевая коммуникация;
- обучение видам деятельности, а не отдельным учебным предметам;
- формирование надпредметных знаний через НБИК-технологии;
- ведущая роль самоорганизации учащихся в процессе обучения [8].

Анализ базового определения экосистемы, признаков образовательных экосистем и принципов конвергентного образования позволяет увидеть их согласованность.

Авторы статьи описывают модель экосистемы КЕНО [4; 6; 8] в соответствии с признаками различных образовательных экосистем и представляют в рамках компонентов образовательной

системы (табл. 1). Согласимся с мнением исследователей, что конвергенция будет качественно изменять данные компоненты. Вместе с этим важно подчеркнуть, что построение и функционирование экосистемы КЕНО опирается на позитивный опыт школьного естественно-научного образования, накопленного на данный момент.

Особенно ценным в контексте нашего анализа образовательной экосистемы КЕНО выступает интегративный подход, развивающийся научно-педагогической школой под руководством И. Ю. Алексашиной [1], и который в наибольшей степени согласуется с целевыми установками КЕНО и по сути является его методологической основой [2]. Развиваясь в рамках концепции гуманитаризации содержания образования, согласно которой человек, его деятельность оказываются включенными в саму структуру естественно-научного знания, интегративный подход предполагает осмысление естественно-научного образования во взаимосвязи и взаимозависимости человека, человеческой деятельности и природы.

Осознание единства природы и ее антропогенного влияния, а также применение системно-целостного подхода к анализу природных явлений и человеческой деятельности в их взаимосвязи находят свое отражение в экосистеме конвергентного естественно-научного образования. Это проявляется в его ценностно-смысовых установках, которые сосредоточены вокруг ключевых идей содержания конвергентного естественно-научного образования (КЕНО). Эти идеи можно определить следующим образом:

1. Идея единства, целостности и системы «природа – наука – технологии – социум – человек», подчеркивающая взаимосвязь всех элементов этой системы.

2. Идея взаимозависимости человека и системы, акцентирующая внимание на влиянии человеческой деятельности на природу и обратном воздействии природных процессов на общество.

3. Идея гармонизации системы «природа – наука – технологии – социум – человек» на основе принципов природосообразности и рационального природопользования, направленная на достижение баланса между развитием технологий и сохранением окружающей среды.

Такой подход позволяет реализовать принцип человекацентрированности, характерный для образовательных экосистем.

Рассмотрим последовательно структурные компоненты экосистемы КЕНО.

### **Целевой компонент**

Система КЕНО актуализирует и обеспечивает преемственность с целями естественно-научного образования, сложившимися в отечественной традиции: создание у обучающихся целостного представления о научной картине мира, усвоение научного метода познания и включение его в систему ценностей современного человека. При этом процессы *конвергенции наук и технологий, выходящие на первый план*, определяют целевые ориентиры, которые могут быть представлены как группы образовательных целей (когнитивный, эмоционально-ценостный, деятельностный аспекты развития личности), достижению которых будет способствовать система конвергентного ЕНО.

- Целостная естественно-научная картина мира.
- Осмысление учащимися ценностно-смысловых ориентиров естественно-научного образования, отражающих принципы природосообразности и культурообразности как основы преобразующей деятельности человека.
- Приобретение учащимися компетенций, позволяющих адаптироваться и активно существовать в динамичном, меняющемся, конвергентном мире на основе интеграции академической и функциональной грамотности.

### **Структура образовательной среды**

В современных условиях образование строится на основе образовательных сред нового, «конвергентного» типа, в которых наблюдается взаимопроникновение естественно-научных и гуманитарных технологий с учетом фактора скорости изменений в обществе. Принципиальное значение приобретает технологический характер взаимодействия образовательной среды и обучающегося с учетом его индивидуальных особенностей и запросов. С одной стороны, среда предоставляет личности возможности для развития и стимулирует его развитие; с другой стороны, личность активно использует среду и преобразовывает ее через поиск новых возможностей.

Определение в качестве системообразующего основания КЕНО взаимосвязи и взаимозависимости компонентов в системе «природа – наука – технологии – социум – человек» позволяет описать многообразие участников образовательной экосистемы. Это находит отражение в развитии сетевых взаимодействий образовательных организаций (школ), кванториумов и технопарков учреждений дополнительного и профессионального образования, научных и исследовательских центров, представителей производства, экспертов, экспертных сообществ, ориентированных на реализацию предпрофессиональных образовательных программ ЕНО. Особенностями такой сети в ракурсе конвергенции выступают равноправность участников и наличие общих целей, составляющих ядро системы КЕНО. Участие сообществ в процессе обучения / воспитания / развития учащихся опирается на pragматичную

заинтересованность в социально-экономическом соответствии системы образования требованиям времени как приоритетному направлению ее преобразований. Многообразие участников образовательных экосистем, взаимное использование ресурсов позволяют проектировать открытую, вариативную, конвергентную образовательную среду, разнообразную по содержанию, разнонаправленную по формируемым компетенциям и другим образовательным результатам, разноуровневую по характеру учебно-познавательной деятельности.

Структура КЕНО согласуется с базовыми принципами образовательной среды:

- **вариативность:** разнообразие площадок взаимодействия (он-лайн платформы, VR-технологии и другие технические решения персонального и группового обучения, формальные и неформальные образовательные учреждения и др.) и многообразие возможностей для построения индивидуального образовательного и предпрофессионального маршрута (профильные классы, курсы внеурочной деятельности, профориентационные практики, профессиональные пробы, профильные каникулярные погружения, конкурсы, олимпиады, конференции и т.д.);

- **открытость:** разнообразие сред для взаимодействия (технологическая, социальная, культурная, экономическая и др.), готовность к разным форматам взаимодействия (проведение эксперимента на базе социальных партнеров, дискуссия с профессионалом, участие в конференции, образовательный туризм и т.д.);

- **диалогичность:** готовность участников модели КЕНО к коммуникации, возможность конструктивного взаимодействия;

- **многофункциональность:** образовательных пространств под задачи КЕНО (учебные кабинеты специализированные лаборатории, пространства для нетворкинга, творчества, соревнований и т.д.);

- **целостность:** взаимосвязь и взаимодополнение компонентов КЕНО (целевого, содержательного, технологического, оценочного и др.);

- **непрерывность:** преемственность между разными ступенями КЕНО на принципах сете-

вого взаимодействия, «бесшовность» переходов в системе «школа – профессиональное образование – производство (научно-исследовательский центр)»;

- **прогностичность:** способность к качественной комплексной трансформации и обретению новых свойств, взаимосвязей и облика. Отсутствие жесткой иерархии. Гибкость и человекоцентрированность;

- **адаптивность:** обновление педагогических подходов и содержания обучения под личные интересы и запросы обучающихся (ИОМ, спецкурсы, профильные классы, предпрофессиональное образование), социальная интеграция и адаптация (установление оптимальных взаимосвязей, ответы на современные вызовы и социальные запросы, использование междисциплинарных лабораторных комплексов и ресурсов партнеров).

Проектирование и воплощение среды, обладающей перечисленными характеристиками, выступает центральным условием эффективной реализации принципов конвергентного естественно-научного образования.

### **Учебное содержание**

В системе конвергентного естественно-научного образования научной основой заявлен междисциплинарный синтез естественно-научного и гуманитарного знания. Интегрирующим основанием этого синтеза знаний выступают НБИКС-технологии: нано- (Н), био- (Б), информационные (И), когнитивные (К) и социогуманитарные (С) технологии. Их единство позволяет развивать природоподобные технологии, которые подразумевают использование возобновляемых ресурсов и направленность на достижение устойчивого развития общества [4]. Отметим, что фундаментальное ядро учебного содержания естественно-научного образования остается приоритетом. Точнее будет представить, что знания о НБИКС-технологиях (конвергентных по своей сущности) выступают связующим звеном в иерархии интеграции естественно-научных знаний: межпредметные связи – межпредметное обобщение – межпредметный синтез (интеграция).

Многогранность системы КЕНО подразумевает интегративный характер содержания, методов, средств обучения и альтернативных источников знания, объединенных разнообразными взаимосвязями. Этот аспект находит отражение в организации и проектировании учебной деятельности обучающихся.

### **Учебная деятельность**

Специфика целевого и содержательного компонентов конвергентного естественно-научного образования (КЕНО) вносит корректизы в реализацию его деятельностного компонента, переориентируя учебную деятельность с познавательной на проективно-конструктивную, что выражается в следующем:

- умение последовательно планировать деятельность во времени и пространстве;
- ориентация на достижение конечных целей;
- осознанный выбор технологий и методов для решения задач;
- прогнозирование результатов с учетом актуальных и личностно значимых решений, включая построение профессионально-образовательной траектории;
- установление междисциплинарных связей для достижения комплексного понимания проблем.

Реализация этих аспектов требует от обучающихся высокого уровня мотивации, самостоятельности, осознанности и самоорганизации.

Важным аспектом проективно-конструктивной учебной деятельности в рамках КЕНО является развитие креативности, которая способствует поиску нестандартных решений и инновационных подходов к решению задач. Она дает возможность продуктивно действовать на основе недостаточного числа признаков, создавать новые сочетания, настраивает на «идейную плодовитость» и поиск разнообразия методов «стирания междисциплинарных границ между научным и технологическим знанием» на основе конвергенции НБИКС-технологий [4]. Креативность также привносит возможность видеть дальше очевидного и непосредственно данного; развивает «чутье к наличию проблемы» и позволяет охватывать суть основных взаимосвязей, присущих междисциплинарной проблеме.

Еще одной особенностью деятельностного компонента КЕНО является познание через конструирование, которое предусматривает активное вовлечение учащихся в процесс исследования и создания проектного продукта. Взаимодействие с познаваемым объектом выстраивается вокруг осмысливаемой и решаемой проблемной ситуации, моделируя условия реальной исследовательской и проектной деятельности, в том числе инженерного характера с использованием высокотехнологичного оборудования. Ведущая роль в этих условиях приобретает STEM-технология как модель обучения, объединяющая в единую систему естественно-научное содержание, инженерное мышление и проектно-исследовательскую деятельность. Использование в КЕНО сочетания инструментов интерактивной визуализации научных идей и явлений (3D-моделирование, VR-технологии и другие технические и технологические решения, в том числе образовательные, социально-гуманитарные технологии) обеспечивает более глубокое осмысление учащимися сути явлений и процессов. Это позволяет изучать их «изнутри», что способствует поиску вариантов применения полученного нового знания в технологических решениях, а также разработке природосообразных способов решения актуальных задач.

Цифровые технологии визуализируют сложные процессы естествознания, сочетание реальной и виртуальной образовательных сред развивает нелинейность мышления обучаемых, навыки сетевой коммуникации, позволяя внедрять в процесс обучения различные игры и симуляции, поддерживающие персональное самообучение.

Реализация в образовательном процессе проективно-конструктивной деятельности предполагает прежде всего «проживание» самого пути научного познания, а освоение НБИКС-технологий рассматривается как способ формирования надпредметных (интегрирующих) знаний, надпрофессиональных и предпрофессиональных компетенций обучающихся, которые могут быть реализованы по профилям обучения: естественно-научный (химико-биологический, физико-биологический, физико-математический, медицинский и т. д.)

и технологический (инженерный, информационно-технологический).

Специфика учебной деятельности в рамках конвергентного естественно-научного образования (КЕНО) направлена на получение обучающимися предпрофессионального образования уже на школьном этапе. Это способствует изменению их субъектной позиции: от пассивного потребителя информации – к активному участнику образовательного взаимодействия, а затем – к создателю инновационных продуктов – будущему мобильному специалисту. Использование актуальных профориентационных методов работы (профессиональные пробы, профориентационные практики, нетворкинг, интегративные образовательные события и т.д.) создает предпосылки для формирования способности обучающихся совершать самостоятельный профессионально-образовательный выбор и делать это неоднократно на протяжении всей жизни.

#### ***Результаты образовательной деятельности***

Результаты участников экосистемы конвергентного естественно-научного образования (КЕНО) могут быть описаны в нескольких ключевых аспектах, отражающих их достижения и вклад в развитие системы.

Ключевым из них в системе КЕНО выступают достижения обучающихся.

*Образовательные результаты* – в системе КЕНО носят интегративный характер и их оценка возможна благодаря иерархической системе оценки монопредметных, межпредметных, интегративных образовательных результатов школьников [10]. Монопредметные результаты в системе конвергентного образования согласуются с усвоением конкретного универсального естественно-научного содержания в рамках освоения НБИКС-технологий, а также предметными способами действий. Их оценка возможна в форматах, разрабатываемых в рамках традиционного естественно-научного образования. Межпредметные результаты включают совокупность метапредметных умений, которые универсальны для любой области естественно-научного познания. Оценка уровня сформированности таких умений возможна

в рамках решения практико-ориентированных заданий, ориентированных на установление множественных межпредметных связей, координацию разных явлений (процессов) и предметов. Уровень интеграционных образовательных результатов, по нашему мнению, обусловлен готовностью и способностью учащегося осмысливать осваиваемое содержание, способы действий через призму выделенных ведущих идей. Оценка интеграционных результатов возможна в рамках моделирования реальных жизненных (в том числе профессиональных) ситуаций в различных контекстах (личностном, местном, глобальном). В качестве инструмента оценки целесообразно использовать специально разработанные компетентностно-ориентированные задания, кейсы, ситуационные задачи.

#### *Личностные результаты:*

- Повышение мотивации к обучению в области конвергенции естественных и гуманитарных наук и научно-техническому творчеству.
- Развитие самостоятельности, инициативности и ответственности за свои решения, развитие мягких навыков (soft skills), обеспечивающих эффективные коммуникации в команде, коопeração и сотрудничество для достижения цели.
- Формирование готовности к непрерывному обучению и адаптации в быстро меняющемся мире.

#### *Профессиональные результаты:*

- Приобретение предпрофессиональных и надпрофессиональных компетенций, востребованных на современном рынке труда.
- Умение применять знания на практике, в том числе в рамках реальных проектов и исследований.
- Готовность к работе в междисциплинарных командах и использованию конвергентных технологий.

#### *Социальные результаты:*

- Участие учащихся в научных конференциях, конкурсах и олимпиадах, демонстрирующее высокий уровень подготовки и выступающее условием повышения престижа естественно-научного образования.

- Вклад в развитие научно-технического потенциала региона и технологического суверенитета страны.

- Формирование сети профессиональных контактов (нетворкинг) с учеными, педагогами и представителями индустрии.

*Инновационные результаты:*

- Создание проектных продуктов, имеющих практическую значимость (например, прототипы устройств, программные решения, исследовательские работы).

- Разработка и внедрении новых образовательных методик и технологий.

- Внедрение идей устойчивого развития и рационального использования ресурсов в проекты и исследования.

*Системные результаты:*

- Укрепление связей между образовательными учреждениями, научными организациями, организациями профессионального образования, некоммерческим сектором, экспертным и бизнес-сообществом.

- Повышение качества естественно-научного образования за счет интеграции современных подходов и технологий.

- Формирование целостной образовательной экосистемы, способствующей развитию талантов и инноваций и возможности безшвого перехода системе «Школа – Профессиональное образование – Производство (научно-исследовательский центр)», нацеленной на развитие НБИКС-технологий и природоподобных технологий.

Таким образом, результаты участников экосистемы КЕНО носят многогранный характер и способствуют как личностному росту, так и развитию науки, образования и общества в целом.

Система КЕНО актуализирует поиск подходов к организации деятельности в сетевых моделях, соответствующих темпам современных социально-экономических изменений. Это соответствие может быть обеспечено за счет следующих условий: во-первых, посредством разработки гибких механизмов адаптации и коррекции организации и содержания системы КЕНО в ответ на происходящие изменения. Во-вторых, путем проектирования образовательной среды,

использующей потенциал пространства региона (культурно-исторический, технологический, материально-технический, кадровый и т.д.). Это позволит интегрировать образовательный процесс с реальными условиями и потребностями региона. В-третьих, формирование новых компетенций у педагогов, необходимых для проектирования образовательных систем и процессов, адекватных требованиям системы КЕНО. В условиях образовательных экосистем профессия учителя становится еще более творческой. Принципиально новые компетенции учителя в области создания персонифицированных сценариев обучения направлены на выстраивание траекторий сетевых взаимодействий, проектирование разнообразных возможностей личного и профессионального самоопределения обучающихся в конвергентной образовательной среде, конструирование нелинейных учебных задач, отбор актуального контента, связанного с реальными и модельными проблемами, требующими нестандартных ответственных решений.

## **Заключение**

В соответствии с проведенным анализом, систему конвергентного естественно-научного образования можно определить как *образовательную экосистему*, в которой организация, содержание и осуществление образовательного процесса происходят благодаря деятельности заинтересованных и взаимодействующих между собой участников образовательной деятельности, чье типовое разнообразие и совместная деятельность формируют новые образовательные возможности для естественно-научного образования учащихся, обеспечивая оптимальность и эффективность функционирования элементов системы в разных аспектах педагогической деятельности.

Образовательная экосистема как сложная самоорганизующаяся, саморегулирующаяся и саморазвивающаяся система имеет значительные перспективы для исследования: раскрытия сущностных связей компонентов системы и определения перспективных направлений их реализации в практике отечественного конвергентного естественно-научного образования.

### Список источников

1. Алексашина И.Ю. Интегративный подход в содержании естественно-научного образования: становление научно-педагогической школы // Физика в школе. – 2021. – № 4. – С. 4–12.
2. Алексашина И.Ю., Киселев Ю.П. Эволюция интегративного подхода в ракурсе тенденций трансформации современного естественно-научного образования // Международный журнал экспериментального образования. – 2022. – № 6. – С. 5–9. URL: <https://expeduation.ru/ru/article/view?id=12102>.
3. Ерохина Е. Хотите решить проблемы образования? Объединяйтесь в экосистемы // Skillbox. URL: [https://skillbox.ru/media/education/khotite\\_reshit\\_problemy\\_obrazovaniya\\_obedinyaytes\\_v\\_ekosistemy](https://skillbox.ru/media/education/khotite_reshit_problemy_obrazovaniya_obedinyaytes_v_ekosistemy).
4. Ковальчук М.В. От синтеза в науке – к конвергенции в образовании. Интервью М. В. Ковальчука // Труды МФТИ. – 2011. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-sinteza-v-nauke-k-konvergentsii-v-obrazovaniii-intervyu-m-v-kovalchuka>.
5. Козырева Л.Д. Формирование образовательной экосистемы: теоретические и прикладные аспекты исследований // Материалы научно-методической конференции СЗИУ РАНХиГС. – 2021. – № 1. – С. 79–89.
6. Кондаков А.М., Сергеев И.С. Образование в конвергентной среде: постановка проблемы // Педагогика. – 2020. – Т. 84, № 12. – С. 5–21.
7. Лукаша П., Спенсер-Кейс Д., Кубиста Д. Образовательные экосистемы: возникающая практика для будущего образования. – М.: Сколково, [б.г.]. URL: <https://www.skolkovo.ru/researches/obrazovatelnye-ekosistemy-voznikayushaya-praktika-dlya-budushego-obrazovaniya>.
8. Фещенко Т.С., Шестакова Л.А. Конвергентный подход в школьном образовании – новые возможности для будущего // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 11–2 (65). – С. 159–165.
9. Educational Ecosystems for Societal Transformation // Global Education Futures. URL: <https://www.globaledufutures.org/educationecosystems>.
10. Nguyen L.T., Tuamsuk K. Digital learning ecosystem at educational institutions: A content analysis of scholarly discourse // Cogent Education. – 2022. – Vol. 9. – N 1.
11. What is a Learning Ecosystem? And How Does it Support Corporate Strategy? // EJ4. URL: <https://www.ej4.com/blog/what-is-a-learning-ecosystem>.

### Информация об авторах

**И.Ю. Алексашина** – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры начального, основного и среднего общего образования;

**О.А. Абдулаева** – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры начального, основного и среднего общего образования;

**Ю.П. Киселев** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры начального, основного и среднего общего образования.

### Information about the authors

**I. Yu. Aleksashina** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Primary, Basic and Secondary General Education;

**O. A. Abdulaeva** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor, of the Department of Primary, Basic and Secondary General Education;

**Y. P. Kiselev** – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Primary, Basic and Secondary General Education.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «КУРЧАТОВСКИЙ КЛАСС»

**Юрий Петрович Киселев<sup>1</sup>, Татьяна Анатольевна Юркова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> ykiselev86@yandex.ru

<sup>2</sup> taurkova@mail.ru

**Аннотация.** Представленная в статье концептуальная модель определяет необходимые качественные характеристики, которым должна соответствовать образовательная деятельность учреждения при планировании и организации системной профориентационной работы с обучающимися в области конвергентных нано-, био-, информационных и когнитивных технологий во взаимодействии с социогуманитарной сферой. Статья адресована педагогическим работникам образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих профильное и предпрофессиональное образование по направлению «Курчатовский класс».

**Ключевые слова:** предпрофессиональная подготовка, предпрофессиональный класс, профильное обучение, конвергентное образование, НБИКС-технологии

**Для цитирования:** Киселев Ю.П., Юркова Т.А. Концептуальная модель предпрофессионального образования по направлению «Курчатовский класс» // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 17–27.

Original article

## CONCEPTUAL MODEL OF PRE-VOCATIONAL EDUCATION IN THE DIRECTION OF "KURCHATOVSKY CLASS"

**Yuri P. Kiselev<sup>1</sup>, Tatiana A. Yurkova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after K.D. Ushinsky, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> ykiselev86@yandex.ru

<sup>2</sup> taurkova@mail.ru

**Abstract.** The conceptual model presented in the article defines the necessary qualitative characteristics, which should correspond to the educational activity of the institution when planning and organizing systemic vocational guidance work with students in the field of bio-, information and cognitive technologies in interaction with the socio-humanitarian sphere. The article is addressed to pedagogical workers of educational organizations of Saint-Petersburg implementing vocational and pre-vocational education in the direction of "Kurchatovsky Class".

**Keywords:** pre-vocational training, pre-vocational class, vocational education, convergent education, NBICS-technology

**For citation:** Kiselev Yu.P., Yurkova T.A. Conceptual model of pre-vocational education in the direction of "Kurchatovsky Class". Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 17–27.

Актуальность направления профильной и предпрофессиональной подготовки «Курчатовский класс» обусловлена необходимостью разработки и внедрения в современную образовательную практику концепции конвергентного естественно-научного образования [2; 5]. Переход к принципу междисциплинарности в обучении направлен на овладение обучающимися компетенциями, необходимыми для освоения профессий, связанных с практической и профессиональной деятельностью в мире конвергентных наук и технологий [8].

Современный этап развития науки и технологий определяется конвергенцией научного и технологического знания. Результатом этих процессов становится разработка конвергентных природоподобных технологий [3]. Они выступают оптимальным инструментом решения проблем в области медицины, сельского хозяйства, строительства, тяжелой и легкой промышленности, энергетических, экологических, демографических и целого ряда других проблем. Исследователи конвергентных природоподобных технологий делают вывод, что они становятся своеобразным ядром, вокруг которого структурируются научные, технологические, экономические, образовательные, социальные и этические проекты.

Конвергенция в научном и учебном познании трактуется как методология стирания междисциплинарных границ между научным и технологическим знанием через НБИКС-конвергенцию (НБИКС-конвергенция), основанная на объединении и синергетическом усилении достижений нано-, био-, информационных, когнитивных и социальных технологий [1].

В учебном познании целевой установкой конвергентного образования является подготовка подрастающего поколения к жизни в техносфере динамично меняющегося мира, в котором преобладают технологии, разрабатываемые на межпредметной основе (НБИКС-технологии). Отметим, что впервые модель конвергентного образования реализована в рамках системы высшего профессионального образования как форма взаимодействия в системе «Университет – Про-

изводство (научно-исследовательский центр)». Флагманом в этом направлении стал НИЦ «Курчатовский институт», построивший систему подготовки молодых кадров к работе в междисциплинарных областях. Успешность реализации этой модели актуализировала поиск путей, позволяющих выстраивать преемственность в системе «Школа – Профессиональное образование\* – Производство (научно-исследовательский центр)».

Проект «Курчатовские классы» инициирован НИЦ «Курчатовский институт», как условие реализации системы непрерывного конвергентного естественно-научного образования. На сегодняшний день Курчатовские классы открыты на базе образовательных организаций в более чем 20 регионах РФ. С 2021 года в экспериментальном режиме функционируют Курчатовские классы в Санкт-Петербурге. Изучение их опыта, осмысления тенденций в области естественно-научного, инженерно-технологического образования, анализа педагогического феномена «конвергентное естественно-научное образование» обусловило потребность и возможность разработки модели реализации предпрофильного и профильного предпрофессионального образования по направлению «Курчатовский класс».

При разработке концептуальной модели исходили из представления о том, что профильная предпрофессиональная подготовка в целом предполагает овладение обучающимися, помимо устоявшейся системы знаний, ценностей и опыта по направлению будущей профессиональной деятельности, совокупностью специальных знаний, умений и навыков, позволяющих выполнять работу в определенной области деятельности с учетом актуальных насущных требований к организации труда в конкретной сфере производства, значимых на рынке труда в настоящее время [6].

Методологическими ориентирами выступили концептуальные идеи конвергентного образования, предусматривающие: взаимодействие научных дисциплин (предметов), прежде всего естественных; реализацию междисциплинарных проектных и исследовательских практик; взаимопроникновение наук и технологий [4].

\* В данном контексте: учреждения среднего и высшего профессионального образования.

В основу реализации модели «Курчатовский класс» положен принцип интеграции ресурсов школ, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного образования, а также предприятий производственной сферы и других заинтересованных структур для реализации основных и дополнительных образовательных программ и организации эффек-

тивной внеурочной деятельности. Инициатором и научным партнером реализации проекта «Курчатовские классы» в Санкт-Петербурге выступает НИЦ «Курчатовский институт», и его отделение Петербургский институт ядерной физики имени Б.П. Константина. Концептуальная модель предпрофильного и профильного предпрофессионального образования по направлению «Курчатовский класс» представлена на рис. 1.

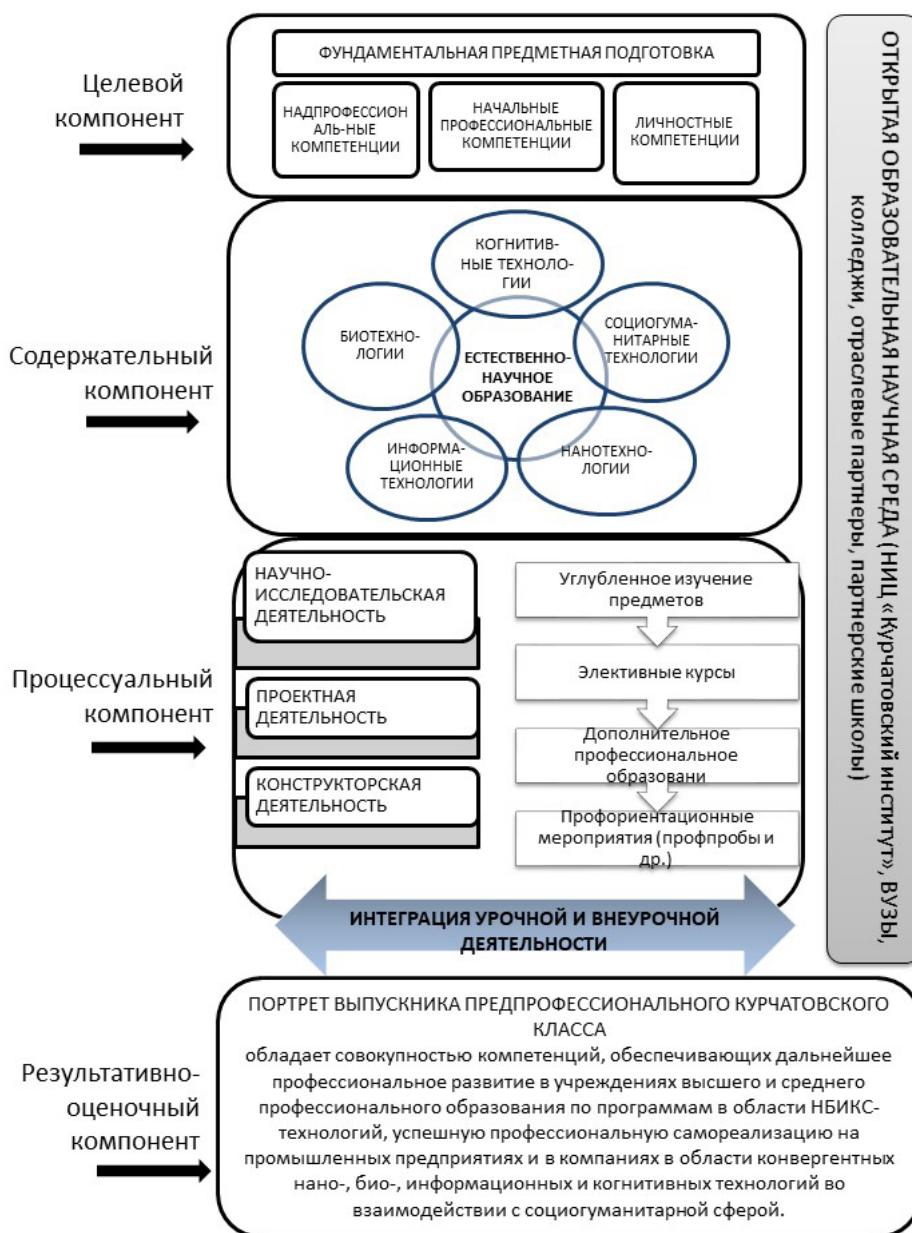


Рис. 1. Концептуальная модель предпрофильного и профильного предпрофессионального образования по направлению «Курчатовский класс»

Концептуальная модель отражает взаимосвязь целевого, содержательного, процессуального и оценочно-результативного компонентов и образует целостную систему, направленную на решение поставленных педагогических задач.

Обучение в Курчатовских классах должно быть направлено на воспитание будущих ученых, инженеров и специалистов в области высоких технологий, способных решать сложные задачи и вносить вклад в развитие науки и техники.

**Реализация представленной модели должна обеспечить:**

- формирование у обучающихся надпрофессиональных и предпрофессиональных компетенций, необходимых для успешной самореализации в условиях конвергенции наук и технологий;
- совершенствование системы непрерывного естественно-научного образования в условиях НБИКС-конвергенции;
- реализацию практико-ориентированного обучения на основе предпрофессиональных учебных курсов, партнерства с вузами и работодателями;
- формирование современной открытой высокотехнологической научно-образовательной среды (в том числе оснащение образовательных организаций лабораторно-исследовательскими лабораторными комплексами);
- создание условий для сознательного и обоснованного выбора обучающимися профессий, связанных с НБИКС-технологиями, путем организации и проведения профессиональных проб и др.

Разработанная модель предусматривает возможность ее реализации на двух уровнях:

- Основное общее образование: предпрофильная подготовка школьников, целью которой является повышение мотивации обучающихся к углубленному изучению фундаментальных естественных наук, а также учебно-исследовательской и проектной деятельности в области конвергентных нано-, био-, информационных и когнитивных технологий во взаимодействии с социогуманитарной сферой (НБИКС-технологии).

- Среднее общее образование: профильная предпрофессиональная подготовка реализуется в школьных образовательных учреждениях Санкт-Петербурга с целью дальнейшей качественной подготовки обучающихся 10–11-х классов в организациях высшего и среднего профессионального образования города к освоению профессий, связанных с НБИКС-технологиями, которые будут востребованы в краткосрочной перспективе (ближайшие 5–10 лет).

В соответствии с концептуальной моделью предпрофильная и профильная предпрофессиональная подготовка предусматривает, что основное и дополнительное образование должны создавать единое образовательное пространство, позволяющее не только расширить теоретические и практические знания учащихся, но и пройти профессиональные пробы, приобрести опыт выполнения профессионально значимых проектов, приобрести первоначальные навыки выполнения некоторых видов трудовых функций, тем самым повышая конкурентоспособность школьников на рынке труда и развивая возможности самореализации [6].

Обучение в Курчатовских классах в соответствии с разработанной концептуальной моделью должно выстраиваться с учетом следующих принципов.

#### 1. Углубленное изучение предметов.

Для расширения предметных компетенций обучающихся Курчатовского класса необходима организация углубленного изучения предметов естественно-научного цикла, математики и информатики с акцентом на практическое применение знаний. Содержание учебных предметов должно учитывать современные тенденции развития науки и технологий.

#### 2. Междисциплинарный подход.

Преподавание строится на основе междисциплинарного синтеза с ориентацией на решение комплексных задач. Междисциплинарный подход ярче всего проявляется в проектно-исследовательской деятельности, требующей применения знаний из физики, химии, биологии и математики.

### *3. Практико-ориентированное обучение.*

Можно говорить о переориентации учебной деятельности с познавательной на *проективно-конструктивную*, в ходе которой для исследований и проектов ученики проводят лабораторные работы, эксперименты и практикумы с использованием современного технологического оборудования.

### *4. Развитие исследовательских навыков.*

Для этой деятельности важно развитие *исследовательских навыков*. Учащиеся должны овладеть методами научного исследования: постановка проблемы, выдвижение гипотез, проведение экспериментов на современном оборудовании, анализ результатов, формулировка выводов, оформление и защита исследовательского проекта.

### *5. Использование современных технологий.*

Систематизация материалов по заявленной проблеме, проведение экспериментов, анализ полученных данных невозможны без использования *современных технологий*. Грамотный поиск, отбор, систематизация информации с использованием онлайн-ресурсов, баз данных, научной литературы требуют знания определенных технологий. Также ученики должны владеть технологией компьютерного моделирования, визуализации данных, методами их анализа.

### *6. Формирование soft skills.*

Наряду с индивидуальной работой при решении комплексных задач, необходимо развивать умения учащихся для совместной работы в команде. Командная работа обучает навыкам коммуникации и управления временем. Она требует согласования выводов и решений с партнерами по команде, презентацию своих идей с убедительной аргументацией. Эффективность командной работы повышается, когда участники способны применить в ходе своей деятельности приемы критического мышления. Таким образом, мы говорим о необходимости *формирования soft skills*.

### *7. Работа с одаренными детьми.*

Особый подход требуют учащиеся с высоким уровнем мотивации, проявляющие особые способности в области конвергентного образования. Для таких *одаренных детей* требуется индиви-

дуальная подготовка к олимпиадам, конкурсам и научным мероприятиям. Именно для них особо важным является наставничество со стороны ученых и преподавателей вузов.

### *8. Сотрудничество с научными организациями.*

*Сотрудничество с научными организациями* расширяет возможности внеучебной работы, внеурочных занятий, дополнительного образования. Экскурсии в научные центры, лаборатории и предприятия; лекции и мастер-классы от ученых и специалистов; участие в программах и проектах НИЦ «Курчатовский институт» позволяют совершенствовать знания школьников в естественно-научных областях, получать образование, отвечающее современным стандартам, обогащать работу по профессиональной ориентации.

### *9. Подготовка к будущей профессии.*

*Профориентация* в области естественных наук и высоких технологий выстраивается на основе партнерства с вузами и научными организациями.

Благодаря участию преподавателей вузов в образовательном процессе школы в различных профориентационных мероприятиях активизируется работа по подготовке к будущей профессии. Благодаря этому обучающиеся профильных классов делают выбор, где и по какой специальности они могут продолжить обучение после окончания школы и подготовиться к поступлению в ведущие вузы.

### *10. Оценка результатов.*

Оценочно-результативный компонент включает в себя регулярный мониторинг успеваемости и прогресса учеников; результаты защиты проектов и исследовательских работ, а также оценку процесса их разработки. Важным показателем успешности обучения является результативность участия в олимпиадах и конкурсах.

В соответствии с содержательным компонентом модели системообразующим элементом выступают знания о НБИКС-технологиях, их взаимосвязи и взаимопроникновении, а также о их применении для решения актуальных задач в различных сферах деятельности человека. В связи с этим представляется целесообразным

организовать освоение обучающимися сути НБИКС-конвергенции – взаимодействияnano-, био-, информационных, когнитивных и социальных технологий. Важно ознакомить учащихся с примерами применения НБИКС-технологий в таких областях, как медицина, энергетика, экология, ИТ и др. При этом ключевым компонентом для глубокого понимания учащимися НБИКС-технологий является интеграция знаний естественно-научных дисциплин (физики, химии, биологии), которые составляют научную основу для их разработки и внедрения.

Знакомство учащихся с НБИКС-технологиями в Курчатовских классах должно быть комплексным, сочетающим теорию, практику и проектный подход. Это позволит учащимся не только получить знания, но и развить навыки, необходимые для работы в современных научных и технологических областях. В процессуальном компоненте методики нашли отражение ключевые виды деятельности учащихся: научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность, конструкторская деятельность. В соответствии с концептуальной моделью инвариантной основой предпрофильной и профильной подготовки выступают: углубленное изучение учебных предметов по профилям; элективные курсы; дополнительное образование / начальное профессиональное образование; профпробы на базе вузов и предприятий-партнеров.

В зависимости от образовательных запросов обучающихся и ресурсной базы образовательной организации и сетевых партнеров деятельность учащихся также может быть организована в различных формах и их сочетаниях.

- *Лабораторные практикумы (в качестве самостоятельных курсов или модулей учебных программ).* Образовательные организации в соответствии с имеющимся опытом могут организовывать лабораторную и практико-ориентированную учебную деятельность по одному или нескольким направлениям НБИКС-технологий. Практикумы предусматривают использование современного оборудования для проведения экспериментов (например, спектрометров, хроматографов, нейроинтерфейсов и др.). Например, образо-

вательные организации, специализирующиеся на направлении нанотехнологии, в учебные планы могут включать практикумы: «Знакомство с наноматериалами и их свойствами»; «Проведение экспериментов с использованием микроскопов высокого разрешения (например, атомно-силовых микроскопов)»; «Изучение методов создания наноструктур» и др. Если в образовательной организации делается акцент на биотехнологии, то тематика практикумов может быть представлена модулями: «Работа с биологическими материалами (ДНК, белки, клетки)»; «Проведение экспериментов по генной инженерии или микробиологии» и др. Серия практических и лабораторных работ по направлению информационные технологии могут быть следующими: «Изучение основ программирования, анализа данных и моделирования»; «Работа с искусственным интеллектом, машинным обучением и big data» и др. Видится целесообразным для осмысления учащимися сущности когнитивных наук включение практикумов: «Изучение основ нейронаук, работы мозга и когнитивных процессов»; «Проведение экспериментов с использованием нейроинтерфейсов» и др.

- *Проектная и исследовательская деятельность* предусматривает организацию работы учащихся по тематикам связанным с НБИКС-технологиями, например: «Разработка наноматериалов для очистки воды»; «Создание моделей искусственного интеллекта для анализа биологических данных» и др.
- *Участие учащихся в профильных конкурсах, конференциях, олимпиадах.*
- *Участие учащихся в профильных сменах и других мероприятиях неформального образования*, в том числе экскурсиях и стажировках в лаборатории НИЦ «Курчатовский институт» и других научных центров, где ведутся исследования в области НБИКС; лекции и мастер-классы от приглашенных ученых и специалистов и др.

Описанная концептуальная модель выступает ориентиром при организации работы Курчатовских классов.

Предпрофильная и предпрофессиональная подготовка по направлению «Курчатовский класс» реализуется на уровне среднего общего

образования в школьных образовательных организациях, подведомственных Комитету образования Санкт-Петербурга, в сетевом партнерстве с организациями высшего и (или) среднего профессионального образования, осуществляющими

подготовку специалистов в области НБИКС-технологий, а также профильными ведущими предприятиями и компаниями, работающими в области конвергентных нано-, био-, информационных и когнитивных технологий (рис. 2).



Рис. 2. Организационная модель сетевого партнерства по направлению «Курчатовский класс»

При реализации сетевого партнерства каждая из взаимодействующих сторон имеет четкий функционал. Комитет по образованию Санкт-Петербурга является оператором сети Курчатовских классов в Санкт-Петербурге и осуществляет общее руководство, контролирует реализацию и достижение установленных целевых показателей совместно с НИЦ «Курчатовский институт». В рамках сетевого партнерства НИЦ «Курчатовский институт» осуществляет консультационную и методическую поддержку образовательных организаций и консультационную поддержку тематическому партнеру (научной организации).

Комитет по образованию СПб совместно с НИЦ «Курчатовский институт» оказывают поддержку в организации, взаимодействии образовательной организации и тематического партнера и вуз-партнера, с которыми заключается договор о сотрудничестве.

К реализации предпрофильной и профильной предпрофессиональной подготовки привлекаются организации высшего и среднего профессионального образования (вузы и колледжи), соответствующие следующим характеристикам:

- реализуют обучение в области НБИКС-технологий;
- на протяжении последних трех лет систематически проводят мероприятия в области профессионального самоопределения школьников по современным направлениям профессий, связанных с НБИКС-технологиями;
- являются разработчиками актуальных методических и дидактических пособий по направлениям, связанным с НБИКС-технологиям, опубликованных за последние пять лет.

В предпрофильной и профильной предпрофессиональной подготовке по направлению

«Курчатовский класс» привлекаются предприятия и компании, которые имеют опыт:

- организации профориентационной деятельности в сфере НБИКС-технологий и связанными с ними трудовыми обязанностями;
- организации ознакомительной практики обучающихся.

Тематическим партнером и вузом-партнером совместно с образовательной организацией определяются направления и формы взаимодействия: сетевые образовательные программы, образовательный туризм на объектах тематического партнера и вуза-партнера, курсы повышения квалификации для педагогов, совместные научно-просветительские мероприятия.

Важным звеном в общем взаимодействии является Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского. Академия оказывает научно-методическую поддержку образовательной организации при разработке учебных планов и программ основного и дополнительного образования.

Модель «Курчатовский класс» реализуется в школах на уровне основного и среднего общего образования.

На уровне СОО за основу берется основная образовательная программа естественно-научных или инженерных классов (технологический профиль), составленная на основе федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной Приказом Министерства просвещения Российской Федерации 18.05.2023 № 371 в измененной редакции от 1.02.2024 года № 62. В соответствии с этими документами предусматривается реализация программ углубленного изучения учебных предметов и дополнительных предметов преимущественно из предметных областей «Математика и информатика» и «Естественно-научные предметы». В зависимости от их сочетания формируется учебный план.

Для достижения поставленных целей образовательным организациям необходимо реализовать комплексный подход (табл. 2), включающий в себя:

- основные образовательные программы естественно-научного, инженерного или информационно-технологического профиля на уровне среднего общего образования с углубленным изучением соответствующих предметов;

- план мероприятий внеучебной деятельности, включающий профориентационные мероприятия на уровне основного и среднего общего образования. План мероприятий должен быть составлен общеобразовательной организацией:

- для 1–9-х классов на базе школы;
- для 10–11-го класса совместно с базовым региональным вузом и индустриальным партнером;

- программа курса внеурочной деятельности на уровне ООО и СОО на основе программ, выбранных образовательной организацией:

- «Основы биохимии и молекулярной биологии. Учебно-исследовательский эксперимент в содержании естественно-научных предметов» (10–11-й класс);

- «Современные исследования и достижения нанохимии. Учебно-исследовательский эксперимент в содержании естественно-научных предметов» (10–11-й класс);

- программы дополнительного образования. В 2024/2025 учебном году НИЦ «Курчатовский институт» разработал для школьников 12–14 лет программы:

- «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень». Первый и второй год обучения.

- «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий. Основной уровень». Первый и второй год обучения.

Важным элементом реализации модели выступает информационное сопровождение деятельности образовательных организаций по предпрофильному и профильному предпрофессиональному образованию по направлению «Курчатовский класс», формы его реализации представлены на рис. 3.

Таблица 2

**Проектирование комплекса образовательных программ  
для реализации модели «Курчатовский класс»**

| Класс | Программа воспитания | Образовательная программа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Дополнительное образование                                                                                                                          |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-й   |                      | Реализация курса внеурочной деятельности «Биология 5-9 класс. Проектно-исследовательская деятельность»                                                                                                                                                                                                                                                | «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень» |
| 6-й   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий. Основной уровень»       |
| 7-й   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |
| 8-й   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |
| 9-й   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |
| 10-й  |                      | Углубленное изучение предметов естественно-научного цикла, математики, информатики.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Программа начального профессионального образования                                                                                                  |
| 11-й  |                      | Реализация программ внеурочной деятельности:<br>«Основы физического эксперимента»<br>«Основы биохимии и молекулярной биологии. Учебно-исследовательский эксперимент в содержании естественно-научных предметов»<br>«Современные исследования и достижения нанохимии. Учебно-исследовательский эксперимент в содержании естественно-научных предметов» |                                                                                                                                                     |

Информационные ресурсы ОО (сайт, телеграм, чаты)

публикации в научных и периодических печатных и электронных изданиях

публичное представление опыта

участие в формировании Банка образовательных практик

*Рис. 3. Формы информационного сопровождения предпрофессионального образования по направлению «Курчатовский класс»*

В результате реализации представленной модели предполагается, что выпускник Курчатовского класса будет обладать совокупностью личностных, надпрофессиональных и профессиональных характеристик, а именно:

- сформированная система ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества;
- владение глубокими и прочными знаниями и предметными умениями по физике, математике, информатике, химии и биологии на углубленном уровне;
- свободное владение общепользовательскими цифровыми инструментами для представления и преобразования информации в различных видах (текст, таблица, графика, звук, видео);
- сформированные когнитивные навыки для эффективного включения в исследовательскую и проектную деятельность с использованием высокотехнологичного учебного оборудования при освоении программ специальных дисциплин высшего и среднего образования (организованность, ответственность, настойчивость в достижении целей, креативность и умение видеть возможности, критичность мышления, целеполагание и планирование деятельности);
- способность применять базовые теоретические понятия в решении практических задач и получении новых знаний в условиях высокотехнологической среды;
- наличие устойчивого интереса к исследованиям в области конвергентных нано-, био-, информационных и когнитивных технологий;
- представление о содержании профессиональной деятельности специалистов НБИКС-технологий для осознанного выбора направления обучения в вузе или колледже; способен к осоз-

нанному выбору сферы профессиональной деятельности;

- сформированность совокупности социально-поведенческих навыков для эффективной коммуникации в профессиональном сообществе в форматах индивидуальной и командной работы.

### **Заключение**

Концептуальная модель по направлению «Курчатовский класс» представляет собой вариативную модель реализации конвергентного естественно-научного образования, направленную на предпрофильную и профильную предпрофессиональную подготовку обучающихся в области НБИКС-технологий.

Обучение в «Курчатовском классе» в соответствии с представленной моделью позволит ученику сформировать совокупность компетенций, обеспечивающих его дальнейшее профессиональное развитие в учреждениях высшего и среднего профессионального образования по программам в области НБИКС-технологий, успешную профессиональную самореализацию на промышленных предприятиях и в компаниях в области конвергентных нано-, био-, информационных и когнитивных технологий во взаимодействии с социогуманитарной сферой. Компетентные специалисты в этой области востребованы на современном рынке труда и необходимы экономике как Санкт-Петербурга, так и всей Российской Федерации.

Перспективы дальнейших исследований связаны с развитием системы непрерывного конвергентного образования; созданием механизмов мониторинга качества подготовки; разработкой новых форматов сетевого взаимодействия участников образовательного процесса.

### **Список источников**

1. Алексашина И.Ю., Киселев Ю.П. Пропедевтика конвергентного образования в процессе повышения квалификации учителей // Фундаментальные и прикладные научные исследования: инноватика в современном мире: сб. науч. ст. по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Ч. 2 / сост. Халиков А.Р. – Уфа: изд-во НИЦ Вестник науки, 2022. – С. 92–97.
2. Алексашина И.Ю., Киселев Ю.П. Эволюция интегративного подхода в ракурсе тенденций трансформации современного естественно-научного образования // Международный журнал экспериментального образования. – 2022. – № 6. – С. 5–9. URL: <https://expeduation.ru/ru/article/view?id=12102>.

3. Баксанский О.Е., Скорбогатова А.В. Конвергенция и природоподобные технологии: методология современной науки и образования // Коллекция гуманитарных исследований. – 2018. – № 5 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konvergentsiya-i-prirodopodobnye-tehnologii-metodologiya-sovremennoy-nauki-i-obrazovaniya>.
4. Басалаева О.Г., Валялина А.С., Салебо А.В. Новая парадигма образования в условиях перехода от общества знания к обществу конвергенции наук и технологий // Мир науки. Педагогика и психология. – 2015. – № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-paradigma-obrazovaniya-v-usloviyah-perehoda-ot-obschestva-znaniya-k-obschestvu-konvergentsii-nauk-i-tehnologiy>.
5. Ковальчук М.В. От синтеза в науке – к конвергенции в образовании. Интервью М. В. Ковальчука // Труды МФТИ. – 2011. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-sinteza-v-nauke-k-konvergentsii-v-obrazovaniu-intervyu-m-v-kovalchuka>.
6. Организация предпрофессиональной подготовки в школах Санкт-Петербурга: от идеи к практике: учеб. пособие / под общ. ред. И. Б. Мыловой, Е. Ю. Лукичевой. – СПб.: СПб АППО, 2024.
7. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 июня 2023 г. № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации».
8. Фещенко Т.С., Шестакова Л.А. Конвергентный подход в школьном образовании – новые возможности для будущего // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 11–2 (65). – С. 159–165.

#### Информация об авторах

- Ю.П. Киселев** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры начального, основного и среднего общего образования;
- Т.А. Юркова** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры начального, основного и среднего общего образования.

#### Information about the authors

**Yu.P. Kiselev** – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Primary, Basic and Secondary General Education;

**T.A. Yurkova** – Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor of the Department of Primary, Basic and Secondary General Education.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

Научная статья  
УДК 371.263

## УСПЕШНОСТЬ ШКОЛЬНИКА В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАМКАХ ПРОГРАММ КОНВЕРГЕНТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ольга Евгеньевна Авдеева<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ГБОУ лицей № 533 Красногвардейского района, Санкт-Петербург, Россия, n-smn@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается успешность как комплексная характеристика результата обучения школьника в проектной и исследовательской деятельности, выступающей ключевым способом познания в рамках конвергентного естественно-научного образования. Проводится параллель между организацией командных проектов школьников и проектами «командной науки» (team science), описываются модели олимпиады НТО и соревнований проекта FIRST как варианты адаптации модели team science к уровню и задачам основного и среднего общего образования. Рассмотрена возможность использования элементов модели «командной науки», электронного ресурса «Основы проектной деятельности и Итоговый индивидуальный проект от А до Я» и нового содержания предмета «Труд (Технология)» в качестве основы для организации проектной и исследовательской деятельности школьников.

**Ключевые слова:** успешность, мотивация, проектно-исследовательская деятельность, конвергентное образование, «командная наука» (team science), НТО, STEAM, FIRST

**Для цитирования:** Авдеева О.Е. Успешность школьника в проектной деятельности в рамках программ конвергентного образования // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 28–38.

## THE SUCCESS OF A STUDENT IN PROJECT ACTIVITIES WITHIN THE FRAMEWORK OF CONVERGENT EDUCATION PROGRAMS

Olga E. Avdeeva<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after K.D. Ushinsky, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> State Budgetary Educational Institution Lyceum No. 533, Krasnogvardeysky District, St. Petersburg, Russia, n-smn@yandex.ru

**Abstract.** The article considers success as an integrated characteristic of the student's learning outcome in project and research activities, which are the key means of learning within the framework of convergent natural science education. There is a parallel between the organization of team projects of schoolchildren and "team science" projects, models of NTO Olympics and FIRST project competitions are described as options for adapting the team science model to the level and tasks of basic and secondary general education. The possibility of using elements of the "Command Science" model, electronic resource "Project Activity Basics and Final Individual Project from A to Y" and new content of the subject "Work (Technology)" is considered as a basis for the organization of schoolchildrens' project and research activities.

**Keywords:** success, motivation, design and research activity, convergent education, "team science", NTO, STEAM, FIRST

**For citation:** Avdeeva O.E. The success of a student in project activities within the framework of convergent education programs. Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 28–38.

Для ученого процесс научного исследования является внутренним вознаграждением и источником удовлетворения независимо от того, подтверждается исходная гипотеза или нет, поскольку эта деятельность осуществляется добровольно и мотивирована познавательным интересом. В идеале подобное отношение к познавательной деятельности в рамках разработки проектов и исследований желательно формировать и у обучающихся.

Однако при объективном анализе традиционной образовательной системы становится очевидным, что ее институциональные рамки порождают неизбежные противоречия, препятствующие полной реализации этой задачи. В табл. 1 приведены некоторые проблемы, а также пути их решения, выявленные специалистами кафедры начального, основного и среднего общего образования СПб АППО.

Таблица 1

#### Проблемы отношения школьников к познавательной деятельности

| Проблема                                                                                                                                | Решение                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Получение образования обязательно, никто не спрашивает желания обучающегося                                                             | Исследуются и применяются способы мотивации ученика                    |
| Предполагает освоение большого объема информации и способов действий                                                                    | Разрабатываются новые подходы и технологии педагогической деятельности |
| Результативность опосредована – знания могут пригодиться много позже или пригодиться как фундамент для получения других знаний и умений | Введена отметка как оперативная оценка уровня результативности         |

Успешность школьника представляет собой интегративную характеристику, включающую, с одной стороны, академическую результативность (в соответствии с требованиями ФГОС – предметные достижения, функциональную грамотность и сформированность ключевых компетенций), а с другой – социально-личностные параметры (такие как психологическое благополучие, социальная адаптация и физическое здоровье).

Субъективное восприятие успеха и индивидуальная ценностная система требуют специального анализа, поскольку они опосредуют связь между объективными образовательными результатами и внутренним ощущением достижения. Если традиционные критерии успешности (академические показатели) фиксируют внешние результаты, то личностное переживание успеха формируется через:

- когнитивную оценку (соответствие результатов ожиданиям);
- эмоциональный отклик (удовлетворенность процессом);
- ценностную релевантность (значимость достигнутого в индивидуальной иерархии мотивов).

Как можно представить в реальности вос требованность интегративного подхода для субъективного ощущения успешности в условиях неопределенности, в которой оказываются современные школьники? Проведем мысленный эксперимент. Каждое утро гипотетический Петя идет в школу в состоянии неопределенности, что сегодня? Задачи на движение неожиданно сменяются алгебраическими выражениями, а еще через сорок минут Past Simple сменяется Past Continuous, неизменным и логичным остается лишь квест персонажа в игре в его телефоне, и ощущение успеха там же, когда коротенький квест или его элемент завершен. Потенциально интегративный подход к изучению различных предметных областей и характерный для него проектно-исследовательский способ действий способны смягчить эту неопределенность, позволяя выстроить деятельность в соответствии с единым вектором, в связи с чем способны оказать помощь в снижении дезориентации учащегося, устранении дисбаланса между внешними достижениями и внутренним ощущением успеха.

В условиях узкопредметного обучения реализация интегративного подхода затруднительна. Решением этой задачи может служить конвер-

генция как проявление интегративных процессов в науке и образовании, которая представляет собой процесс, развивающийся в настоящее время под влиянием факторов сближения знаний, ценностей и форм человеческой деятельности и протекающий в определенных условиях, характеризующихся многообразием современной науки и образования [2; 9; 13].

Среди базовых принципов педагогической конвергенции отечественные исследователи выделяют такие, как междисциплинарность, акцент на проективно-конструктивную учебную деятельность, развитие сетевой коммуникации, обучение видам деятельности, а не отдельным предметам, формирование надпредметных знаний. Одна из концепций, реализующих эти принципы, – это концепция обучения через опыт. Основные компоненты структуры обучения:

- естественно-научная и инженерная практика, организованная на основе современных исследований ученых;
- концепция сквозного содержания, включающая пересечение таких аспектов, как модели, причинно-следственные связи, механизмы и алгоритмы действия и т.д.;
- выявление ключевых понятий дисциплины и создание ее специфического контента [2].

Идеи конвергентного образования согласуются с моделью STEM-образования (*STEM – science, technology, engineering, mathematics*). STEM-образование в общем образовании – это образовательная модель, объединяющая содержание предметных областей естественно-научного (математика, физика, химия, биология) и практико-ориентированного (прикладного) информационно-технологического (информатика, технология) циклов через индивидуальную и коллективную учебную и исследовательскую деятельность обучающегося [3]. Применение такого подхода обеспечивает повышение образовательного уровня у обучающегося и предоставляет ему широкие возможности в профессиональной ориентации и выборе индивидуальной образовательной траектории [3]. В настоящий момент большое число профессий явно или опосредованно подразумевает компетентность, опыт и реализацию в рамках STEM-идеологии.

Несомненный плюс этой модели в том, что она может быть внедрена только организационными средствами в рамках действующего предметного разделения, без создания и внедрения междисциплинарных (интегрированных) программ обучения на любом уровне образования.

STEM-проекты, проекты в области НБИКС-технологий, которые выступают содержательной основой конвергентного естественно-научного образования, предъявляют, с одной стороны, высокие требования к предметным знаниям учеников, с другой стороны, требуют от школьника высокого уровня самоорганизации, владения методами поиска и анализа информации и проектно-исследовательской деятельности. Опыт показывает, что перечисленным требованиям на уровне общего образования удовлетворяют единицы, а в современных условиях к подобной деятельности требуется привлечь широкий круг школьников.

Предположим, что, имея опору в виде:

- модели организации деятельности школьников и их наставников, например адаптированной модели *team science*;
- электронных ресурсов информационной поддержки проектно-исследовательской деятельности, к которым можно обратиться в момент необходимости;
- нового содержания общего образования;
- рядовой школьник может быть успешным в проектно-исследовательской деятельности.

Одним из примеров электронных ресурсов, выступающих надпредметной основой организации проектно-исследовательской деятельности, содержащих описание модели ее организации и информационные материалы, является платформа информационной поддержки олимпиады НТО [6].

Рассмотрим возможный серфинг по электронному ресурсу [6] пользователя, интересующегося направлениями олимпиады НТО. На рис. 1–4 представлены материалы, открывающиеся пользователю по мере уточнения его запроса. На странице «Профили» перечислены все треки олимпиады и профили, входящие в них: «Проект нового производства», «Проект новой безопасности», «Проект новой медицины», «Проект новой среды жизни», «Проект по искусственному интеллекту», «Проект

по нанотехнологии и наноинженерии», «Проект по нейротехнологиям и когнитивным наукам», «Проект создания виртуальных миров», «Энергетический проект», «Космический проект», «Новый транспорт».

На примере профиля «Инженерные биологические системы» рассмотрим трек «Проект новой среды жизни». Пройдем по порядку ссылок, предоставляемому школьнику, выбравшему роль «Участник». Страница «Презентация трека», представленная на рис. 1, служит главной. Находясь на ней, можно выяснить направление деятельности, межпредметные связи, в том числе в рамках

«сквозных технологий», что напрямую отсылает к практике междисциплинарности в проектно-исследовательской деятельности, а также ценность максимально достижимого результата.

Переходя по ссылкам, можно подробно ознакомиться с примерной задачей, предлагаемой для решения в текущем соревновательном сезоне (рис. 2), ролями в команде, организованной для работы над задачей (рис. 3); с порядком получения материалов для подготовки в указанных предметных областях (рис. 4), а также выяснить организационные моменты цикла проведения олимпиады НТО в текущем учебном году.

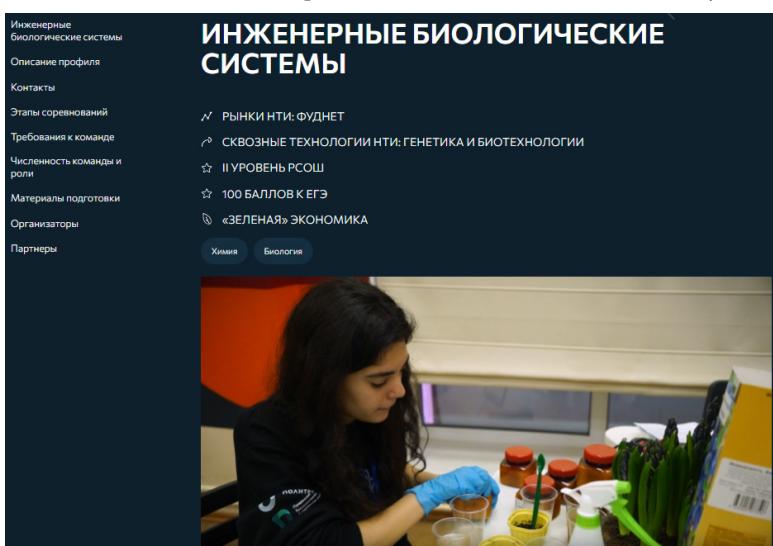


Рис. 1. Презентация трека «Инженерные биологические системы»

## ФИНАЛ

Инженерный тур заключительного этапа включает в себя задачу по созданию технологии полного цикла выращивания биологических объектов с разработкой инженерно-биологической системы для ее полной или частичной реализации. Расчеты опираются на открытые данные и характеристики, полученные на полигоне в режиме реального времени.

В процессе решения задания команде предстоит:

- ‡ Получить экспериментальные данные в процессе исследования биологических объектов на полигоне.
- ‡ Создать технологию совместного выращивания заданных биологических объектов.
- ‡ Разработать инженерно-биологическую систему (ситиферму) с комплектом технической документации (3D-модель, спецификации оборудования).
- ‡ Разработать систему автоматизации и контроля для созданной установки.
- ‡ Собрать действующий прототип разработанной системы на полигоне и протестировать его.
- ‡ Провести ряд расчетов, включая оценку продуктивности и энергоэффективности разработанной системы.

В процессе решения задач будут затронуты следующие тематики: основные методы идентификации растительных объектов и основы ботаники, строение клетки, цитология, основы биотехнологии, аналитическая химия, биохимия, методы подготовки посевного материала, основы экологии и экбиотехнологии, 3D-моделирование, программирование микроконтроллеров, основы конструирования и проектирования.

Предметный тур заключительного этапа состоит из решения олимпиадных задач по биологии и химии в индивидуальном порядке.

Рис. 2. Описание задачи финала профиля

## ТРЕБОВАНИЯ К КОМАНДЕ

### ЗНАНИЯ

**Биология** (общая биология, микробиология, ботаника, анатомия и нутрициология) необходима, так как основным объектом изучения будет являться живой органический биологический объект.

**Химия** (общая химия, органическая химия, аналитическая химия) необходима, так как методы оценки состояния биологического объекта и способы влияния на его состояние основаны на биохимических процессах, протекающих внутри организма, которые в свою очередь могут быть описаны и лабораторно (качественно или количественно) исследованы с помощью методов лабораторной химической практики.

**Физика** (механика, теплофизика, термодинамика, электрика) необходима для расчета необходимых параметров и работы с основным оборудованием, обеспечивающим процессы в инженерных установках.

**Инженерное и конструкторское дело** необходимы для проектирования, сборки и безопасного функционального размещения в пространстве всех элементов, обеспечивающих работу установки и технологии, а также для их усовершенствования и модернизации.

**Информатика и программирование** необходимы для получения и обработки полученных данных, наблюдений за процессами и моделирования процесса, установки или технологии.

Рис. 3. Описание требований к команде

## МАТЕРИАЛЫ ПОДГОТОВКИ

Развитие математического мышления для будущих инженеров и исследователей

Основы машинного обучения

Журнал «Агроинвестор»

Программирование на Python: «На старт, внимание, Code!»

Рис. 4. Ссылки на материалы для подготовки к участию в профиле

Национальная технологическая олимпиада

Головин → Наставникам

## НАСТАВНИКАМ

В этом разделе вы найдете все необходимые материалы, чтобы помочь вашим ученикам подготовиться к Национальной технологической олимпиаде и успешно преодолеть все ее этапы. Вы также можете пройти сертификацию, став сертифицированным наставником НТО и узнать о том, как организации стать площадкой подготовки к олимпиаде.

|                                                |                           |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ НАСТАВНИКОВ                     | ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ |
| Ответы на самые популярные вопросы наставников | по профилям НТО           |
| МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАСТАВНИКОВ                      | КАК СТАТЬ ПЛОЩАДКОЙ       |

Рис. 5. Ссылки на материалы для наставников

Для наставников олимпиады НТО также создан раздел, который позволяет в достаточном объеме получить информацию о порядке функционирования модели «Олимпиада НТО», принять решение о возможности участия в мероприятиях и подготовиться к своей роли.

Видим, что участие в олимпиаде НТО строится по модели «командной науки»: подбор команды специалистов по предметным направлениям, распределенное решение частных задач, наставник, который координирует процесс подготовки и участия, при необходимости находит и организует консультирование узкими специалистами в выбранных областях, обеспечивает позитивный микроклимат в команде.

В 2024/2025 учебном году проходит X юбилейный сезон олимпиады НТО. За десять лет Национальная технологическая олимпиада охватила уже более 880 тысяч школьников и студентов из всех регионов России. В этом учебном году НТО поставила новый рекорд – ее участниками стали около 220 тысяч учащихся. Больше всего заявок в юбилейном сезоне НТО для школьников 8–11-х классов поступило от участников, проживающих в Новосибирской области (22,5 тыс.), Москве (15,3 тыс.), Санкт-Петербурге (13,9 тыс.), Московской области (11,9 тыс.) [10].

Такой большой охват школьников и их неугасающий интерес к олимпиаде НТО демонстрирует применимость модели «командной науки» к организации проектно-исследовательской деятельности школьников в рамках конвергентного естественно-научного образования и реальность достижения значимого результата не только единичным одаренным школьником, но и рядовым участником.

Анализируя материалы, предлагаемые платформой олимпиады НТО, можно видеть, что у участника подразумевается устойчивый навык проектно-исследовательской деятельности, дополнительной опоры в этом направлении не предлагается. Для поддержки формирования навыка проектно-исследовательской деятельности в урочной, внеурочной и внеклассной деятельности можно рекомендовать использование материалов сайта «Основы проектной деятельности и Итоговый индивидуальный проект (ИИП) от А до Я» [1]. Ресурс был создан автором статьи на основании опросов

школьников и учителей в 2019–2021 годах для информационной поддержки ИИП, в настоящий момент применяется намного шире. Сайт содержит разделы «Планирование», «Работа по проекту/исследованию», «Представление результатов», представленные на 17 веб-страницах.

Для эффективной работы по ИИП в 9–11-х классах на уровне образовательного учреждения на его основе была разработана и внедрена модель организации деятельности всех участников, опыт представлен в работе [8]. Модель апробирована и может быть внедрена полностью или частично в любом образовательном учреждении.

На рис. 6 и 7 представлены диаграммы, отражающие статистику посещения сайта в период март 2024 года – февраль 2025: рис. 6 – диаграмма количества обращения к страницам сайта, рис. 7 – верхняя часть списка страниц сайта, отсортированная по убыванию обращений к ним. На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

- сайт востребован целевой аудиторией – на диаграмме рис. 6 видим спад количества обращений в летние каникулы и подъем в период планирования проектно-исследовательской деятельности школьниками и защиты результатов работы (ноябрь – апрель);
- наиболее востребованными страницами сайта являются страницы, посвященные представлению результатов работы: «Создание отчета по проекту/исследованию», «Создание стенда», «Представление результатов», оказавшиеся в верхних строчках списка наиболее посещаемых страниц за весь период, равный одному календарному году (рис. 7).

Анализ позволяет сделать вывод о том, что наибольший интерес у обучающихся связан с качественным и успешным представлением выполненной проектно-исследовательской работы. Ученик хочет достичь успеха, объективно почувствовать себя успешным, – информационная помощь, доступная в любой момент по его запросу, позволяет ему самостоятельно этого достичь. Следует отметить, что со стороны педагогов и ресурс, и его разделы, посвященные представлению результатов проектной деятельности, также пользуются спросом.

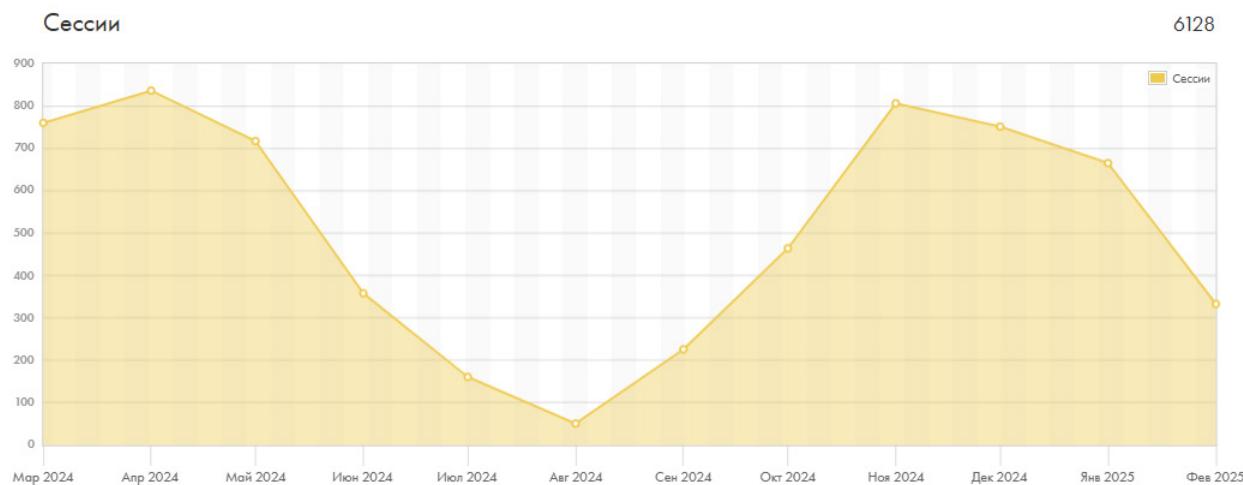


Рис. 6. Посещаемость сайта «Основы проектной деятельности»

| Страницы                                                                                 | Просмотры |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <a href="http://proekt-23.tilda.ws/presentation">proekt-23.tilda.ws/presentation</a>     | 2687      |
| <a href="http://proekt-23.tilda.ws/">proekt-23.tilda.ws/</a>                             | 926       |
| <a href="http://proekt-23.tilda.ws/3d-1">proekt-23.tilda.ws/3d-1</a>                     | 803       |
| <a href="http://proekt-23.tilda.ws/stend">proekt-23.tilda.ws/stend</a>                   | 465       |
| <a href="http://proekt-23.tilda.ws/researchreport">proekt-23.tilda.ws/researchreport</a> | 331       |
| <a href="http://proekt-23.tilda.ws/projectreport">proekt-23.tilda.ws/projectreport</a>   | 305       |

Рис. 7. Наиболее посещаемые страницы сайта «Основы проектной деятельности»

Еще один доступный инструмент, которым можно воспользоваться, – это выбор типа проекта в зависимости от состава участников: индивидуальный, групповой или командный. Наилучшим образом концепции конвергентного образования соответствует командный проект, который в школе будет являться прообразом «командной науки» (team science), – одного из ключевых принципов этой концепции.

Командная наука (team science) – это сотрудничество группы ученых для решения конкретной научной проблемы. Команда может включать специалистов из разных сфер, тем самым объединить индивидуальные навыки и знания для решения комплексной проблемы. Концепция team science возникла в междисциплинарных

распределенных проектах в области биоинженерии, в настоящее время реализуется в различных областях. Как у любой формы организации, у нее есть плюсы и минусы. Одним из основных плюсов является результат, который невозможно достичь узкой команде специалистов в одной из областей, минусами являются увеличенные временные рамки получения результата, неопределенность финансирования, сложности с управлением командой специалистов в разных дисциплинах.

Готовую технологию на основе этой модели, адаптированную для учащихся, позволяющую организовать и довести до успешного завершения командный проект, представляет движение FIRST. В России, и в частности в Санкт-Петербурге, реализуется его часть First Tech Challenge – Лига

инженеров [4]. FIRST – это глобальная некоммерческая организация, основанная в 1989 году изобретателем Дином Каменом, работающая с молодежью и продвигающая STEM-образова-

ние через робототехнические проекты. Работа в рамках проектов FIRST основана на ценностях «Открытие», «Иновации», «Влияние», «Включение», «Командная работа», «Веселье» [12] (рис. 8).



Рис.8. Ценности FIRST

В проектах движения FIRST регламентируют ся роли, деятельность учащихся, формат наставничества, формат и календарь мероприятий. Для педагогов Лиги разработаны Методические указания [7], которые содержат исчерпывающие рекомендации по построению команды и рабочего процесса, возможностям влияния на процесс и результат. Воспользоваться ими может и наставник вне проектов FIRST.

Еще один инструмент, позволяющий обучающемуся проявить себя, а также успешно участвовать в STEM-проектах и проектах в области НБИКС-технологий, – это цифровое производство. Изучение естественно-научных предметов невозможно без экспериментальной работы, требуются установки, лабораторное оборудование, инструменты, часть из них можно изготовить средствами цифрового производства. С 2024/2025 учебного года реализуется новая Федеральная рабочая программа по предмету Труд (Технология) [8]. Программа курса включает в себя пять

модулей «Производство и технологии», «Технологии обработки пищевых продуктов», «Компьютерная графика и черчение», «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование».

Приведем примеры тем некоторых практических работ: «Технологии сборки изделий из тонколистового металла», «Сборка и программирование модели робота», «Построение чертежа детали в САПР», «Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы», «Программирование роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи», «Виды прототипов. Технология 3D-печати», «Конструирование мультикоптерных аппаратов», «Технологическое предпринимательство» «Система «Интернет вещей» и многие другие. Каждая тема завершается выполнением и защитой проекта, связанного с изученным материалом. Потенциально каждый обучающийся в результате прохождения курса получит навыки проектирования

и изготовления изделий, в том числе средствами цифрового производства.

Опытно-экспериментальная работа автора на базе ГБОУ лицей № 533 показала, что в настоящее время ребята, получившие подготовку по указанной выше тематике в рамках дополнительного образования, успешно участвуют в олимпиаде НТО, конкурсах технического творчества, конкурсах STEM-проектов. В 2024/2025 учебном году команда «Био\_Доминатор» (11-й класс) – бронзовые призеры финала НТО в профиле «Нейротехнологии и когнитивные науки» с темой «Разработка нейроинтерфейса «мозг-компьютер»», команды «ОАО Прель» (11-й класс) и «Сырный борт» (9-й класс) – победители финала НТО в профиле «Нанотехнология и наноинженерия» с задачей «Получение люминесцирующих квантовых точек и модификация ими поверхности магнитной наночастицы без потери ее магнитных свойств», команда «МПК» (10-й класс) – победители Регионального конкурса «От идеи до воплощения» и Межрегионального конкурса STEM-проектов с разработкой «Разработка модели судна с многовариантным применением для производства посредством аддитивных технологий», перечисление можно продолжать. Члены этих команд – ребята с различными способностями и склонностями, не всегда успешные в учебной деятельности, не все из них легко вписывавшиеся в обычные учебные коллективы, – смогли реализовать себя и показать высокий результат, лежащий несколько в другой плоскости, чем обычная школьная успешность в виде оценочной результативности.

### Заключение

Проектно-исследовательская деятельность, основанная на познавательном интересе и внутренней мотивации, является важным элементом развития личности. Однако сложившаяся практика, ориентированная преимущественно на обязательное освоение большого объема знаний и оценивание по формальным критериям, не всегда способствует формированию у школьников подобного отношения к учебе. Это создает противоречие между внешними требованиями и внутренним ощущением успеха у учащихся,

которое зависит не только от академических результатов, но и от когнитивной оценки, эмоционального отклика и личностной значимости деятельности.

Решением этой проблемы может стать интегративный подход, реализуемый в системе конвергентного образования, предусматривающий объединение естественных наук, технологии, инженерию. Такой подход позволяет снизить фрагментарность восприятия знаний, способствует формированию целостной картины мира и развивает навыки, необходимые для решения сложных междисциплинарных задач. Важную роль в этом играют проектно-исследовательские форматы, основой для организации которых могут выступать:

- олимпиада НТО, демонстрирующая эффективность модели «командной науки»;
- ресурсы информационной поддержки (например, сайт «Основы проектной деятельности»), помогающие школьникам осваивать методы исследования и презентации результатов;
- движение FIRST и другие STEM-инициативы, развивающие навыки командной работы и инженерного мышления;
- новые образовательные программы, позволяющие учащимся создавать реальные прототипы и участвовать в прикладных исследованиях.

Опыт школ, внедряющих эти подходы (например, лицей № 533), показывает, что даже ученики, не достигающие высоких результатов в традиционной системе, могут проявить себя в проектной деятельности, почувствовать успех и найти свою профессиональную траекторию.

Таким образом, переход к конвергентному образованию, основанному на междисциплинарности, практико-ориентированных методах и командной работе, способен не только повысить качество обучения, но и сформировать у школьников устойчивую мотивацию к познанию, критическое мышление и готовность к решению сложных задач современного мира. Дальнейшее развитие этих подходов требует системной поддержки со стороны педагогов, образовательных организаций и государства, чтобы каждый ученик мог ощутить себя успешным исследователем и творцом.

**Список источников**

1. Авдеева О.Е. Основы проектной деятельности и Итоговый индивидуальный проект от А до Я. URL: <https://proekt-23.tilda.ws>.
2. Жиронкина О.В. Отечественный и зарубежный опыт анализа феномена педагогической конвергенции // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2021. – Т. 5. – № 3. – С. 201–211.
3. Корецкий М. Г., Тукаева Л. Р. Развитие STEM-подхода в России и мире // Гуманитарные и социальные науки. – 2022. – Т. 93. – № 4. – С. 148–153.
4. Лига инженеров. URL: <https://firstrobotics.ru>.
5. Методическая и информационная поддержка Итогового индивидуального проекта // Исследователь/Researcher. – 2023. – № 1–2 (41–42). – С. 299–303.
6. Олимпиада НТО. URL: <https://ntcontest.ru>.
7. Открытый чемпионат по робототехнике «Лига инженеров»: методические рекомендации для наставников. URL: <https://resources.firstrobotics.ru/team/mentor-manual.pdf>.
8. Федеральная рабочая программа основного образования «Труд (технология)». URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/06/frp-trud-tehnologiya-5–9-klassy-1.pdf>.
9. Черниговская Т.В. Человек в цифровом мире // 12-й Саммит психологов. Санкт-Петербург, 2018. URL: <https://psy.su/feed/6900>.
10. X сезон Национальной технологической олимпиады. URL: <https://наука.рф/news/okolo-220-tysyach-shkolnikov-i-studentov-stali-uchastnikami-x-sezona-natsionalnoy-tehnologicheskoy->.
11. Cannon M. The Pros and Cons of Team Science in Laboratory Research. URL: <https://www.mynewlab.com/blog/the-pros-and-cons-of-team-science-in-laboratory-research>.
12. FIRST: Our Mission, Purpose & Values. URL: <https://www.firstinspires.org/about>.
13. Richey M. Convergence in professional education // Global Perspectives in Convergence Education. Washington DC, 2017.

**Информация об авторах**

**О. Е. Авдеева** – преподаватель кафедры начального, основного и среднего общего образования; учитель технологии.

**Information about the author**

**O. E. Avdeeva** – Teacher of the Department of Elementary, Basic and Secondary General Education; Teacher of Technology.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принята к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

## РАЗВИТИЕ КОНВЕРГЕНТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

---

Научная статья

УДК 371.84

### ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОБА КАК ОДНА ИЗ ФОРМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**Оксана Абдукаrimовна Абдулаева<sup>1</sup>, Елена Владимировна Чуева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ГБОУ Лицей № 281 Адмиралтейского района, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> abduloks@yandex.ru

<sup>2</sup> e.chueva@school281.spb.ru

**Аннотация.** В статье профессиональная проба рассматривается как «точка входа» в профессию и неотъемлемая форма профориентационной деятельности в профильном предпрофессиональном обучении. Авторы приводят примеры реализации профессиональных проб для обучающихся профильных естественно-научных и технологических классов в рамках федерального профориентационного проекта «Билет в будущее» в пространстве образовательного кластера «Мастерская инженера будущего». Рассматривая профессиональные пробы как моделирующие элементы конкретного вида профессиональной деятельности, авторы делают акцент на их междисциплинарном характере, что позволяет обучающимся приобрести не только представления о конкретной профессии на стыке различных наук, но и получить опыт выполнения профессионально значимой деятельности и сделать еще один шаг к осознанному выбору будущей профессии

**Ключевые слова:** профессиональная проба, профильное обучение, предпрофессиональное обучение, образовательная профориентация

**Для цитирования:** Абдулаева О.А., Чуева Е.В. Профессиональная проба как одна из форм реализации предпрофессионального обучения естественно-научной направленности // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 39–46.

## DEVELOPMENT OF CONVERGENT EDUCATION: FROM THEORY TO PRACTICE

---

Original article

### PROFESSIONAL TRIAL AS A FORM OF IMPLEMENTATION OF PRE-VOCATIONAL EDUCATION IN THE FIELD OF NATURAL SCIENCE

**Oksana A. Abdulaeva<sup>1</sup>, Elena V. Chueva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after K.D. Ushinsky, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> State Budgetary Educational Institution Lyceum No. 281, Admiralteysky District, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> abduloks@yandex.ru

<sup>2</sup> e.chueva@school281.spb.ru

**Abstract.** The article considers a professional trial as an "entry point" into the profession and an integral form of vocational guidance in the field of pre-vocational training. The authors provide examples of implementation of professional trials for students of specialized natural-scientific and technological classes within the framework of the federal vocational guidance project "Ticket To The Future" in the space of the educational cluster "Workshop Of The Engineer Of The Future". Considering professional trials as modelling elements of a particular occupational activity, the authors emphasize their interdisciplinary nature, which allows students to acquire not only an idea of a specific profession at the intersection of different sciences, but also gain experience in carrying out a professionally significant activity and take another step towards an informed choice of future profession

**Keywords:** professional test, vocational training, pre-vocational training, educational career guidance

**For citation:** Abdulaeva O.A., Chueva E. V. Professional trial as a form of implementation of pre-vocational education in the field of natural science. Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 39–46.

Как известно, профессиональное самоопределение обучающихся является ключевым аспектом конвергентного естественно-научного образования. При реализации практико-ориентированных методов сопровождения профессионального самоопределения обучающихся профильных классов акцент делается на непрерывное формирование их предпрофессиональных компетенций на основе их личных способностей и потребностей, с учетом выбранных обучающимися профессиональных направлений или профиля обучения. Возможность первичного профориентационного выбора по ключевым профессиональным направлениям предпрофильной и профильной подготовки предоставляют профессиональные.probы.

В словаре-справочнике В.Н. Антонова «Самоопределение и профориентация учащихся» понятие «профессиональная проба» рассматривается как испытание интересов, способностей и личностных особенностей учащихся в *реальных условиях профессиональной деятельности*, обеспечивающее проверку выборов с помощью собственного *трудового опыта*, моделирующее элементы *конкретного вида профессиональной деятельности*, имеющее *завершенный вид*, способствующее сознательному, обоснованному выбору профессии [4].

Из этого определения следует, что основной целью проведения профессиональных проб является получение обучающимися *первичного опыта профессиональной деятельности* в конкретной профессии для соотнесения требований, предъявляемых к специалистам этой области; понимания характера и функций этой деятельности и соотнесения их со своими предпочтениями, способностями и умениями [3].

Во многом благодаря реализации федерального проекта «Билет в будущее» профессиональная проба стала очень популярным практико-ориентированным средством актуализации профессионального самоопределения обучающегося. Многообразие направлений программ профессиональных проб («Здоровая среда», «Умная среда», «Креативная среда», «Деловая среда», «Комфортная среда» и др.) погружает обучающихся в *реальный профессиональный контекст*,

предоставляя возможность повышать свою профориентационную компетентность и осознанно участвовать в построении своей индивидуальной образовательно-профессиональной траектории. Для общеобразовательной организации это дает возможность формировать свой цикл профессиональных проб в зависимости от профиля обучения, потребностей и запросов обучающихся, учетом регионально-отраслевой специфики. Каждая профессиональная проба может служить для обучающегося в качестве «точки входа» в профессию или же являться знакомством с профессиональными областями и направлениями, связанными с выбранным профилем обучения.

ГБОУ Лицей № 281 имеет многолетние традиции и ценный опыт реализации конвергентного подхода при обучении предметам естественно-научного цикла и осуществляет подготовку обучающихся по профилям: химико-биологический, химико-физический, информационно-технологический. Проведение с 2024 года в Лицее профессиональных проб осуществляется благодаря комплексному использованию грантового оборудования по направлению предпрофессионального обучения «Курчатовский класс» в рамках функционирования образовательного кластера «Мастерская инженера будущего». Это позволяет формировать у обучающихся прикладные знания и предпрофессиональные умения естественно-научной и технологической направленности, необходимые для учебы и жизни в высокотехнологичном обществе [1].

Образовательный кластер «Мастерская инженера будущего» предусматривает проведение профессиональных проб по инженерным и естественно-научным специальностям в трех учебных междисциплинарных лабораториях:

- «Биотехнологии». Обучение направлено на осознание учащимися значимости взаимосвязи и взаимодополнения дисциплин естественно-научного цикла: биологии, физики, химии, информатики, технологии; осмысление системной организации природы и ее взаимосвязей.

- «Химическая инженерия». Обучение рассчитано на формирование химической картины природы в общем контексте естествознания на стыке химии, биологии и физики.

- «Нейротехнологии и физиология человека».

Обучение предполагает конвергенцию знаний нескольких дисциплин: физиология, электроника, программирование и физика.

Проведение профессиональных проб по каждому из трех направлений ориентирует обучающихся на расширение представлений о специальностях на стыке различных наук и приобретение обучающимися специфического опыта профессиональной деятельности в области естественных наук и высоких технологий. С учетом профильной конвергентной направленности, все профессиональные пробы носят *междисциплинарный характер*.

Рассмотрим несколько примеров профессиональных проб из различных направлений профессиональной деятельности: аграрная среда, здоровая среда, умная среда.

*Пример 1. Профессиональная проба «Технолог (переработка сельхозпродукции)» для обучающихся 10 класса (авторы Отеллина О.В., Чистякова Е.А).* Профпроба разработана в рамках направления образовательного кластера «Биотехнологии» как базовая, в очном формате и предполагает погружение в аграрную профессиональную среду.

Содержание программы предполагает следующее:

- Краткое описание и актуальность профессионального направления «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», а также постановка проблемы использования высокоеффективных технологий в производстве экологически чистой продукции высокого качества.

- Обсуждение места и перспективы профессионального направления в современной экономике Санкт-Петербурга и России. На этом этапе обучающимся демонстрируются возможности России как страны с большим потенциалом в области производства и выращивания сельскохозяйственной продукции, а также востребованность фермерскими хозяйствами, различными предприятиями по хранению и переработке пищевого сырья квалифицированных кадров для повышения производительности и усовершенствования технологического процесса. Благодаря правильному использованию современных высокотех-

нологичных средств и умению выявлять брак, неточности и другие дефекты, можно значительно улучшить качество продукции, повысить урожайность и рационально использовать ресурсы, чтобы на рынок поступало только высокосортное сырье.

- *Демонстрация необходимых навыков и знаний для овладения профессией.* Квалифицированные кадры этой области, весьма востребованные на рынке труда в современном мире, способны выполнять не только производственно-технологическую деятельность, но и аналитическую, товароведческую, научно-исследовательскую и организационно-управленческую. Акцент делается на перспективные направления обучения:

- возможность воплотить в жизнь технологии в мире микробиологии для создания удобрений и безопасных пищевых красителей;
- рациональное использование сельскохозяйственного оборудования для переработки сырья;
- умение оценить на генетическом уровне культурный сорт растений и породу животных;
- проведение маркетинговых мероприятий;
- разработка бизнес-плана переработки и производства сельскохозяйственной продукции;
- анализ образцов в лабораторных условиях;
- управление персоналом.

Составной частью содержания профессиональной пробы является ее связь с реальной деятельностью и представление интересных фактов о профессиональном направлении, особенностях возникновения профессии и сведений о спросе на рынке труда специалистов этой области, обладающих технологическими знаниями и навыками для создания новых видов продуктов питания. Важная составляющая в работе технолога – разработка непревзойденной рецептуры. Это нужно, чтобы повысить востребованность продукта у населения. Чувствуя себя изобретателем, технолог получает удовольствие от результатов своей работы. При удачном эксперименте повышается ценность не только сотрудника, но и всего предприятия, выпускающего пищевые продукты.

- Практическая часть профессиональной пробы состоит из постановки задачи, выполнения эксперимента и рефлексии.

При постановке задачи внимание обращается на то, что цвет и качество продукции должны соответствовать не только требованиям ГОСТ, но и запросам покупателя. Именно поэтому технолог должен уметь работать с прибором – колориметром, прибором для оценки цветовых характеристик напитков и продуктов питания. Важно не только выбрать безопасный пищевой краситель, но и разработать технологию получения красителя, исходя из знаний особенностей строения и функционирования клеточных мембран. Для этого вводится понятие «антоцианы» как природные соединения растительного происхождения, пигменты, придающие красную окраску бутонам, плодам, корнеплодам. В рамках эксперимента с помощью колориметра трехцветного предлагается исследовать воздействие нагрева на проницаемость клеточных мембран свеклы и измерить количество антоцианов, попавших во внешний раствор.

*Общая формулировка задания в рамках пробы: выделение антоцианов из свеклы в наружный раствор при разных температурах раствора.*

*Демонстрация финального результата, продукта: выявление оптимального температурного режима для получения антоциана из свеклы. Демонстрация полученных красителей.*

*Для выполнения эксперимента обучающимся выдается пошаговая инструкция по выполнению задания.*

#### *Подготовка эксперимента*

1. Запустите MI LAB.
2. Присоедините колориметр и датчик температуры к портам системы.
3. Соберите оборудование, как указано на рисунке.
4. Убедитесь, что для проведения эксперимента выбраны только колориметр и датчик температуры.

Для измерения температуры воды используйте датчик температуры: частота – каждую секунду; продолжительность – 500 секунд.

Для калибровки колориметра используйте красный фильтр и настройки: частота – каждую секунду; продолжительность – 100 секунд.

#### *Проведение эксперимента*

1. Положите по пять кусочков свеклы в три пробирки.

2. Промаркируйте пробирки А, В, С.

3. Установите на протяжении четырех минут для каждой из пробирок температурные режимы: А – комнатная температура (измеряйте температурным датчиком); В – 70–80 °С; С – 100 °С.

4. Через четыре минуты достаньте свеклу из пробирок и высушите на полотенце. Положите обратно в пробирки и добавьте водопроводной воды по 20 мл в каждую пробирку.

5. Оставьте пробирки при комнатной температуре на четыре минуты.

6. Отберите пробы объемом 4 мл из каждой пробирки и поместите их в кювету для измерения интенсивности цвета.

*Рекомендации по организации процесса выполнения задания.* Наставник готовит кусочки свеклы и все необходимые лабораторные материалы. Во время самостоятельной работы учащихся наставник обходит рабочие места, следит за организацией рабочего места, санитарией, правильным ведением технологического процесса, оказывает помощь, акцентируя внимание на выполнении правильных приемов работы. При необходимости приостанавливает работу, указывая на ошибки, в последующем объясняя причины и способы их устранения.

*На этапе оценки результатов и рефлексии* стоит обратить внимание:

- на критерии успешного выполнения задания: аккуратность и точность выполнения задания; соблюдение техники безопасности, правил санитарии и личной гигиены; способность определять интенсивность красителя антоциана при разных температурных режимах.

- рекомендации по контролю результата, процедуре оценки: получение разных по интенсивности окрашивания образцов и способность объяснять результаты опыта.

- вопросы для рефлексии: вызвал ли интерес процесс работы с колориметром и температурным датчиком и системой MI LAB? какими навыками должен обладать инженер-технолог при работе с лабораторным оборудованием? Какие аспекты профессиональной деятельности

инженера-технолога заинтересовали и понравились в большей степени?

*Пример 2. Профессиональная проба «Лаборант химического анализа» (авторы М.И. Катриченко и Е.К. Полетаева) разработана по направлению «Умная среда» для обучающихся профильных предпрофессиональных химико-биологического и химико-физического классов. Ее цель – ознакомить обучающихся 10-х классов со спецификой работы лаборанта химического анализа как сотрудника, занимающегося химическим и физико-химическим анализом, направленным на определение качественного химического состава различных веществ (руд, нефти и нефтепродуктов, сталей различных марок, сплавов металлов, кислот, солей, пищевых продуктов, лекарственных средств), количественных соотношений в нем химических элементов и соединений, а также осуществляющего обработку полученных данных и оформление результатов анализов в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Также цель этой пробы – продемонстрировать, что объем и сложность выполняемых исследований зависят от характера поставленных работодателем задач, а лаборанты химического анализа могут работать в различных отраслях промышленности: химической, нефтехимической, анилинокрасочной, лакокрасочной, фармацевтической, пищевой, строительных материалов, а также в научно-исследовательских институтах, учреждениях образования. Специалисты этого направления востребованы даже в сфере криминалистики.*

Значимой составляющей профориентационной деятельности является наряду с востребованностью профессии необходимость отмечать имеющиеся профессиональные риски: лаборанты постоянно взаимодействуют с химическими веществами (при работе велик риск отравлений, ожогов, возникновения аллергических реакций), а также преимущественной рабочей позой является положение сидя, вследствие чего возможны профессиональные заболевания, связанные с болью в спине и шее, а также различные болезни суставов рук и кистей.

Небольшой экскурс в историю химического анализа позволяет обучающимся осознать значимость применения практических приемов

аналитической химии еще в Древнем Египте и Греции.

Для демонстрации связи профессиональной пробы с реальной деятельностью старшеклассникам предлагается провести исследование качества пищевых продуктов. В качестве объектов исследования взяты две марки молока разных производителей. Основной задачей является провести эксперимент по выявлению показателей качества продукции (количественное и качественное выражение свойств молока каждой марки); определение качественного состава молока.

Проведение эксперимента делится на несколько этапов:

1-й этап. Определение органолептических показателей продукции. Опыты 1–3: внешний вид, консистенция, цвет.

2-й этап. Определение физико-химических показателей качества молока. Опыты 4–7: соответствие заявленной жирности; изучение степени разбавления молока водой; определение кислотности молока рН-метром; обнаружение белка (биуретовая реакция).

3-й этап. Определение в молоке посторонних веществ. Опыт 8–11: наличие крахмала, обнаружение соды в молоке (двумя способами: с помощью индикатора бромтимолового синего и гашением соды лимонным соком или уксусом).

4-й этап. Оформление отчета и формулирование заключительных выводов с оценкой качества исследуемых образцов.

Помимо подготовки необходимого инструментария и материалов для проведения профпробы, наставнику необходимо следить за соблюдением техники безопасности и своевременным проведением инструктажа по технике безопасности с обучающимися.

Для осмыслиения опыта, полученного в ходе профпробы, участникам предлагаются следующие вопросы:

- Что тебя больше всего заинтересовало в профессиональной пробе?
- Было ли в этой пробе для тебя что-либо неожиданное, что поменяло твой взгляд на возможность заниматься этим делом профессионально?
- Может ли профессия химика-аналитика стать вашим профессиональным выбором?

- Как полученные новые знания и возникшее новое понимание меняют для тебя ситуацию с выбором профессии?
- На каком этапе выбора будущей профессии вы находитесь? Может ли профессия химика-аналитика стать вашим профессиональным выбором?
- Какие навыки для этого необходимы? В каких профессиях будущего эти навыки применимы, используйте для ответа каталог профессий «Атлас 100» [2].

Этап рефлексии в любой профессиональной пробе имеет большое значение и настраивает обучающихся на осмысление полученного первичного опыта знакомства с профессией в контексте профиля обучения и проектирования своего профессионального будущего.

*Пример 3. Профессиональная проба «Медицинская сестра/медицинский брат» (авторы программы Т.Ю. Кольчева, Д.А. Пластунов, Д.Б. Ахремчук) для учащихся информационно-технологического профиля реализуется по направлению образовательного кластера «Нейротехнологии и физиология человека» и отражает профессиональную область «Здоровая среда».*

Эта профессиональная проба призвана ознакомить обучающихся со специальностью «Сестринское дело» и различными направлениями специализации медицинской сестры/медицинского брата: палатная(ый), процедурная(ый), перевязочного кабинета, операционная(ый), кабинета профилактики, участковая(ый) и многие другие, а также включает пропедевтику знакомства с направлением «Медицинская техника».

Представление о медицинской сестре становится гораздо шире, чем просто помощник врача, а ее обязанности не ограничиваются «автоматическим» исполнением врачебных предписаний и предполагают умение использовать различное технологическое оборудование. Медицинская сестра занимает статус высокопрофессионального и взаимозаменяемого участника общелечебной деятельности на любом ее этапе.

В процессе прохождения пробы обучающиеся узнают о необходимых базовых знаниях

по биологии, анатомии, химии, физике, а также личностных качеств: тактичность, вежливость, внимательность, ответственность, коммуникабельность. Кроме того, таким специалистам необходимы хорошее здоровье, высокая переносимость физической и эмоциональной нагрузки (стрессоустойчивость).

Основной задачей в рамках пробы является работа с медицинской техникой, измерение показателей здоровья (ЭКГ, температура тела, АД, ЭЭГ и др.) человека в состоянии покоя и после физической активности, первое знакомство с протезированием конечностей. Важным мотивом и результатом прохождения этой профессиональной пробы является не просто возможность демонстрации процедуры, а объяснение принципа работы приборов для измерения здоровья и их основных блоков с точки зрения физики, интерпретация полученных показателей с точки зрения физиологии.

Для проведения профессиональной пробы необходимы следующие ресурсы: планшетный регистратор данных Einstein tm Tablet с установленной программой MiLab, датчик ЭКГ, электроды ЭКГ, ресурсный набор «Система управления макетом бионической руки», бумажные полотенца, спиртовые салфетки.

На этапе рефлексии важно акцентировать внимание на приобретенных новых знаниях, умениях и навыках; проблемах, имеющихся у представителей этой специальности; а также возможности переноса выполнения схожих действий при работе с оборудованием в другой профессиональной области.

Использование современного оборудования позволяет образовательному учреждению становиться площадкой по организации и проведению ознакомительных и базовых профессиональных проб по естественно-научным и инженерным специальностям в рамках реализации федерального проекта «Билет в будущее», а также ресурсным центром, оказывающим информационную, консультационную, образовательную, организационную и иную ресурсную поддержку образовательным организациям региона, становясь флагманом конвергентного образования.

### Заключение

Профессиональная проба как эффективная форма профориентационной работы в профильных классах естественно-научной направленности создает предпосылки для реализации *конвергентного подхода в образовании* и осознанного профессионального выбора в области биотехнологий, медицинской биофизики и химической инженерии и других направлениях междисциплинарных знаний.

Прохождение любой профессиональной пробы имеет большое значение и настраивает обучающихся на осмысление полученного первичного опыта знакомства с профессией в контексте своих интересов и увлечений, видение возможностей, достоинств и определение лично значимых недостатков. Такая форма профориента-

ции способствует эффективному продвижению в понимании выбора направления своей будущей профессии, повышению уровня своей осведомленности о спектре специальностей и профессий в соответствии с выбранным профилем обучения.

Системно выстроенное предпрофессиональное обучение обеспечивает углубленное изучение профильных предметов, формирует научное мировоззрение в органичном единстве с практико-ориентированными методами образовательной профориентации, которые позволяют выпускникам продолжать обучение в ведущих вузах страны по выбранным междисциплинарным направлениям и специальностям, становясь конкурентоспособными высококвалифицированными кадрами, востребованными на рынке труда региона и страны.

### Список источников

1. Абдулаева О. А., Уткина А. Н., Чуева Е. В. Инженерные каникулы как формат профильного предпрофессионального обучения: опыт лицея № 281 // Академический вестник. – 2024. – № 4 (66).
2. Атлас новых профессий. URL: <https://atlas100.ru/catalog>.
3. Методические рекомендации по организации профессиональных проб и составлении программ профессиональных проб / авт.-сост. Е. Ю. Огановская. – 2021. URL: <https://cposo.ru/images/2018/79/2021/3.pdf>.
4. Самоопределение и профориентация учащихся: словарь-справочник: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот. 050400.62 «Психолого-педагогическое образование», профиль подгот. «Психология и социальная педагогика» / сост. В. Н. Антонова. – М.: Академия естествознания, 2014.

### Информация об авторах

**О.А. Абдулаева** – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры начального, основного и среднего общего образования;

**Е.В. Чуева** – заместитель директора по учебно-воспитательной работе, учитель математики.

### Information about the authors

**O. A. Abdulaeva** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Primary, Basic and Secondary General Education;

**E. V. Chueva** – Deputy Director for Educational Work, Math Teacher.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

Научная статья  
УДК 371.84

## РАЗРАБОТКА ДИДАКТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНВЕРГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КУРСОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Юрий Петрович Киселев<sup>1</sup>, Анна Валерьевна Формус<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> ykiselev86@yandex.ru

<sup>2</sup> formusav@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы разработки дидактического обеспечения конвергентно-ориентированных курсов естественно-научной направленности, отражающих стремительное развитие НБИКС-технологий в условиях общего образования. Авторы выделяют и описывают ключевые характеристики конвергентно-ориентированных учебных программ, которые предлагают рассматривать критерии для их проектирования и анализа. Особое внимание уделяется таким характеристикам, как междисциплинарная интеграция, практико-ориентированность, развитие критического мышления и др. На основе экспертного анализа учебно-методического комплекта, разработанного в концепции конвергентного образования, выявлены как его преимущества (проблемно-ориентированная структура, интеграция научного и образовательного контента, развитие исследовательских компетенций), так и существующие дефициты (недостаточная проработка системы оценивания, дисбаланс научности и доступности, ограниченное методическое сопровождение проектной деятельности). Полученные результаты рассматриваются авторами в качестве перспективных направлений исследований, связанных с унификацией подходов к проектированию конвергентно-ориентированных учебных программ естественно-научной направленности, созданием адаптивных дидактических материалов с использованием цифровых ресурсов, разработкой критериев оценки интеграционных образовательных результатов.

**Ключевые слова:** конвергентное образование, конвергентно-ориентированные учебные программы, НБИКС-технологии, междисциплинарная интеграция, естественно-научное образование, «Курчатовский класс»

**Для цитирования:** Киселев Ю.П., Формус А.В. Разработка дидактического обеспечения конвергентно-ориентированных курсов естественно-научной направленности // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 47–55.

Original article

## DEVELOPMENT OF DIDACTIC SUPPORT OF CONVERGENCE-ORIENTED NATURAL-SCIENTIFIC COURSES

**Yuri P. Kiselev<sup>1</sup>, Anna V. Formus<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after K.D. Ushinsky,  
St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> [ykiselev86@yandex.ru](mailto:ykiselev86@yandex.ru)

<sup>2</sup> [formusav@mail.ru](mailto:formusav@mail.ru)

**Abstract.** The article considers issues of development of didactic support for convergence-oriented natural-scientific courses, reflecting the rapid development of NBIX-technologies in general education. The authors highlight and describe key characteristics of convergence-oriented curricula that offer to consider criteria for their design and analysis. Special attention is paid to such characteristics as interdisciplinary integration, practice-orientation, development of critical thinking and others. Based on the expert analysis of the teaching and methodological kit developed in the concept of convergent education, both its advantages (problem-oriented structure, integration of scientific and educational content, development of research competences) and existing deficits (insufficient elaboration of the system of evaluation, imbalance of science and accessibility, limited methodological support of project activities). The obtained results are considered by the authors as promising areas of research related to the harmonization of approaches to design convergent-oriented educational programs in natural science, creation of adaptive didactic materials using digital resources, development of criteria for evaluation of integrative educational results.

**Keywords:** convergent education, convergence-oriented educational programs, NBICS-technologies, interdisciplinary integration, natural science education, "Kurchatovsky class".

**For citation:** Kiselev Yu. P., Formus A. V. Development of didactic support of convergence-oriented natural-scientific courses. Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 47–55.

Развитие естественно-научного образования на современном этапе отражает его адаптацию к вызовам современного общества и растущую роль НБИКС-технологий [1]. Это проявляется в создании и внедрении новых конвергентно-ориентированных образовательных программ. На сегодняшний день в нашей стране внедрены программы профессиональной подготовки в области НБИКС-технологий и природоподобных технологий для системы высшего образования. Развитие системы непрерывного конвергентного естественно-научного образования предусматривает преемственность в системе «школа – учреждение профессионального образования» [1]. Это актуализирует поиск подходов к разработке содержания учебных курсов для ступени общего образования, которые будут учитывать возрастные особенности; ориентировать на выбор дальнейшего профессионального пути в областях, связанных с НБИКС-технологиями и природоподобными технологиями. Такие курсы должны способствовать развитию компетенций и личностных установок, которые позволяют выпускнику школы реализовывать свой потенциал, существовать в мире конвергентных наук и технологий. При этом отсутствие единых стандартов и требований к содержанию и структуре конвергентно-ориентированных учебных курсов обусловливают трудности в отборе учебного содержания, разработки дидактического обеспечения на практике. Существующие программы, посвященные отдельным направлениям (нанотехнологиям, биотехнологиям и др.), не решают проблему в полной мере, поскольку, как показал их анализ, они преимущественно сконцентрированы на узкодисциплинарных проблемах и в меньшей степени отражают их интегративный потенциал в решении комплексных проблем.

Анализ современных исследований в области тенденций развития отечественного образования позволяет сделать вывод о становлении понятия «конвергентное образование».

Т.В. Черниговская описывает его как образование, создающее условия для формирования у обучающегося целостной картины мира, которое готовит к жизни в нестабильном циф-

ровом мире, развивает у обучающихся навыки адаптации к постоянным переменам, умения верифицировать информацию, переобучаться и противостоять стрессу [7].

М. Ричи определяет «конвергентное образование» как целенаправленный процесс формирования компетенций, являющихся базовыми для жизнедеятельности и профессиональной сферы в эпоху конвергентных наук и технологий. М. Ричи прогнозирует построение таких междисциплинарных систем обучения, которые помогут в решении важных проблем, неизменно возникающих в социально-разностороннем и информационном обществе, включая изучение наук, сетевую теорию взаимодействия и применение теоретических знаний на практике [6; 8].

А.П. Новиков [5] под конвергенцией в образовании подразумевает реализацию учебных программ сдвоенного бакалавриата. В исследовании Р.М. Исмагилова [3] под конвергенцией образования понимается образовательная технология, акцентированная на взаимном проникновении дисциплин при их изучении.

Другие исследователи рассматривают конвергентное обучение в качестве обучения в междисциплинарной образовательной среде в урочной и внеурочной деятельности [4].

Т.С. Фещенко, Л.А. Шестакова в своем исследовании фиксируют принципы конвергентного образования:

- междисциплинарный синтез естественно-научного и гуманитарного знания;
- переориентация учебной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную;
- конструирование как модель познания;
- сетевая коммуникация;
- обучение видам деятельности, а не отдельным учебным предметам;
- формирование надпредметных знаний через НБИК-технологии;
- ведущая роль самоорганизации учащихся в процессе обучения [1].

Приведенные определения подчеркивают ключевые аспекты конвергентного образования в целом:

- междисциплинарность;

- интеграция на уровне учебного содержания, учебной деятельности, образовательных результатов;
- ориентация на практико-ориентированное обучение;
- формирование целостного мировоззрения у обучающихся;
- развитие навыков адаптации к изменениям;
- подготовка к инновационной деятельности.

Таким образом, конвергентное образование можно определить как современную образовательную парадигму, направленную на интеграцию различных дисциплин, формирование у учащихся системного мышления и ключевых компетенций, необходимых для жизни и профессиональной деятельности в условиях стремительного развития науки и технологий.

Конвергентное образование в сфере естественных наук обладает рядом специфических особенностей. Например, содержательной основой развития выступают знания о НБИКС-технологиях. Интегративный характер этого знания, предполагает актуализацию содержания и способов действий, освоенных учащимися в разных учебных предметах. Современные научные интересы лежат на границе нескольких наук. Основной задачей конвергентно-ориентированных курсов является развитие у юных исследователей способности к целостному восприятию природы, науки, технологий, что включает в себя не только понимание основ различных научных дисциплин, но и умение видеть связи между ними. Важно, чтобы обучаемые осознавали, что многие современные проблемы требуют комплексного подхода, их невозможно решить в рамках одной области знаний. Это позволяет сделать вывод, что как на этапе разработки содержания курса, так и на этапе его непосредственного внедрения в образовательную практику, важным является привлечение и сотрудничество учителей разных предметов, экспертов научного сообщества, представителей профильных предприятий. В этих условиях возможна реализация групповых и междисциплинарных проектов,

требующих привлечения и применения знаний из различных областей.

В процессе исследования проблемы разработки и внедрения моделей конвергентного естественно-научного образования на уровне общего образования, проводимого специалистами кафедры начального, основного и среднего общего образования СПб АППО и педагогами Санкт-Петербурга с применением метода экспертных оценок, были определены **ключевые характеристики конвергентно-ориентированных учебных программ естественно-научной направленности**.

- *Межпредметная и междисциплинарная интеграция учебного содержания вокруг знаний о НБИКС-технологий.* Создание курсов, модулей на основе межпредметного взаимодействия (биология, химия, физика, технология, информатика) при разработке их содержания.
- *Актуализация в учебном содержании принципов устойчивого развития* и формирование у учащихся понимания этических последствий научно-технологических решений.
- *Контекстность* – ориентация учебного содержания на решение реальных проблем науки и общества средствами НБИКС-технологий и природоподобных технологий. Задачи и материалы должны отражать актуальные социальные, экономические и экологические проблемы, которые создают условия не только для углубления теоретических знаний, но и позволяют приобрести опыт переноса и применения знаний и навыков, освоенных в разных предметных областях.
- *Интегративная (коллaborативная) среда обучения и преподавания.* Совместное планирование и проведение занятий учителями разных предметов, а также групповые проекты для учащихся, требующие применения знаний из различных областей.
- Учебное содержание призвано ориентировать на активность и самостоятельность обучающихся. Ключевая задача заключается в том, чтобы учащиеся становились не пассивными потребителями информации, а полноценными субъектами образовательного процесса. Важно, чтобы учебное содержание способствовало раз-

ванию у учащихся навыков самостоятельного поиска информации, постановки проблемы исследования или проекта, формулирования гипотезы, разработки плана оптимальных действий, способствующих достижению цели, оценивая результатов собственной деятельности по проекту или исследованию.

- *Развитие навыков работы с информацией и критического мышления.* Содержание курса направлено на формирование у учащихся способности анализировать информацию, оценивать ее достоверность, делать выводы и принимать обоснованные решения. Обучение должно включать задачи, требующие анализа, синтеза, оценки и интерпретации данных.

- *Использование современных технологий (в том числе образовательных) и цифровых ресурсов.* Реализация программ конвергентно-ориентированного типа должна предусматривать использование современного цифрового лабораторного оборудования, виртуальных лабораторий, симуляторов естественно-научных процессов и явлений, датчиков, платформ для анализа данных и онлайн-коллaborации и др. Подобные технологические решения не только обеспечивают междисциплинарное взаимодействие, но и существенно расширяют информационно-образовательное пространство, трансформируя традиционные формы коммуникации между участниками учебного процесса.

- Обеспечение возможностей для *построения индивидуального образовательного маршрута*, включая механизмы адаптации материалов, гибкие форматы обучения и поддержки учащихся с разными потребностями.

- *Гибкая система оценки*, при которой акцент будет сделан на формирующее оценивание: портфолио, защита проектов, оценка критического мышления и навыков решения комплексных задач. При этом видится целесообразным при проектировании курса разработать такую интегральную систему оценки, которая будет обеспечивать суммативное и критериальное оценивание образовательных достижений обучающихся. Эта система должна позволять оценивать уровень освоения основных сведений,

сформированность навыков применения этих знаний, а также способность применять эти знания в ситуациях, приближенных к жизненным.

- *Непрерывность и преемственность.* Важно, чтобы содержание учебного материала, способов учебной деятельности учащихся обеспечивало бы преемственность между этапами обучения. При этом курсы внеурочной деятельности и дополнительного образования должны быть согласованы с монопредметными курсами естественно-научной направленности.

- *Баланс научности и доступности.* Поскольку НБИКС-технологии конвергентные по своей сущности и основываются на фундаментальных естественно-научных законах и закономерностях, то освоение учащимися знаний должно согласовываться с принципами научности и доступности.

Представленные ключевые характеристики конвергентно-ориентированных учебных программ естественно-научной направленности носят взаимодополняющий, но неисчерпывающий характер. Этот перечень подлежит расширению и детализации в соответствии с конкретными образовательными задачами. В то же время указанные позиции могут служить содержательными ориентирами для проектирования и критериальной основой для оценки учебных курсов, образовательных модулей и соответствующего дидактического обеспечения в системе конвергентного естественно-научного образования.

Проанализируем с точки зрения обозначенных содержательных ориентиров учебно-методический комплект, разработанный для проекта «Курчатовский класс» НИЦ «Курчатовский институт», реализующий концепцию конвергентного естественно-научного образования.

Учебно-методический комплект (УМК) по курсу «Междисциплинарные НБИКС-природоподобные технологии: Основной уровень. Первый год обучения» включает дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу, учебное пособие для учащихся и методическое пособие для учителей. УМК обеспечивает реализацию проектов

предпрофессионального образования по направлению «Курчатовские классы».

Курс рассчитан на один год обучения. Общее количество контактных часов в год составляет 64 часа (2 часа 1 раз в неделю), общая трудоемкость 128 часов. Освоение курса, по замыслу его авторов, должно способствовать формированию начальных представлений о НБИКС-природоподобных технологиях и их значении для современной науки, а также о биологическом разнообразии и общих закономерностях генетики, воспитывать бережное отношение к собственному здоровью и окружающему миру и развить начальные навыки научно-исследовательской работы. Представленный курс является частью программы «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий», нацеленной на расширение кругозора обучающихся, рост их познавательной активности, приобщение к научным исследованиям, раннюю профилизацию и определение будущей учебной и жизненной траектории. Авторами предусмотрена реализация программы в 7–9 и 10–11 классах. Комплексный подход, который заявляется разработчиками программы, дает возможность предполагать о возможности реализации *преемственности и непрерывности обучения*, с перспективой дальнейшего профессионального образования в сфере НБИК-технологий.

Особой ценностью разработанного УМК является тот факт, что содержание курса разработано научными сотрудниками Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» и отражает идеи НБИКС-конвергенции, лежащие в основе разработки природоподобных технологий. В состав УМК входят также видеоматериалы к занятиям, подготовленные специалистами центра и дополняющие содержание курса. Таким образом, создаются условия для ознакомления учащихся с передовыми наработками в этой области. Непосредственное взаимодействие с научными специалистами в очном и дистанционном форматах, предусмотренное программой курса, позволяет учащимся познакомиться со спецификой профессиональной дея-

тельности и приобрести опыт научной коммуникации. Формирование такой *коллaborативной среды* обучения качественно отличает программу НИЦ «Курчатовского института».

Содержание курса выстроено по проблемным вопросам, что отличает его от других курсов схожей тематики. Такой подход принципиально меняет логику построения образовательного контента, смещая акцент с предметного содержания на формирование системного мышления и компетенций решения сложных задач. Такой курс способствует расширению кругозора обучающихся, росту их познавательной активности, ориентирует учащихся на решение конкретных задач и ориентирует на осознанный выбор будущей профессии. Это позволяет, с одной стороны, обеспечить учет *индивидуальных потребностей* учащихся и построение индивидуального образовательного маршрута в освоении конкретных направлений НБИКС-технологий, а с другой стороны, решает задачу *межпредметной интеграции* учебного содержания.

Содержание учебного материала дополнено конкретными сведениями о практических разработках рассматриваемых вопросов ведущими учеными страны и в первую очередь НИЦ «Курчатовский институт», что значительно расширяет методологический, дидактический и воспитательный потенциал курса. В результате учебное содержание приобретает признаки *контекстности*, что имеет решающее значение в осмыслении учащимися прикладного характера приобретаемых знаний, а также способствует приобщению к научно-техническому творчеству. Знакомство со значимыми успехами российских ученых воспитывает патриотизм и гордость за свою страну. Вместе с этим в качестве пожелания разработчикам необходимо дополнить УМК комплектом дидактических материалов: кейсов, компетентностно-ориентированных заданий, для достижения планируемых образовательных результатов освоения программы.

Особая роль при реализации курса отводится *самостоятельности* обучающихся и прежде всего в форме проектной и исследовательской деятельности. Предполагается, что учащиеся в ходе освоения курса приобретут опыт само-

стоятельного формулирования обобщений и выводов относительно гипотез исследования, составления плана работы по решению проблемы; в поисках методов решения практических задач, применения различных методов познания. На проектную и исследовательскую деятельность выделено 64 часа. При этом уточнений и рекомендаций об особенностях организации этого процесса в УМК не предусмотрено, что приводит к зависимости результатов этого вида деятельности от опыта и навыков педагога и наставника.

В целевых установках курса зафиксирована ориентация на развитие базовых исследовательских действий по работе с информацией: ориентация в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализ информации различных видов и форм представления, критическая оценка ее достоверности и непротиворечивости; формулирование запросов и применение различных методов при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определенного типа. В УМК сделан акцент на использование *разнообразных источников информации*, что способствует развитию навыков работы с информацией и критического мышления. При изучении материала авторами курса предполагается использование дополнительных материалов, в конце каждого параграфа приведен примерный список дополнительных источников информации, что, по мнению авторов, расширяет образовательный контент. Вместе с этим остается открытым вопрос об организации самостоятельной работы учащихся с этими источниками, поскольку алгоритма или памятки по работе с научными статьями не предлагается. Также видится целесообразным в современных реалиях процесса обучения использовать *цифровые ресурсы*, например научные базы данных, размещенных в сети Интернет, интерактивных цифровых лабораторий и др.

Проблема гармонизации принципов научности и доступности учебного материала для учащихся является классической для педагогики и методики преподавания. Содержательный

анализ УМК позволил выявить ряд моментов, которые находятся в фокусе этого принципа и могут рассматриваться как риски при реализации программы и достижения планируемых образовательных результатов. Так, курс предусматривает ознакомление с НБИКС-природоподобными технологиями и их значением для современной науки, человека и общества. При этом содержание некоторых параграфов (тем) дублирует содержание курсов биологии базового и углубленного уровней, что может дезориентировать учителя в процессе преподавания. Видится целесообразным сместить акцент в содержании параграфов на специфику реализации природоподобных технологий по обозначенным проблемам. Авторы отмечают, что программа курса ориентирована на возраст 12–14 лет, что соответствует 7-му классу. Вместе с тем содержание некоторых рассматриваемых вопросов не согласуется с ФРП по биологии (базовый и углубленный уровень). Учитывая, что программа «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий» предусматривает реализацию и в следующие два года, видится целесообразным перераспределение некоторых вопросов (тем) на 2-й и 3-й год обучения (например, тем, связанных с нервной системой, органами чувств и человеком).

В подходах к раскрытию содержания учебного материала, приводимого авторами УМК, отмечается, что единство НБИКС-технологий позволяет развивать природоподобные технологии, которые подразумевают использование возобновляемых ресурсов и направленность на достижение устойчивого развития общества. Это положение прогнозирует проработку в учебном содержании этических вопросов использования технологических достижений, а также возможность достижения целей устойчивого развития за счет развития научно-технологического творчества и другие подобные вопросы. Анализ содержания УМК показал, что данный аспект в программе специально не рассматривается, что, на наш взгляд, является существенным упущением.

Исследование материалов УМК показало также недостаточную проработанность вопросов планируемых образовательных результатов, критериев и механизмов их оценки. Вероятно, это отражает недостаточность проработки механизма оценки интегративных образовательных результатов освоения междисциплинарных курсов.

### **Заключение**

Конвергентно-ориентированные курсы естественно-научной направленности предполагают формирование у обучающихся целостного восприятия мира, науки, технологий; способности видеть взаимосвязи между различными областями знаний и применять их для решения реальных проблем; готовности к самостоятельной учебной и проектной деятельности. Такие курсы помогают развивать критическое мышление, тягу к научно-исследовательской деятельности, навыки коммуникации и сотрудничества, а также готовят учащихся к осознанному выбору профессии. Интегративной основой таких курсов выступают знания о НБИКС-технологиях, что требует тесного взаимодействия педагогов, ученых и представителей индустрии при их реализации.

Осмысление проблемы разработки дидактического обеспечения конвергентно-ориентированных курсов естественно-научной направленности позволило выделить ключевые содержательные ориентиры, лежащие в основе их проектирования: междисциплинарную интеграцию, контекстность, ориентацию на практико-ориентированную и проектную

деятельность, развитие критического мышления и цифровых компетенций, а также обеспечение преемственности между уровнями образования.

Анализ учебно-методических комплектов, разработанных в рамках проекта «Курчатовский класс», подтвердил востребованность конвергентно-ориентированных программ, но также выявил проблемы, связанные с оценкой образовательных результатов, балансом научности и доступности содержания, а также необходимостью более детальной проработки методического сопровождения проектной и исследовательской деятельности учащихся.

При разработке конвергентно-ориентированных курсов естественно-научной направленности необходимо учитывать сложность материалов, следовательно, необходимы особый подбор и подготовка кадров для реализации таких курсов.

Перспективы дальнейших исследований в этой области видятся в разработке унифицированных подходов к проектированию конвергентно-ориентированных курсов естественно-научной направленности, создании адаптивных дидактических материалов, включающих цифровые ресурсы и кейсовые задания, а также в совершенствовании механизмов оценки интегративных образовательных результатов. Реализация этих направлений позволит повысить эффективность конвергентного обучения и обеспечить подготовку учащихся к жизни и профессиональной деятельности в условиях стремительного развития науки и технологий.

### **Список источников**

1. Алексашина И.Ю., Киселев Ю.П. О концептуальном поле конвергентного образования // Физика в школе. – 2023. – № 3. – С. 10–16.
2. Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»: утв. постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377. URL: <https://base.garant.ru/72216664>.
3. Исмагилов Р. М. О конвергентном образовании // Концепт. – 2015. – Т. 13. – С. 351–355. URL: <http://e-koncept.ru/2015/85071.htm>.
4. Капранов В. К., Капранова М. Н. Конвергенция образования // Стандарт. – 2016. – № 3 (51). – С. 2–3.
5. Новиков А. П. Конвергенция образовательных программ // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2017. – Т. 12. – № 5. – С. 20–26. URL: <http://uchzap.com/wp-content/uploads/241120111104-Novikov.pdf>.

6. Фещенко Т.С., Шестакова Л.А. Конвергентный подход в школьном образовании – новые возможности для будущего // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 11–2 (65). – С. 159–165. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konvergentnyy-podhod-v-shkolnom-obrazovanii-novye-vozmozhnosti-dlya-buduschego>.
7. Черниговская Т.В. Человек в цифровом мире // 12-й Саммит психологов. Санкт-Петербург, 2018. URL: <https://psy.su/feed/6900>.
8. Richey M. Convergence in professional education // Global Perspectives in Convergence Education. Washington, 2017.

#### **Информация об авторах**

**Ю.П. Киселев** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры начального, основного и среднего общего образования;

**А.В. Формус** – аспирант кафедры начального, основного и среднего общего образования.

#### **Information about the authors**

**Yu.P. Kiselev** – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Primary, Basic and Secondary General Education;

**A.V. Formus** – postgraduate student of the Department of Primary, Basic and Secondary General Education.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принята к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

Научная статья  
УДК 371.84

## КОНВЕРГЕНТНОЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРАКТИКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

**Алена Викторовна Панова**

ГБОУ школа № 703 Московского района, Санкт-Петербург, Россия, biol-opetus@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается конвергентное образование как способ преодоления фрагментарности картины мира, формирующейся у обучающихся при традиционном предметном подходе. Рассматривается способ комплексной реализации конвергентного подхода посредством создания в школе междисциплинарной образовательной среды, включающей как организацию пространства школы, так и непосредственно систему работы с учащимися. Приводятся примеры работ, выполняемых учащимися 9–11-х классов в междисциплинарной лаборатории (из опыта работы учителя биологии).

**Ключевые слова:** конвергентное образование, междисциплинарная лаборатория, образовательная среда, конвергентный подход

**Для цитирования:** Панова А.В. Конвергентное естественно-научное образование: практика междисциплинарной лаборатории // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 56–61.

Original article

## CONVERGENT NATURAL SCIENCE EDUCATION: PRACTICE OF INTERDISCIPLINARY LABORATORY

**Alena V. Panova**

State Budgetary Educational Institution School No. 703, Moskovsky District, St. Petersburg, Russia  
biol-opetus@yandex.ru

**Abstract.** The article considers convergent education as a way of overcoming the fragmentation of the worldview that is forming in students under the traditional subject approach. The method of integrated implementation of a convergent approach is considered by creating an interdisciplinary educational environment in school, including both the organization of the school space and the direct system of work with students. Examples of work performed by students in grades 9–11 in an interdisciplinary laboratory (from the experience of biology teacher) are given.

**Keywords:** convergent education, interdisciplinary laboratory, educational environment, convergent approach

**For citation:** Panova A.V. Convergent natural science education: practice of interdisciplinary laboratory. Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 56–61.

Система образования подразумевает реализацию двух важнейших функций: развитие личности и ее социализация. В процессе обучения учащийся усваивает определенный набор знаний, умений и навыков, учится ставить цели и планировать их достижение, взаимодействовать с окружающими, формирует ценностное отношения к миру. Естественно-научное образование (образование в области естественных наук) как часть системы общего образования, в свою очередь, нацелено на усвоение основных знаний о природе и природных явлениях, процессах, законах, методах научного познания, формирование целостной естественно-научной картины мира, научного миропонимания. Согласно ФГОС, результатом естественно-научного образования в школе должен быть не только полученный интегрированный объем знаний, умений и навыков, но и личностные качества – креативность, критическое мышление, сформированные естественно-научная картина мира и научное мировоззрение, умение ориентироваться в сложном, противоречивом, но взаимосвязанном мире [6]. Указанные факторы актуализировали работу в школе № 703 Московского района Санкт-Петербурга по организации междисциплинарной образовательной среды, ключевым компонентом которой является междисциплинарный лабораторный комплекс.

Обучение основам естественных наук в школе строится по предметному принципу – отдельно изучаются линейные курсы физики, химии, биологии, математики и т.д. Существенным недостатком такого подхода является то, что знания о природе остаются «линейными», не формируется целостная картина мира, что косвенно подтверждается результатами международных исследований, например PISA [4]. Этот недостаток в практике преподавания традиционно пытаются преодолеть установлением межпредметных связей (как правило, приводя факты из «другой» науки в качестве иллюстрации при изучении «своего» материала, реже – проводятся различные межпредметные занятия, чаще в рамках внеурочной деятельности). В то же время существовал результатив-

ный опыт включения в учебный план старших классов интегрированных предметов, например «Естествознание» (направлено в основном на обобщение знаний линейных курсов биологии, физики и химии) [3].

При этом в жизни современный человек все чаще сталкивается с проблемами, для решения которых необходимо уметь объединять данные из разных областей знания, рассматривать предлагаемые проблемы с разных точек зрения – что предполагает как целостное восприятие мира, так и развитые навыки критического мышления. Это, в свою очередь, заставляет пересмотреть и подход к обучению естественным наукам в школе.

Кроме того, современная наука переходит от изучения «объектов», то есть дифференциации знания, к изучению «проблем» – интеграции разных научных областей. А это опять же требует другого подхода к подготовке будущих ученых.

На взаимодействие и взаимопроникновение содержания школьных предметов, а также создание особой, междисциплинарной образовательной среды, обеспечивающей такое взаимодействие, нацелено конвергентное образование. Это целенаправленный процесс формирования компетенций, необходимых для жизни и трудовой деятельности в эпоху конвергентных наук и технологий [4; 5; 6; 7]. Методология конвергентного образования предполагает взаимодействие научных дисциплин (предметов), прежде всего естественных; реализацию междисциплинарных проектных и исследовательских практик. Ключевые принципы конвергентного образования – междисциплинарный синтез естественно-научного (и гуманитарного) знания; переориентация учебной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную; модель познания – конструирование; сетевая коммуникация; обучение не предметам, а различным видам деятельности; надпредметные знания через НБИКс-технологии, ведущая роль самоорганизации в процессе обучения [4].

Однако применить междисциплинарный подход в школе сложно, так как школьная программа предусматривает освоение линейных

учебных предметов. Большую роль в разрешении этого противоречия может играть конструирование междисциплинарной образовательной среды – начиная от организации в школе тематических зон и кластеров (когда кабинеты естественно-научных предметов находятся территориально рядом, и коридор может служить «зоной взаимодействия») и до создания междисциплинарных лабораторий, где и будет реализовываться исследовательская и проектная деятельность, а также выстраивание системы дополнительного образования и внеурочной деятельности, в том числе с привлечением партнеров школы – вузов или предприятий.

Одним из проектов, призванных поддержать внедрение конвергентного образования в школе, стал проект «Курчатовский класс», запущенный НИЦ «Курчатовский институт» [5]. Главная идея «Курчатовского класса» – повышение мотивации к обучению и научной деятельности обучающихся, а также их приобщение к фундаментальному изучению естественно-научных предметов, формирование исследовательской культуры посредством включения в открытую научно-образовательную среду. Проект позволяет привлечь обучающихся к науке и стимулирует их интерес к изучению физики и других научных дисциплин [5]. Принципы работы Курчатовского класса – образование на основе фундаментальных понятий, конвергентное образование в современных лабораториях, сотрудничество с НИЦ «Курчатовский институт».

Школа № 703 Московского района Санкт-Петербурга присоединилась к проекту в 2023 году. Работают профильные 10–11-е классы, к внеурочной деятельности привлекаются обучающиеся 7–8-х классов, заинтересованные в изучении природы. В девятых классах ведется активная профориентационная работа, в том числе в естественно-научном направлении – ребята посещают тематические мероприятия (мастер-классы и экскурсии), в ходе которых знакомятся с вузами и предприятиями – партнерами школы, участвуют в олимпиадах и конкурсах (Аграрная Олимпиада, Ветолимпия). В 10-м (Курчатовском) классе ученики имеют возможность принимать участие в научно-исследо-

вательских и технических проектах с участием ученых, преподавателей вузов-партнеров как на базе школы, так в лабораториях вуза. Активное сотрудничество с вузами и научными центрами позволяет ученикам получить практический опыт и знания от лучших специалистов в своей области.

Особую роль для осуществления идей конвергентного образования играет междисциплинарная лаборатория [1], в которой есть возможность проводить различные исследования с помощью цифровых лабораторий по физике, химии, биологии, экологии, физиологии и т.д. Лаборатория используется при проведении уроков, во внеурочной деятельности, в рамках дополнительного образования и проектной деятельности. Наличие цифровых лабораторных комплексов в сочетании с традиционным оборудованием предметных кабинетов физики, химии и биологии, по нашим наблюдениям, позволяет сделать учебный процесс не просто интересным, но и эффективно решать задачи по формированию целостного восприятия природы и научного мировоззрения обучающихся.

Лаборатория представляет собой единое пространство, где сосредоточены цифровые лабораторные комплексы по разным дисциплинам, компьютеры (ноутбуки) с программным обеспечением к ним, интерактивная доска. Рабочее пространство организовано так, чтобы максимально комфортно организовать групповую работу обучающихся (столы на 5 человек). За счет разнообразия цифрового оборудования возможно разносторонне изучить различные объекты и процессы, а работа с компьютерными программами лабораторных комплексов позволяет объединять получаемые данные и анализировать их, таким образом реализуется междисциплинарный подход.

Примеры использования цифровых лабораторных комплексов и молекулярной лаборатории на уроках биологии:

1. В 9-м классе лаборатория используется при изучении физиологии человека: в теме «Вегетативная нервная система» изучаются реакции потовых желез (кожно-гальваническая реакция), сердца (измерение частоты сердечных

сокращений) и дыхательной системы на различные воздействия в ходе лабораторной работы (где также применяются и уточняются знания, полученные на уроках физики и химии). Применяя метод *электрокардиографии* (тема «Кровеносная система»), учащиеся получают представления о сердечном цикле, влиянии нагрузки на различные его фазы, таким образом организуется изучение нового материала, а также углубляются знания об электрических процессах, изученных на уроках физики. Знакомство с методом *электроэнцефалографии* при изучении работы головного мозга (тема «Нервная система») позволяет уточнить знания об электрических процессах в коре головного мозга (лабораторная работа). Также возможно проведение санитарно-гигиенических исследований в виде отдельных демонстрационных опытов на уроках – изучение содержания кислорода и углекислого газа до и после проветривания, изменения температуры в классе в начале и конце урока, освещенности в разных частях класса (соответствующие датчики устанавливаются в классе, например, в начале урока и в течение урока на экране проявляется график изменений измеряемого показателя). В ходе этих исследований оцениваются различные физико-химические показатели, которые визуализируются с помощью графиков и диаграмм в реальном времени. Помимо формирования ответственного отношения учащихся к своему здоровью (что является одной из целей предметного обучения в 9-м классе), такие опыты способствуют, по нашим наблюдениям, также пониманию комплексного подхода к изучению окружающей человека среды для оценки факторов, влияющих на здоровье.

2. В 11-м классе: при изучении темы «Основы экологии» используются цифровые комплексы по экологии для оценки экологического состояния школы и пришкольной территории (измерение содержания различных веществ в воздухе и воде, замеры освещенности и уровня шума), что способствует развитию умения интегрировать знания из разных областей для объяснения наблюдаемых явлений и построения прогнозов их возможного развития.

3. В 10-м классе: при изучении химической организации клетки и ее строения, явлений плазмолиза и деплазмолиза, биохимических процессов, движения одноклеточных организмов наряду с микроскопами (традиционное оборудование) используются также цифровые датчики определения pH (кислотности раствора) и солености, освещенности и содержания кислорода и углекислого газа.

4. В 5–8-х классах цифровое оборудование на уроках используется меньше, в основном в ходе внеурочной деятельности.

Примеры использования лабораторного комплекса школы в системе внеурочной деятельности и дополнительного образования:

- Экологический мониторинг школы и пришкольной территории – исследовательская работа школьников на занятиях дополнительного образования.

- Выполнение прикладных исследований в разных областях, например, сборка и тестирование прибора «полиграф» (детектор лжи).

- Комплексное исследование сложных объектов (почва, продукты питания, бытовая химия) – изучение физико-химических и биологических свойств этих объектов с целью их сравнения, оценки качества.

- В рамках внеурочной деятельности по изучению НБИКС-технологий (проект Курчатовского института, программа для учащихся 7-х классов) – создание фотобиореактора и работа с ним, изучение сенсорных систем организма и др.

В лабораториях выполняются индивидуальные проекты школьников, в том числе представляемые на конкурсах («Думай глобально, действуй локально», «Первые шаги в науку», и т.д.), например:

- «Исследование качества молока» – экспертиза молока разных производителей физическими и химическими методами;

- «Влияние проветривания на температуру и состав воздуха в школьном классе» – исследование с использованием цифровых электронных датчиков;

- «Детский крем как средство ухода за кожей разного возраста» – исследование физико-химических свойств детского крема и сравнение его с кремом для взрослых;

- «Яблочный сок – какой полезнее?» – изучение разных типов сока (свежевыжатый, восстановленный) физико-химическими методами;
- «Влияние аэрации на рост биомассы хлореллы в фотобиореакторе» – 7-й класс, постановка эксперимента с использованием лабораторного фотобиореактора, собранного учащимися;
- «Влияние разных видов деятельности человека на ритм электроэнцефалограммы» – 7-й класс, работа с цифровой лабораторией по физиологии человека, регистрация ЭЭГ в разных участках коры головного мозга при разных видах деятельности (прослушивание музыки, решение математических задач, чтение художественного текста).

### Заключение

Современная система образования ставит перед собой сложные и многогранные задачи: не только передачу знаний, но и формирование целостного мировоззрения, развитие критического мышления и способности к междисциплинарному взаимодействию. Естественно-научное образование играет ключевую роль в этом процессе, поскольку именно оно закладывает основы научного познания мира и способствует формированию у учащихся системного мышления.

Однако традиционный предметоцентрированный подход, при котором естественные науки изучаются изолированно, не всегда позволяет достичь этих целей. Решением становится внедрение конвергентного образования, которое предполагает интеграцию дисциплин, проектную и исследовательскую деятельность, использование современных технологий. Важным шагом в этом направлении является создание

междисциплинарной образовательной среды, включающей лабораторные комплексы, цифровые технологии и сотрудничество с научными и образовательными организациями.

Опыт школы № 703 Московского района демонстрирует эффективность такого подхода. Участие в проекте «Курчатовский класс», использование междисциплинарной лаборатории, внедрение цифровых технологий и вовлечение школьников в исследовательские проекты способствуют формированию у них целостного естественно-научного мировоззрения, развивают навыки критического мышления и готовят их к решению сложных, комплексных задач современного мира.

В сочетании с выстроенной в школе системой работы с вузами и предприятиями (экскурсии, мероприятия на базе школы, конкурсы и олимпиады) и работой учителей-предметников в школе организуется обучающая (и воспитывающая) среда, которая способствует формированию у школьников мотивации к изучению естественных наук, а также помогает определиться с будущей профессией и с дальнейшим образовательным маршрутом.

Таким образом, конвергентное образование, основанное на междисциплинарном взаимодействии и практико-ориентированных методах, становится важным инструментом модернизации естественно-научного обучения. Его дальнейшее развитие и внедрение в школьную практику позволит не только повысить качество образования, но и подготовить новое поколение исследователей, способных к инновационной деятельности в условиях стремительного развития науки и технологий.

### Список источников

1. Алексашина И.Ю., Киселев Ю.П. О концептуальном поле конвергентного образования // Физика в школе. – 2023. – № 3. – С. 10–165.
2. Баксанский О.Е., Скорбогатова А.В. Конвергенция и природоподобные технологии: методология современной науки и образования // Коллекция гуманитарных исследований. – 2018. – № 5 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konvergentsiya-i-prirodopodobnye-tehnologii-metodologiya-sovremennoy-nauki-i-obrazovaniya>.
3. Курс «Естествознание» в старших классах. URL: <https://prosv.ru/articles/kurs-estestvoznanie-v-starshey-shkole>.
4. Как убить природное любопытство: проблемы естественно-научного образования в школе. URL: <https://www.ucheba.ru/article/6206>.

5. Проект «Курчатовский класс» НИЦ «Курчатовский институт». URL: <http://nrcki.ru/catalog/celevaya-mezhdisciplinarnaya-podgotovka-kadrov/shkolnikam>.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo>.
7. Фещенко Т.С., Шестакова Л.А. Конвергентный подход в школьном образовании – новые возможности для будущего // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 11–2 (65). – С. 159–165. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konvergentnyy-podhod-v-shkolnom-obrazovanii-novye-vozmozhnosti-dlya-buduschego>.
8. Что такое конвергентный подход в образовании? URL: <https://ino.mgpu.ru/notes/konvergentnoe-obrazovanie-kak-primenyat-novyj-podhod-na-obychnyh-urokah>.

#### **Информация об авторе**

**А. В. Панова** – учитель биологии.

#### **Information about the author**

**A. V. Panova** – Biology teacher.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

## ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛЕЙ КОНВЕРГЕНТНОГО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

---

Научная статья  
УДК 37.047

### МУЛЬТИМОДАЛЬНАЯ ПРОГРАММА «ВОСПИТАТЬ УЧЕНОГО» В КОНТЕКСТЕ КОНВЕРГЕНТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

**Марина Клайдовна Топунова, Дарья Алексеевна Носова, Сабина Гинтауто Римкявичюте**  
СПб ГБОУ «Лицей № 280 им. М.Ю. Лермонтова», Санкт-Петербург, Россия, sc280@adm-edu.spb.ru

**Аннотация.** В условиях стремительного развития технологий образовательные системы сталкиваются с задачей подготовки учащихся, способных к креативному мышлению и научной деятельности. В целях реализации идей конвергентного образования педагогами СПб ГБОУ «Лицей № 280 им. М.Ю. Лермонтова» разработана мультимодальная программа «Воспитать ученого», представляющая собой инновационный подход к образованию, который направлен на раскрытие потенциала обучающихся через мультисенсорное вовлечение и междисциплинарное сотрудничество. В статье раскрываются ключевые ориентиры ее проектирования, учитывающие актуальные тренды в образовании.

**Ключевые слова:** мультимодальная программа, воспитательная среда, критическое мышление, проектная деятельность, междисциплинарность, исследовательские навыки

**Для цитирования:** Топунова М.К., Носова Д.А., Римкявичюте С.Г. Мультимодальная программа «Воспитать ученого» в контексте конвергентного образования детей // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 62–70.

## **EXPERIENCE OF IMPLEMENTATION OF MODELS OF CONVERGENT NATURAL SCIENCE EDUCATION IN SAINT PETERSBURG**

---

---

Original article

### **MULTIMODAL PROGRAM "TO RAISE A SCIENTIST" IN THE CONTEXT OF CONVERGENT EDUCATION OF SCHOOL CHILDREN**

**Marina K. Topunova, Daria A. Nosova, Sabine G. Rimkyavichute**

St. Petersburg State Budgetary Educational Institution "Lyceum № 280 named after M.Y. Lermontov",  
St. Petersburg, Russia, sc280@adm-edu.spb.ru

**Abstract.** With the rapid development of technology, educational systems face the challenge of preparing students for creative thinking and scientific activity. In order to implement the ideas of convergent education teachers of the "Lyceum № 280 named after M.Yu. Lermontov" developed Multimodal program "To Raise scientist" is an innovative approach to education, which is aimed at unlocking the potential of students through multi-sensory involvement and interdisciplinary cooperation. The article reveals key means of program design, taking into account current trends in education.

**Keywords:** multimodal program, educational environment, critical thinking, project activity, interdisciplinary, research skills

**For citation:** Topunova M.K., Nosova D.A., Rimkyavichute S.G. Multimodal program "To Raise a scientist" in the context of convergent education of school children. Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 62–70.

Становление и развитие новой образовательной организации требует особого внимания к определению подходов к обучению и воспитанию детей и подростков, учитывая национальные идеи, целевые ориентиры [10], региональную стратегию развития образования [5; 10]. Определение перспективных задач открывшегося в сентябре 2024 года Санкт-Петербургского государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей № 280 имени М.Ю. Лермонтова» заключено в миссии: «Воспитываем новое поколение петербургских ученых через синергию технологий и культурного наследия ради процветания всей страны». Единство и конвергенция культуры и естественных наук, творчества и технологичности, исторического наследия и актуальных решений становится профессиональным вызовом для преобразования модели организационной культуры.

Анализ мировых тенденций в образовании и их сравнение с российской системой помогают определить направления развития естественно-научного образования в России. Сегодня происходит трансформация образовательного процесса. Важную роль в этом играет технологическое развитие образовательных организаций в соответствии с современными требованиями к естественно-научному образованию

и потребность в оперативной адаптации обучения под запросы обучающихся для построения индивидуального образовательного маршрута. В ходе исследования, проведенного лабораторией инноваций в образовании НИУ ВШЭ совместно с образовательным холдингом Ultimate Education в 2024–2025 годах, было определено, какие из мировых трендов активно применяет педагогическое сообщество в России, а также были выявлены перспективные направления в педагогике будущего, которые легли в основу создания мультимодальной программы лицея № 280 им. М.Ю. Лермонтова «Воспитать ученого».

Для подготовки будущих лидеров науки необходимо раскрыть потенциал обучающегося посредством внедрения эффективных инструментов, направленных не только на образовательный компонент (что реализуется через основную образовательную программу, программы внеурочной деятельности и дополнительного образования детей), но и на воспитательные возможности образовательной организации. Это позволяет создать благоприятную атмосферу, строить эффективное взаимодействие участников воспитательных отношений (детей, родителей и педагогического коллектива), а также влиять на открытость среды с целью поддержки инициатив юных исследователей (рис. 1).



Рис. 1. Мультидименсиональная программа «Воспитать учёного»

Реализация программы предполагает следующие результаты:

- Увеличение интереса к естественным наукам и технологиям.
- Повышение уровня критического мышления и аналитических навыков.
- Развитие общественных и коммуникационных навыков через работу проектных команд.

Вызовы современного мира требуют от обучающихся не только усвоения знаний, но и сопряжения развития критического мышления, исследовательских навыков и творческого подхода. Для формирования конкурентоспособного и профессионально ориентированного выпускника лицея и была разработана программа «Воспитать ученого», которая нацелена на интеграцию науки, искусства и технологий, создавая условия для активного участия обучающихся в научных исследованиях.

Среди основных общемировых трендов в России преобладают технологические направления, например: «взаимопроникновение учебных сред», «мультимодальная педагогика». Их можно назвать ключевыми, потому что они объединяют всевозможные новые форматы, педагогические методы и все элементы образовательного контекста.

Опишем последовательно направления, раскрывающие содержательное наполнение программы.

### **Мультимодальная педагогика**

Традиционно в образовательном процессе доминирует текстовый формат представления информации, тогда как мультимодальная педагогика [3] ориентируется на использование различных способов коммуникации, таких как слова, изображения, звуки и жесты, вспомогательные материалы для облегчения процесса обучения. Роль мультимодальной педагогики заключается в том, чтобы сделать обучение более увлекательным, доступным и инклюзивным. Предоставляя обучающимся возможность работать со знаниями в различных формах, она помогает перевести абстрактные понятия в более осозаемые и понятные формы. Такой подход также готовит обучающихся к общению на рабочем месте и способствует доступности и инклюзивности обучения.

Предметно-пространственная среда лицея предлагает возможности для создания образовательных маршрутов, сформированных путем интеграции различных форматов обучения и воспитания на основе индивидуальных интересов и способностей в целях формирования наукосообразной среды. Преимущества мультимодального подхода заключаются в создании более гибкой образовательной среды, где обучающиеся могут интегрировать знания из разных областей. Это позволяет им находить инновационные решения и развивать исследовательскую инициативу.

### **Взаимопроникновение учебных сред**

Взаимопроникновение учебных сред предполагает сопряжение различных технологий, педагогических методов и всех элементов образовательного контекста для создания целостной и эффективной образовательной среды. Учебная среда включает в себя как онлайн-, так и онлайн-пространство, позволяя максимально эффективно использовать все окружение для достижения необходимых образовательных результатов.

Процесс педагогического проектирования переплетается с другими элементами образовательной системы преподавания и начинается задолго до учебного мероприятия в аудитории. В рамках этого тренда методологи и преподаватели ориентированы на устранение однообразия образовательной среды и монотонности учебного процесса и создают условия для смены видов деятельности обучающихся.

Инфраструктурными решениями лицея стали созданные научные лаборатории (лаборатория аналитической химии и органического синтеза; большая и малая учебные лаборатории экспериментальной физики; проектная междисциплинарная лаборатория; лаборатория цитологии; лаборатория генной инженерии; лаборатория биотехнологии растений; авиамодельная лаборатория), оранжерея, Центр цифрового образования «ИнфинИТи».

Практикоориентированность и наукосообразность, заданные уже на этапе проектирования образовательного пространства, становятся фундаментом уклада лицейской жизни и безусловно влияют на особенности культуры, в контексте которой каждый ученик и преподаватель

лицея являются в первую очередь коллегами, работающими над одной общей задачей, формируя систему обучения и воспитания.

### ***Обучение через вызов (challenge) как образовательный формат***

Обучение через вызов – это образовательный формат, способствующий развитию критического мышления, креативного мышления, коммуникативных навыков и опыта сотрудничества [11]. В отличие от проблемно-ориентированного обучения, где обучающемуся сразу предоставляется готовая проблема для решения, в обучении через вызов ученик изучает целую область и сам обнаруживает в ней проблему, которую считает нужным решить. Кроме того, такой формат подразумевает не просто командную работу, а именно междисциплинарное сотрудничество, требующее не только уважительного отношения к другим членам команды, но и понимания особенностей людей.

Один из примеров реализации этого тренда состоит во внедрении формата, используемого для подготовки обучающихся лицея к химическим и физическим турнирам. Опишем этапы подготовки:

1. *Этап формирования команды.* Особенностью этого этапа является то, что в одной команде могут оказаться ученики из разных классов, параллелей и даже разных образовательных организаций. Школьникам предстоит за короткое время с помощью наставников определить сильные стороны каждого участника команды, распределить роли в коллективе, найти друг с другом общий язык, подружиться и стать единым организмом.

2. *Этап распределения турнирных задач.* Каждый ученик может, с одной стороны, выбрать ту задачу, которая ему более интересна, с другой – несмотря на то, что решать ему необходимо будет конкретную задачу, познакомиться придется с целой предметной областью, а может быть, и не одной. Это значительно расширяет кругозор, общую эрудированность, собранность и мотивацию детей. Немаловажную роль здесь играют наставники – учителя, преподаватели вузов-партнеров, которые работают совместно с командой над подготовкой к турниру. Им так-

же предстоит оценить способности коллектива, направить ребят на наиболее эффективное распределение турнирных задач среди участников коллектива, учитывая пожелания детей.

3. *Этап решения задач.* В процессе решения турнирных задач у учеников может возникать необходимость в разных действиях: провести эксперимент, что-то сконструировать, что-то спрогнозировать, что-то смоделировать. Каждая новая задача порождает набор действий, которые необходимо совершить ученику для достижения успеха: от выстраивания эффективной коммуникации с другими членами команды, до взаимодействия с целыми научными группами вузов или институтов.

4. *Этап подготовки выступления.* Здесь ученикам предстоит научиться: формулировать свои мысли грамотным, понятным научным языком; представлять результаты своей работы как в текстовой, так и в устной форме; предугадывать возможные вопросы, заранее готовить на них «сильные» ответы; вести научную дискуссию в уважительном тоне, основанную на принципах делового общения.

5. *Этап выступления.* Каждый участник команды должен иметь возможность при необходимости заменить любого своего коллегу. На этом этапе детям очень важно уметь справляться со своим волнением и с волнением всего коллектива. Ораторское искусство, искусство дебатов, искусство презентации и публичных выступлений – то, что также помогает ученикам лицея проходить достойно и это испытание.

Такие подходы позволяют не только повысить общий уровень образованности каждого участника процесса, но и сформировать мировоззрение будущего ученого.

### ***Педагогика отношений***

Педагогика отношений подчеркивает межличностное взаимодействие как основу образовательного процесса, где основными участниками принято считать педагогов и обучающихся [2]. Однако необходимо понимать, что этот круг значительно шире и включает в себя родителей, представителей администрации, психологов и различных специалистов. Проблемы в образовательном процессе часто возникают из-за

несогласованности мнений учителей и родителей относительно образования ученика, а также из-за различий в подходах разных учителей к образованию одного ученика или класса. Поэтому педагогика отношений ориентирована на то, чтобы каждый участник образовательного процесса был нацелен на продуктивное и согласованное взаимодействие.

Педагогика отношений предполагает заботу и внимание, взаимную коллективную ответственность, а также создание условий, в которых хорошо каждому: учителю, родителю, ребенку. В лицее мы работаем в концепции педагогики отношений: для учителей – это и система взаимообучения, когда есть возможность поделиться друг с другом опытом и новыми подходами, а также поделиться своими идеями о реализации новых образовательных проектов внутри лицея, чтобы далее масштабировать и транслировать свой опыт вовне. Для детей – это ученическое самоуправление, которое в лицее реализовано через совет лицеистов и лицейское научное общество. Ребята могут реализовывать самые смелые инициативы с помощью наставников-педагогов.

Лицейское научное общество (ЛНО) объединяет обучающихся 8–11-х классов, показывающих высокие образовательные результаты, а также обладающих мотивацией к указанной деятельности. Выявление потенциала лицеистов, проявляющих интерес к научному познанию, реализуется как в рамках учебных дисциплин (предметных областей), так и в ходе исследовательской деятельности, сопровождаемой тематическими программами внеурочной деятельности. Общая координация осуществляется совещательно-коллегиальным органом – ученым советом лицея, участниками которого являются педагоги и родители, имеющие ученую степень. Такой подход позволяет вновь отметить единство участников образовательных отношений и открыть новые возможности для с творчества и созидательной деятельности.

Для родителей подразумевается всестороннее участие в мероприятиях лицея не только социальной направленности (ярмарки, праздники и т.д.), но и в контексте исследовательской работы обучающихся, родители привлекаются

к участию в работе экспертных комиссий различного рода проектно-исследовательских мероприятий, работая с ними в рамках профориентации.

Результаты, определяемые программой, возможны при условии наличия прочных профессиональных компетенций педагогов, ведущих образовательные программы и сопровождающих проектную деятельность обучающихся. Конвергентность наук в области нано-, био-, информационных и когнитивных технологий способствует формированию новой технологической культуры. Высокие результаты достигаются при соединении высококвалифицированных кадров, эффективной работы специализированного оборудования, возможностей открытого, беспрепятственного доступа обучающихся и педагогов к лабораториям для проведения исследований и в целом при создании «конвергентной образовательной среды, обеспечивающей междисциплинарный подход для формирования у обучающихся целостной естественно-научной картины мира» [8].

Научное общество обучающихся дает импульс для реализации моделей наставничества, которые влияют на объективность воспитательных отношений и повышение образовательных результатов. Для старшего звена нельзя не отметить перспективу ранней профориентации, для обучающихся начального и среднего звена установление связей в описываемых моделях способствует выбору профилизации в соответствии с направлениями, заданными в основной образовательной программе лицея (информационно-технологический, физико-математический, социально-экономический, химико-биологический профили).

### **Предпринимательское образование**

Основной запрос к человеку в ближайшие годы – это запрос на самостоятельность и креативность, то есть способность действовать эффективно и находить креативные решения в различных сферах жизни без принуждения и контроля [7]. Предпринимательское образование играет важную роль в развитии навыков XXI века, таких как любознательность, критическое мышление, умение решать проблемы, коммуникативные навыки, работа в команде, гибкость, готовность к риску и трудовая этика. Эти навыки

пересекаются с тем, что называется «предпринимательским мышлением [4].

Этот подход реализован в лицее в модели наставничества «работодатель – лицеист», где обеспечивается связь между обучающимися и представителями государственных предприятий, сектора среднего предпринимательства, крупных компаний и некоммерческих организаций, специализирующихся в профильных для обучающихся областях. Эта модель реализуется также в рамках линейного курса профориентационных занятий «Россия – мои горизонты» всероссийского проекта «Билет в будущее».

#### ***Педагогика заботы в опосредованной цифровыми технологиями среде***

Педагогика заботы фокусируется на значении эмпатии и развития учащихся в поддерживающих и справедливых цифровых образовательных средах [9]. Этот подход строится на четырех ключевых элементах: моделировании (педагоги своим поведением демонстрируют, что такое забота в действии); диалоге (педагоги поощряют открытые дискуссии в классе и практику формулирования выводов из многочисленных источников); практике (педагоги дают задания или групповые проекты, которые могут помочь учащимся проявить заботу о себе) и подтверждении (педагоги предоставляют персонализированную обратную связь, а также организуют рефлексию, чтобы помочь обучающимся осмысливать свои результаты и психологическое состояние).

Преподаватели также могут применять педагогику заботы, стараясь лучше узнать учащихся, сопереживая им, поощряя усилия и прогресс, что положительно влияет на самооценку, благополучие и вовлеченность обучающихся [1]. Такой подход также созвучен реализуемой в лицее модели наставничества «лицеист – ученик»: обучающиеся 8–11-х классов, входящие в лицейское научное общество, сопровождают проектную и исследовательскую деятельность 2–7-х классов в ходе совместных занятий по программам внеурочной деятельности, консультативной работы, а также творческих решений, реализуемых благодаря приемам театрализации и игровых педагогических технологий. Разумеется, все мероприятия проводятся под руководством педагогов лицея.

#### ***Иммерсивный подход к обучению***

Иммерсивный подход к обучению предполагает использование цифровых, интерактивных и ролевых игр для того, чтобы дать обучающимся возможность изучать тему в правдоподобных культурных и исторических контекстах [6]. Игра воссоздает определенную эпоху и ее социокультурные особенности, поэтому ученик имеет уникальную возможность изучить язык другого исторического периода или погрузиться в иную культуру, исследуя архитектуру, искусство, литературу. Использование игр, в которых воспроизведены различные исторические периоды, дает возможность развить многие качества: от эмпатии до критического мышления, и приводит к инновационным решениям в обучении. Иммерсивный подход прокладывает дорогу к интерактивным и эффективным образовательным практикам в области изучения не только языка, культуры, истории и литературы, но и естественных и технических наук.

В модели наставничества «студент – лицеист», реализуемой в лицее совместно с социальными партнерами – ведущими университетами Санкт-Петербурга (Санкт-Петербургский государственный университет, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого) путем проведения совместных лабораторных работ, в том числе на базе партнеров, консультирования в ходе проектной и исследовательской деятельности, а также проведения совместных обучающих мероприятий игрового формата, подготовку к которым обеспечивают тесные связи со студенческими сообществами вузов-партнеров, дает возможность обучающимся погрузиться в работу конкретно научной группы или лаборатории и стать непосредственным участником проводимых исследований.

Осознанный выбор профиля обучения в лицее может реализовываться путем построения системы преемственности не только в контексте наставничества, но и с точки зрения учебных дисциплин, начиная с младшего школьного возраста. Пространства лабораторий в начальных классах

оборудованы интерактивными решениями, которые позволяют пробудить интерес ребенка. Преподавание естественных наук в начальной школе играет ключевую роль в формировании базовых научных концепций и навыков обучающихся. Пропедевтика в контексте естествознания предполагает подготовку детей к пониманию окружающего мира, осознанию влияния природы на повседневную жизнь и развитию научного мышления. Подходы к организации занятий предполагают:

- развитие у обучающихся интереса к исследованию природы и естественных явлений посредством использования наглядных материалов, экспериментов и наблюдений;
- интеграция естественных наук с другими предметами, такими как математика и искусство. Такой междисциплинарный подход позволяет учащимся видеть взаимосвязи между различными областями знаний, что углубляет понимание научных концепций;
- использование игровых технологий как в урочной деятельности, так и во внеучебном процессе.

Представленная программа, основанная на современных трендах в педагогике, позволяет раскрыть потенциал обучающихся, прояв-

ляющих интерес к научному познанию в рамках различных предметных областей, структурировать их познавательный интерес в опыт, а также сформировать у детей устойчивое стремление продолжать изучать науки во взрослой жизни.

### **Заключение**

Опыт реализации представленной мультимодальной программы «Воспитать ученого» позволил выявить дальнейшие перспективы ее развития, которые могут быть связаны с расширением форматов образовательного взаимодействия, усилением интеграции науки и искусства, а также созданием новых партнерских инициатив с ведущими исследовательскими центрами и университетами. Особое внимание может быть уделено развитию цифровых образовательных технологий, персонализированным траекториям обучения и вовлечению обучающихся в международные научные проекты. Кроме того, важным направлением является дальнейшее развитие наставничества и предпринимательского образования, что позволит не только сформировать исследовательские компетенции, но и подготовить выпускников к самостоятельному проектированию своей профессиональной траектории в условиях быстро меняющегося мира.

### **Список источников**

1. Аванесян И.Д. Педагогика общей заботы – ресурс воспитания XXI века // Непрерывное образование: XXI век. – 2014. – Вып. 1 (5).
2. Горшкова В. В. Педагогика отношений как особый тип взаимодействия субъектов образования и воспитания // Педагогические чтения, посвященные памяти профессора В. П. Манухина, в честь 30-летия Московского гуманитарно-экономического университета: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. (Мурманск, 21 нояб. 2024 г.) / редкол.: И. В. Богданов [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2024. – С. 18–22.
3. Грязнов С.А. Мультимодальная педагогика как тренд в образовании // Психологопедагогические исследования – Тульскому региону: материалы IV Регион. науч.-практ. конф. молодых ученых (Тула, 16 мая 2024 г.) / редкол.: С. В. Пазухина [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2024. – С. 359–361.
4. Ивкина М.В., Помельникова Е.А. Предпринимательское мышление как основа эффективной подготовки инженера нового поколения // Известия ВГПУ. – 2023. – № 4 (177). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/predprinimatelskoe-myshlenie-kak-osnova-effektivnoy-podgotovki-inzhenera-novogo-pokoleniya>
5. Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020–2025 годы «Петербургские перспективы». – СПб.: СПбАППО, 2020.
6. Корнилов Ю.В. Иммерсивный подход в образовании // АНИ: педагогика и психология. – 2019. – № 1 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/immersivnyy-podhod-v-obrazovanii>
7. Мировые тренды образования в российском контексте-2024 // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». URL: [https://ioe.hse.ru/edu\\_global\\_trends/2024/](https://ioe.hse.ru/edu_global_trends/2024/)

8. Морозова М.И., Штерн В.В., Киселева С.А. Конвергентная образовательная среда как условие успешности функционирования курчатовского класса // Вестник Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. – 2024. – № 2. – С. 30–43.
9. Педагогика общей заботы: понятийный аппарат // Социальная педагогика. – 2017. – № 1–2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogika-obschey-zaboty-ponyatiyny-apparat>
10. Рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций. – М.: Институт воспитания РАО, 2023.
11. Что такое problem-based learning, или проблемно-ориентированное обучение. URL: <https://skillbox.ru/media/base/chto-takoe-problembased-learning-ili-problemnoorientirovannoe-obuchenie/>

#### Информация об авторах

**М. К. Топунова** – директор;

**Д. А. Носова** – кандидат физико-математических наук, заместитель директора по научно-проектной деятельности;

**С. Г. Римкевичюте** – заместитель директора по учебно-воспитательной работе.

#### Information about the authors

**M. K. Topunova** – Headmaster;

**D. A. Nosova** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Deputy Director for Scientific and Project Activities;

**S. G. Rimkeviciute** – Deputy Director for educational work.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

Научная статья  
УДК 37.047

**ПРОЕКТ КУРЧАТОВСКОГО КЛАССА «БУДУЩЕЕ – СЕГОДНЯ»:  
ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ОСНОВЕ СОТРУДНИЧЕСТВА  
И ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

**Татьяна Викторовна Семенова<sup>1</sup>, Татьяна Николаевна Назаренкова<sup>2</sup>, Альфия Садиковна Якупова<sup>3</sup>**  
<sup>1,2,3</sup> ГБОУ лицей № 226 Фрунзенского района, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> info.sch226@obr.gov.spb.ru

<sup>2</sup> tatnikna@yandex.ru

<sup>3</sup> info@226sc.ru

**Аннотация.** В статье представлен практический опыт лицея по развитию профильных предпрофессиональных Курчатовских классов, анализируется участие обучающихся в творческих конкурсах и олимпиадах естественно-научного направления. Обращается внимание на создание модели сетевого взаимодействия в этом направлении с представителями профессиональных образовательных организаций.

**Ключевые слова:** Курчатовский класс, сотрудничество, предпрофессиональное образование, конвергентное образование, междисциплинарность

**Для цитирования:** Семенова Т.В., Назаренкова Т.Н., Якупова А. С. Проект Курчатовского класса «Будущее – сегодня»: предпрофессиональное образование на основе сотрудничества и творческой активности учащихся // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 71–76.

Original article

**KURCHATOVSKY CLASS PROJECT "FUTURE – TODAY": PRE-VOCATIONAL EDUCATION  
BASED ON COOPERATION AND CREATIVE ACTIVITY OF STUDENTS**

**Tatiana V. Semenova<sup>1</sup>, Tatiana N. Nazarenkova<sup>2</sup>, Alfiya S. Yakupova<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> State Budgetary Educational Institution Lyceum No. 226 of Frunzensky District, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> info.sch226@obr.gov.spb.ru

<sup>2</sup> tatnikna@yandex.ru

<sup>3</sup> info@226sc.ru

**Abstract.** The article presents practical experience of a lyceum on development of specialized pre-vocational Kurchatovsky classes, analyzes participation of students in creative competitions and olympiads in natural-sciences. Attention is drawn to the creation of a network interaction model in this area with representatives of professional educational organizations.

**Keywords:** Kurchatovsky class, cooperation, pre-vocational education, convergent education, interdisciplinary

**For citation:** Semenova T. V., Nazarenkova T. N., Yakupova A. S. Kurchatovsky class project "Future – Today": pre-vocational education based on cooperation and creative activity of students. Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 71–76.

В системе российского образования уделяется значительное внимание к междисциплинарным исследованиям в области химии, физики и биологии, что способствует формированию естественно-научного мышления и системного подхода к решению актуальных проблем. Исходя из этого, педагогический коллектив лицея активно реализует сегодня концепцию предпрофессионального образования в рамках Курчатовского направления, охватывающего все классы и параллели. Такая организация образовательного процесса предоставляет учащимся возможность углубленного изучения отдельных учебных предметов, при этом большое внимание уделено практико-ориентированной деятельности на основе междисциплинарного (конвергентного) подхода в таких областях, как химия, физика, биология, информатика, что способствует формированию интереса к профессиям, востребованным обществом и современным производством.

Ключевая идея проекта Курчатовского класса «Будущее – сегодня» заключается в создании условий для освоения учащимися интегриированного междисциплинарного содержания образования, что достигается посредством более полного сближения (конвергенции) теоретических основ фундаментальных наук с практическими аспектами. Таким образом, основные задачи Курчатовского класса следующее:

- сформировать у школьников мотивацию к получению конвергентного образования;
- заложить основы восприятия окружающего мира как целого на базе междисциплинарных образовательных программ;
- предоставить возможность выполнения учебно-исследовательских проектов;
- сориентировать учащихся выпускных классов на поступление в лучшие университеты, ведущие междисциплинарную подготовку кадров.

Конвергентная образовательная среда понимается как целенаправленно созданная совокупность условий, обеспечивающих междисциплинарный подход для формирования у учащихся целостной естественно-научной картины мира, стимулирования познавательного интереса, творческих идей и их реализации [8].

Многие исследователи конвергентного подхода в образовании отмечают, что он может быть реализован на разных уровнях и в разных сферах. Но введение требует определенной перестройки образовательного процесса, готовности педагогического коллектива и должно обуславливать появление нового или обновленного системного объекта [4].

Первоначально Курчатовскими классами в лицее № 226 определены 10-е и 11-е классы. Затем в состав Курчатовских классов вошли обучающиеся 7-х и 8-х классов, проведен конкурсный отбор в 5-й класс. Учащиеся других классов, в том числе начальной школы, также являются активными участниками мероприятий этого направления в лицее.

Администрацией учреждения проведена корректировка основных образовательных программ, внесены изменения в учебные планы, предусматривающие возможность введения учебных курсов, обеспечивающих углубленное изучение естественно-научных дисциплин. Также обновлены формы и виды деятельности по рабочим программам предметов: окружающий мир, химия, биология, технология, информатика, физика, математика.

На уровне начальных классов введена система уроков по предмету «Окружающий мир» и курсов внеурочной деятельности интеллектуальной направленности с практическим применением оборудования электронной лаборатории. Учащиеся разрабатывают исследовательские проекты естественно-научной направленности под руководством учителей начальных классов. Педагоги проводят подготовку к участию в олимпиадах регионального и всероссийского уровней по естественно-научному направлению.

На уровне основного общего образования увеличено количество часов по физике и введен час «Основы химической науки» в 7-х классах в части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Введены вариативные модули «Робототехника», «3D-моделирование и прототипирование» в предмет «Труд (Технология)». Углубленные знания помогают в подготовке обучающихся к научно-практическим конференциям, созданию научно-исследовательских работ естественно-научной направленности.

В 10-х и 11-х классах реализуются технологический и естественно-научный профили с углубленным изучением математики, информатики, физики, химии и биологии. Уроки по предметам естественно-научной направленности проводятся с практическим применением оборудования современных лабораторий.

В лицее проходит активная подготовка школьников к профильным олимпиадам регионального, всероссийского и международного уровней, к Все-российской олимпиаде школьников по учебным предметам, олимпиадам, рекомендованным Союзом ректоров, олимпиаде НТИ.

Отличие Курчатовского класса заключается также и в расширении содержания и перечня программ внеурочной деятельности, особое внимание уделено исследовательской и проектной деятельности, начиная с начальной школы. Реализуются такие курсы внеурочной деятельности как «Калейдоскоп наук», «Физика+Химия», «От атомов к молекулам: изучаем химию шаг за шагом», «Микромир и ботаника», «В мире веществ и превращений».

Исследуя феномен конвергентности в науке, М.В. Ковальчук рассматривает его с позиции нового технологического уклада, основанного на так называемых НБИКС-технологиях, где Н – это нано, Б – био, И – информационные технологии, К – когнитивные технологии, основанные на изучении сознания, поведения живых существ и человека в первую очередь, С – социальные технологии [5]. Поддержка конвергентной составляющей в курсах внеурочной деятельности организована в целях интеграции в систему непрерывного образования и формирования у обучающихся целостной картины мира.

Повышению интереса к исследованиям, глубокому изучению основ наук способствует использование сетевой формы реализации образовательных программ в рамках внеурочной деятельности и дополнительного образования. Ведется активная работа с Петербургским институтом ядерной физики, Научно-исследовательским центром «Курчатовский институт». Обучающиеся лицея принимают активное участие в лекционных и практических занятиях по физике и генетике. Ведущими занятий являются научные сотрудники Петербург-

ского института ядерной физики. Реализуются курсы внеурочной деятельности, разработанные в Курчатовском институте: «НБИКС-технологии» и «Биоразнообразие». Ведут занятия учителя биологии лицея, которые прошли курсы повышения квалификации по этим программам. Научно-исследовательский центр «Курчатовский институт» предоставляет полный комплект учебных пособий для педагогов и учеников в электронном и печатном варианте. Реализация этих программ способствует формированию у учащихся глубоких знаний и практических навыков в области современных научных и технологических достижений. Эти программы привносят в образовательный процесс элементы междисциплинарности, позволяя ученикам осваивать интегрированные подходы к изучению комплексных биологических, химических и физических явлений. В рамках этих программ осуществляется активное взаимодействие теоретического обучения с практическими мероприятиями.

Ученики Курчатовских классов также имеют возможность посещать лаборатории и исследовательский комплекс ядерного реактора «Пик». Это сотрудничество с Петербургским институтом ядерной физики дало возможность учащимся погрузиться в мир высоких технологий и современных научных исследований, что дополнительно мотивирует их к дальнейшему изучению науки и техники.

В рамках сотрудничества с Санкт-Петербургским Центром опережающей профессиональной подготовки для учеников Курчатовских классов было организовано обучение по профессии «Чертежник». Все участники программы успешно завершили курс и получили свидетельство о профессии, которое предоставляет право осуществлять трудовую деятельность в данной области. Этот шаг имеет большое значение для развития профессиональных компетенций учащихся, поскольку обеспечивает их раннюю профориентацию и способствует формированию необходимых навыков в области черчения и проектирования.

На этапе становления Курчатовских классов в лицее на уровне среднего общего образования обучающиеся технологического и химико-биологического профилей прошли обучение

в заочной Курчатовской школе, что дало им уникальную возможность углубить свои знания в актуальных научных и технологических областях. В режиме онлайн школьники слушали лекции исследователей и ученых НИЦ «Курчатовский институт», что позволило им непосредственно соприкоснуться с передовыми научными разработками и методами. Во время обучения школьники выполняли различные задания, способствующие не только теоретическому, но и практическому освоению учебного материала. Это формировало у них навыки работы с научной информацией, развивало критическое мышление. По итогам обучения школьники были награждены золотыми значками заочной Курчатовской школы.

За период работы по Курчатовскому направлению сложились лицейские традиции. Одним из традиционных мероприятий стал День Курчатовца, в который юные лицеисты становятся частью большой команды, проходит торжественная церемония посвящения в Курчатовцы. Гостями мероприятия становятся представители вузов, организаций-партнеров, которые проводят для школьников интересные мастер-классы и интерактивные занятия. Так, например, в 2024 году представители СПбГУ провели мастер-классы по робототехнике, показали опыты в области физики и экологии, беспилотным летательным системам.

В лицее ежегодно проводится Курчатовская декада, приуроченная к дню рождения И. В. Курчатова и Дню российской науки. Это значимое мероприятие привлекает внимание учащихся всех классов и становится ярким праздником науки, в котором принимают участие как ученики, так и педагоги. В рамках декады организуются различные активности, такие как викторины, конкурсы, выставки, квизы, игры по станциям, научные баттлы, лекции сотрудников Петербургского института ядерной физики (ПИЯФ). Каждый из этих форматов помогает учащимся не только углубить свои знания в области научных исследований, но и развивать критическое мышление, креативность и командный дух. Лекции, проводимые специалистами, дают возможность школьникам познакомиться с передовыми научными достижениями и методами, актуальными для современно-

го общества. Кроме того, старшеклассники имеют возможность посещать предприятия, средние специальные учебные заведения и высшие учебные заведения, что способствует практическому знакомству с работой в научной и технической сферах. Курчатовская декада становится важным событием в жизни лицея, способствуя популяризации науки среди молодежи и формируя интерес к научной деятельности.

Лицеисты – активные участники тематических профильных смен «Коды Курчатова», которые стали уникальной возможностью для того, чтобы познакомиться с работой Научно-исследовательского центра «Курчатовский институт» и его подразделений. На этих сменах учащиеся могут глубже погрузиться в мир современной науки. Занятия проходят на различных площадках лучших образовательных организаций города, что обеспечивает комфортную и интерактивную атмосферу для всех участников. Ведущими мероприятий выступали представители ПИЯФ и других вузов. Программа мероприятий включала лекции, семинары, мастер-классы и практические занятия, что позволило ученым и студентам делиться своими наработками и прикладными навыками. Учащиеся смогли осознать, как знания, полученные в стенах школы, находят применение в реальных научных проектах. Такой опыт не только расширяет кругозор и углубляет понимание предмета, но и вдохновляет молодежь на дальнейшее изучение науки.

Конференции для школьников «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики – к результату», проходившие в Санкт-Петербурге и Москве, привнесли свои плоды – дипломы победителей и призеров для многих участников. Это подчеркнуло важность такого подхода в образовании, который сочетает теоретические знания с практическими навыками и исследовательской деятельностью. В рамках конференции обсуждались ключевые вопросы, касающиеся совершенствования учебного процесса, внедрения новых методик и сотрудничества между образовательными учреждениями и научными организациями.

Лицеисты уже два года активно участвуют в конкурсе «Школьная экологическая инициатива», проводимом ПИЯФ, были награждены более чем 30 дипломами победителей и призе-

ров в различных номинациях. Эти достижения свидетельствуют о высоком уровне подготовки и заинтересованности учащихся в вопросах экологии и устойчивого развития.

Кроме того, лицеисты принимали участие в конкурсах видеороликов и рисунков «Наука глазами детей», организованных в рамках молодежного научного форума ПИЯФ. Это дало им возможность проявить свои творческие способности и поделиться своими взглядами на науку. Участие в городской интеллектуальной игре образовательных организаций Санкт-Петербурга также способствовало развитию их интеллектуальных навыков и командного духа.

Таким образом, активное участие в таких мероприятиях помогает учащимся Курчатовских классов не только развивать свои знания и навыки, но и становиться частью научного сообщества.

Педагоги, работающие в Курчатовских классах, постоянно повышают свою квалификацию, участвуя в вебинарах и конференциях, конкурсах и фестивалях. Это стремление к профессиональному развитию позволяет им не только обновлять свои знания, но и адаптироваться к быстро меняющимся требованиям образовательной среды. Кроме того, педагоги активно исследуют и применяют в своей практике образовательные тренды, что позволяет им расширять горизонты и обогащать образовательный процесс. Совместные семинары и конференции, организуемые в рамках Курчатовских классов, способствуют созданию сообщества единомышленников, где каждый может делиться своими находками и получать обратную связь от коллег. Так, например, учителя становятся участниками таких мероприятий, как Всероссийские съезды в Образовательном центре «Сириус» по биологии, химии, математике и съезд Национальной ассоциации учителей естественных наук. Важными моментами съездов становятся обсуждения роли междисциплинарного подхода в образовательном процессе, а также вопросов, связанных с концепцией естественно-научного образования в России.

Эти события имеют огромное значение для повышения качества образования и внедрения инновационных подходов в преподавание.

Важным моментом съезда стало обсуждение роли междисциплинарного подхода в образовательном процессе. Спикеры подчеркивали, что интеграция биологии с другими предметами, такими как химия, экология и медицина, позволяет сформировать более полное представление о сложных взаимосвязях в природе. На таких мероприятиях учителя делятся успешными примерами реализации таких проектов в своих школах, что вызвало живой интерес среди участников.

Управление проектом «Будущее – сегодня» в лицее осуществляется посредством комплекса организационно-управленческих мероприятий в соответствии с этапами:

- внедрение проекта: педагогический совет, заседания методических объединений (с участием представителей организаций партнеров), совещания при директоре;
- мониторинг эффективности внедрения проекта: результативность урочной деятельности по профильным направлениям; результативность проектной деятельности; динамика качества обученности по профильным предметам; результативность профессионального самоопределения обучающихся в направлении инженерного образования; изучение эмоциональной комфортности обучающихся при внедрении проекта; изучение тематики обращений родителей в контексте реализации проекта;
- анализ и корректировка проекта осуществляются в форме расширенных заседаний методического совета с участием представителей организаций партнеров и на педагогических советах, посвященных формированию и развитию конвергентной образовательной среды.

К реализации проекта привлекаются различные специалисты лицея, в том числе:

- члены административной команды;
- учителя-предметники, реализующие программы профильного обучения, и классные руководители;
- педагоги центра цифрового образования «ИнфинИТи»;
- кураторы и педагоги организаций-партнеров.

Значительную роль в управлении проектом «Будущее – сегодня» приобретает информационная

открытость и публичное продвижение проекта, для чего отдельное внимание уделяется организации информирования участников образовательного процесса о ходе и результатах проекта.

### Заключение

Таким образом, реализация проекта Курчатовского класса «Будущее – сегодня» в лицее продемонстрировала высокую эффективность в формировании предпрофессиональной ориентации обучающихся естественно-научного направления. Благодаря системному подходу, включающему сотрудничество с профессиональными образовательными организациями

и активное вовлечение школьников в творческую и исследовательскую деятельность, удалось повысить интерес к науке, развить необходимые навыки и компетенции для успешного продолжения образования. Участие лицеистов в олимпиадах и конкурсах, ставшее возможным благодаря созданным условиям, подтверждает успешность выбранной стратегии и свидетельствует о высоком уровне подготовки наших учеников. Дальнейшее развитие Курчатовских классов видится в расширении сети партнеров, углублении интеграции образовательных программ и создании новых возможностей для творческой самореализации учащихся.

### Список источников

1. Аришнов В.И. Конвергентные технологии в контексте постнеклассической парадигмы сложности // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2015. – № 3. – С. 42–54.
2. Безрукова В. С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике: монография. – Екатеринбург: Гос. инж.-проект. ин-т, 1994.
3. Весманов С.В., Источников В.В. Предпрофессиональное образование в московской школе: анализ практик работы школьных и межшкольных команд. URL: <https://pedpsyjournal.mgpu.ru/wp-content/uploads/2020/04/2065.pdf>
4. Деев М.В., Кравец А.Г., Финогеев А.Г. Разработка информационной образовательной среды на базе конвергентного подхода // Системы управления, связи и безопасности. – 2017. – № 3. – С. 119–134.
5. Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // Российские нанотехнологии. – 2011. – № 1–2. – Т. 6. – С. 13–23.
6. Кузнецова Р.В. Курчатов. – 2-е изд., испр. – М.: Молодая гвардия, 2017. – 432 с.
7. Мильковская И.Ю. Предпрофессиональная подготовка как интеграция общего и дополнительного образования. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48205169>
8. Морозова М.И. Конвергентный подход в образовании школьников как условие будущего устойчивого развития страны // Образование как фактор развития интеллектуально-нравственного потенциала личности и современного общества: Материалы XI Международной научной конференции. – СПб.: ЛГУ имени А. С. Пушкина, 2021. – С. 121–124.
9. Невзоров М.Н. Опережающее школьное образование: миф или реальность? Кн. 1: Образовательная революция XXI века: образование через развитие: монография. – Южно-Сахалинск: САХГУ, 2021.
10. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernoe-obrazovanie-v-rossii-istoriya-konseptsiya-perspektivy/viewer>

### Информация об авторах

Т.В. Семенова – директор;

Т.Н. Назаренкова – заместитель директора по научно-методической работе;

А.С. Якупова – методист.

### Information about the authors

T.V. Semenova – Headmaster;

T.N. Nazarenkova – Deputy Director for scientific and methodological work;

A.S. Yakupova – Methodist.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

Научная статья  
УДК 37.047

**РЕАЛИЗАЦИЯ КОНВЕРГЕНТНОГО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «КУРЧАТОВСКИЙ КЛАСС»:  
ОПЫТ ГИМНАЗИИ № 406**

**Юлия Дмитриевна Башкина<sup>1</sup>, Светлана Александровна Киселева<sup>2</sup>, Шишигина Ольга  
Викторовна<sup>3</sup>, Валентина Витальевна Штерн<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> ГБОУ гимназия № 406 Пушкинского района, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> msbashkina@mail.ru

<sup>2</sup> kiseleva-svet@yandex.ru

<sup>3</sup> shishigina35@gmail.com

<sup>4</sup> wshtern@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлен опыт внедрения конвергентного естественно-научного образования по направлению «Курчатовский класс» в гимназии на уровне среднего общего образования (10–11-е классы) в 2022–2024 годах. Анализ результативности реализации этого направления определяет перспективы для более эффективного развития на уровне основного общего образования (7–8-й класс) по программам в рамках проекта «Курчатовские классы».

**Ключевые слова:** Курчатовский класс, конвергентное образование, естественно-научное образование, сетевое взаимодействие, предпрофильное обучение, профессиональное самоопределение

**Для цитирования:** Башкина Ю.Д., Киселева С.А., Шишигина О.В., Штерн В.В. Реализация конвергентного естественно-научного образования по направлению «Курчатовский класс»: опыт гимназии № 406 // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 77–85.

Original article

## **IMPLEMENTATION OF CONVERGENT NATURAL SCIENCE EDUCATION IN THE DIRECTION OF "KURCHATOVSKY CLASS": THE EXPERIENCE OF GYMNASIUM № 406**

**Yulia D. Bashkina<sup>1</sup>, Svetlana A. Kiseleva<sup>2</sup>, Olga V. Shishigina<sup>3</sup>, Valentina V. Stern<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> State Budgetary Educational Institution Gymnasium № 406, Pushkinsky District, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> msbashkina@mail.ru

<sup>2</sup> kiseleva-svet@yandex.ru

<sup>3</sup> shishigina35@gmail.com

<sup>4</sup> wshtern@mail.ru

**Abstract.** The article presents experience of implementing convergent natural science education in the direction of "Kurchatovsky class" at the level of general secondary education (10th-11th grades) in 2022–2024. Performance analysis of this area determines prospects for more effective development at the level of basic general education (7th-8th grade) in programs within the framework of the project "Kurchatovsky Classes".

**Keywords:** Kurchatovsky class, convergent education, natural science education, network interaction, pre-vocational training, professional self-determination

**For citation:** Bashkina Yu.D., Kiseleva S.A., Shishigina O.V., Stern V.V. Implementation of convergent natural science education in the direction of "Kurchatovsky Class": the experience of gymnasium № 406. Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 77–85.

Государству и обществу требуются специалисты, сочетающие креативное мышление с научным подходом, мотивированные на инновационную деятельность, обладающие навыками командной работы и компетенциями в области исследовательской, проектной и информационно-аналитической работы [4]. В 2022 году в соответствии с Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина в нашей стране стартовало десятилетие науки и технологий. И именно в этом году, благодаря грантовой поддержке Правительства Санкт-Петербурга, в государственном бюджетном общеобразовательном учреждении гимназия № 406 Пушкинского района были открыты классы на уровне среднего общего образования по направлению «Курчатовский класс».

В настоящее время Курчатовское направление реализуется и на уровне основного общего образования (7–8-е классы). При этом в гимназии № 406 первоначально это направление было введено на уровне среднего общего образования (10–11-е классы), опыт реализации которого и представлен в статье.

Под конвергентной образовательной средой понимается целенаправленно созданная совокупность условий, обеспечивающих междисциплинарный подход для формирования у обучающихся целостной естественно-научной картины мира, стимулирования познавательного интереса и творческой активности обучающихся [3]. Выполнение социального заказа государства и требований ФГОС и определили необходимость создания конвергентной образовательной среды в области естественных наук.

Целью создания инновационной образовательной среды в гимназии № 406 на уровне среднего общего образования на основе конвергентного подхода в естественно-научной области знаний явилось формирование будущего профессионального мировоззрения обучающихся, ориентированного на профессии будущего. В качестве основных задач были определены следующие: повышение мотивации учащихся к обучению и научной деятельности, а также приобщение к фундаментальному изучению естественно-научных предметов в условиях конвергентной образовательной среды; развитие системы выявления, поддержки и раз-

вития способностей и талантов обучающихся в ракурсе научно-технического и инженерного творчества; создание современной универсальной многопрофильной и высокотехнологичной лаборатории «ТехноСфера»; обновление содержания образовательных программ в соответствии с принципами конвергентного образования и уровня научно-технического развития в области естественных наук; расширение образовательного пространства на основе создания системы эффективного сетевого взаимодействия; подготовка выпускников школы к поступлению в профильные вузы и колледжи.

Основой построения конвергентной образовательной среды послужило создание за счет средств субсидии в виде гранта Правительства Санкт-Петербурга универсальной многопрофильной и высокотехнологичной лаборатории «ТехноСфера». Основное наполнение лаборатории представлено оборудованием в области биоинженерии и генетических технологий, соответствующим современным требованиям к научно-технологическому обеспечению естественно-научного образования. Техническое и технологическое наполнение лаборатории позволяет проводить исследования в рамках предметных областей: биологии, химии, физики, а также на междисциплинарной основе, что способствует расширению образовательных, воспитательных, развивающих возможностей предметного обучения, а также внеурочной деятельности и дополнительного образования.

«Курчатовские классы» в гимназии изначально реализовывались по двум профилям: естественно-научное, с изучением на углубленном уровне химии, биологии и математики, и технологическое, с углубленным изучением физики, математики и информатики. В учебные планы включены практикумы по биологии, химии, физике и информатике.

Реализация конвергентного подхода обеспечивается за счет интеграции естественно-научных знаний не только в урочной, но и во внеурочной деятельности, а также на занятиях в отделении дополнительного образования. Занятия организованы в соответствии с запросами обучающихся и их законных представителей, а также с учетом профильности класса и посредством

проектной и исследовательской деятельности на базе лаборатории «ТехноСфера» [6].

Интеграция научных знаний из естественных наук и технологических достижений достигается за счет проектной и исследовательской деятельности обучающихся, для расширения содержательной основы которой используются специализированные электронные ресурсы. В частности, на платформе Всероссийская образовательная инициатива по поиску и реализации научно-технологических проектов – «Сириус. лето: начни свой проект» учащиеся имеют возможность самостоятельно выбрать темы своих исследовательских проектов, ориентируясь на современные научные вызовы, собственные

интересы и наставников из числа сотрудников ведущих вузов Российской Федерации.

Проектная и исследовательская деятельность становится основой для участия в олимпиадном движении и профильных конференций разного уровня. По результатам защиты проектов на разных площадках, предоставленных сетевыми партнерами платформы, обучающиеся гимназии № 406 помимо бесценного научно-исследовательского опыта, навыка презентации и защиты собственных научных проектов и исследований получили различные привилегии. Ключевые достижения учащихся предпрофильных классов в направлении проектной и исследовательской деятельности в 2022–2024 годах представлены в табл.1.

Таблица 1

**Результативность реализации проектной деятельности обучающихся**

| Мероприятие                                                                                                                                                          | Кол-во обучающихся | Результат участия                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| Открытая районная проектно-профориентационная конференция для старшеклассников, учителей, родителей «День науки» на базе ГБОУ лицея № 408                            | 4                  | Дипломы победителей                                            |
| 16-й региональный конкурс по биологии «Биопрактикум», ЭБЦ «Крестовский остров»                                                                                       | 3                  | Призеры в командном составе и в личном первенстве              |
| Региональный этап всероссийской олимпиады школьников по экологии                                                                                                     | 7                  | Дипломы призеров регионального этапа ВсОШ                      |
| XXVII открытая научно-исследовательская конференция школьников «Царскосельские старты-2023»                                                                          | 6                  | Дипломы победителей                                            |
| Школьная научно-практическая конференция «Фестиваль науки – Дорога в Политех»                                                                                        | 1                  | Дипломы победителя, премирован поездкой в МДЦ «Артек»          |
| XXV конференция молодых ученых с международным участием на секции «Навигация и управление движением в школьных проектах»                                             | 5                  | 1 диплом победителя и 4 диплома лауреатов                      |
| 19-е гимназические ученические Всероссийские чтения «Конференция победителей»                                                                                        | 3                  | Диплом призера и сертификаты участников                        |
| Научно-практическая конференция «Курчатовский проект – от знаний к практике, от практики к результату» в рамках ПМОФ-2023                                            | 3                  | Дипломы победителей и Диплом призера                           |
| Всероссийская научная конференция МФТИ, секция биоинформатики и цифровой медицины                                                                                    | 1                  | Публикация тезисов в сборнике конференции                      |
| Интердисциплинарный конкурс «iChem Prize» на базе Университета ИТМО и Академии талантов                                                                              | 2                  | Диплом призера                                                 |
| Открытая региональная научно-практическая конференция старшеклассников по биологии «Ученые будущего» ЭБЦ «Крестовский остров»                                        | 3                  | Сертификаты участников                                         |
| Финальный региональный трек Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы»                                                                 | 5                  | Дипломы призеров                                               |
| «Конкурс докладов и проектов школьников» на XII Конгрессе молодых ученых Университета ИТМО                                                                           | 1                  | Диплом победителя, 5 баллов для поступления в Университет ИТМО |
| Всероссийский конкурс научно-технических и инновационных проектов обучающихся образовательных организаций «Большая разведка. Школьный трек» (г. Пермь)               | 2                  | Сертификаты участников                                         |
| Национальная технологическая олимпиада (НТО) по трем профилям: «Геномное редактирование»; «Технологии дополненной реальности»; «Нейротехнологии и когнитивные науки» | 4                  | Дипломы финалистов                                             |
| Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж» по направлению «Биология» на базе НИУ ВШЭ                                      | 1                  | Диплом призера, статус БВИ                                     |

Навыки проектной и исследовательской деятельности в естественно-научной области знаний учащиеся активно развивали в тематических сменах «Коды Курчатова» на площадках школы Санкт-Петербурга, ЗЦДЮТ «Зеркальный», МДЦ «Артек» и ОЦ «Сириус».

Мероприятия, реализуемые в рамках конвергентного естественно-научного образования, неизбежно привели к расширению образовательной среды. Любая среда предполагает взаимодействие находящихся в ней субъектов, тогда как в условиях конвергентной среды это особенно важно, поскольку современные открытия, инженерные и технологические разработки требуют

взаимодействия разных специалистов. За два года реализации проекта было заключено более 10 договоров о сотрудничестве и организовано большое количество совместных мероприятий, направленных на поддержку и развитие конвергентного образования и профессионального самоопределения школьников [4]. На сегодняшний день гимназия № 406 активно развивает сетевое взаимодействие с различными высшими учебными заведениями, учреждениями среднего профессионального образования, дополнительного образования, школами-партнерами, а также предприятиями реального сектора экономики (рис. 1).

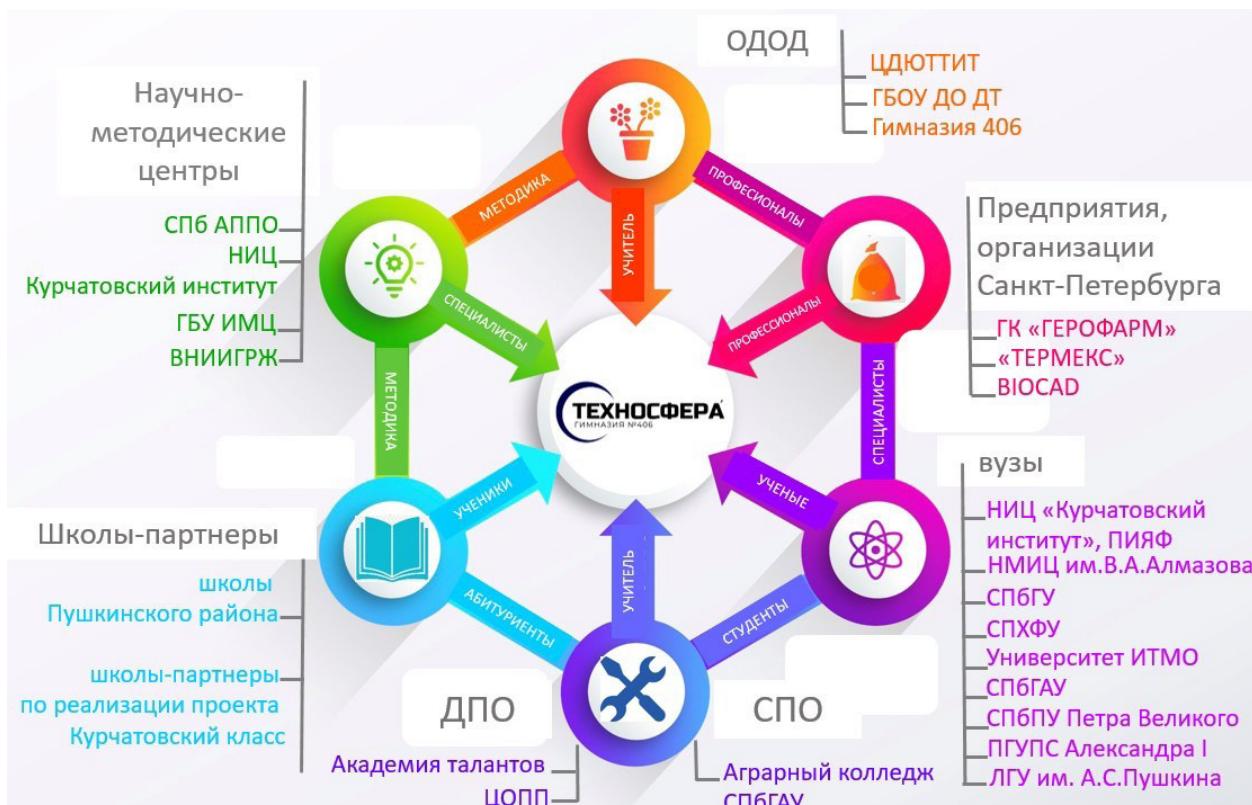


Рис. 1. Схема сетевого взаимодействия гимназии № 406

Ведущим центром сетевого взаимодействия по реализации конвергентного естественно-научного образования является НИЦ «Курчатовский институт» и его подразделение Петербургский институт ядерной физики имени Б.П. Константинова. Обучающиеся имели возможность посетить основную площадку – территорию нейтронного реактора ПИК (г. Гатчи-

на), познакомиться с историей развития атомной отрасли в Российской Федерации, стать участниками различных мероприятий, поучаствовать в разнообразных конкурсных мероприятиях для школьников. Учащиеся Курчатовских классов стали обучающимися заочной Курчатовской школы НИЦ «Курчатовский институт».

Эффективное взаимодействие сложилось с Музеем здоровья Российского кардиологического общества на базе ФГБУ «НМИЦ имени В.А. Алмазова», благодаря которому обучающиеся познакомились с передовыми практиками в области медицины, посетили современные медицинские исследовательские центры, присутствовали на открытой операции в уникальной гибридной операционной, участвовали в хакатонах по развитию soft skills от ведущих сотрудников Центра имени В.А. Алмазова. Организованные совместные мероприятия, по мнению учащихся, оказали позитивное влияние на профессиональное их самоопределение, что нашло свое отражение в выборе вузов медицинской направленности для поступления.

Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ) реализовал на базе гимназии № 406 мастер-классы физико-технологической направленности, а также предоставил возможность обучающимся стать участниками проектной и исследовательской деятельности на базе университетского лабораторного комплекса СПбГУ.

С Санкт-Петербургским государственным химико-фармацевтическим университетом (СПХФУ) у гимназии № 406 сложилось активное взаимодействие при проведении мероприятий Городской недели химии и биологии и Недели высоких технологий. Гимназисты имеют возможность знакомиться с особенностями обучения специалистов химико-фармацевтической сферы непосредственно на площадке СПХФУ, получать первые предпрофессиональные навыки в рамках мастер-классов.

В 2022–2024 годах учащиеся профильных классов стали участниками просветительских, профориентационных, практико-ориентированных мероприятий, организованных сетевыми партнерами гимназии № 406: Санкт-Петербургский государственный университет, Университет ИТМО, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), Петербургский университет путей сообщения императора Александра 1 (ПГУПС), Санкт-Петербургский аграрный университет (СПбГАУ), Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет (СПХФУ) и Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина (ЛГУ).

Особое значение в системе сетевого взаимодействия гимназии № 406 приобрело сотрудничество с ГБНОУ Центром опережающей профессиональной подготовки Санкт-Петербурга (ЦОПП). В 2023 году учащиеся Курчатовского класса прошли обучение по программе профессионального образования «Лаборант химического анализа» и получили Свидетельство. Многие освоившие первую профессию отмечали, что в ходе обучения они не только приобрели конкретные профессиональные навыки, но и расширили свои знания в области химии и математики, что, в свою очередь, помогло им подготовиться к ЕГЭ по этим предметам [5].

Важно отметить, что реализация разработанной системы конвергентного естественно-научного образования осуществлялась при четко спланированной методической работе и непрерывном повышении уровня мастерства педагогов. В ходе реализации заявленного направления «Курчатовские классы» учителя и представители администрации гимназии № 406 прошли курсы повышения квалификации:

- в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» по дополнительной профессиональной программе «Методика преподавания образовательной программы «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований»;
- по дополнительной профессиональной программе «Профориентация учащихся школ к самостоятельному выбору инженерной профессии» на базе ПГУПС;
- в рамках Квантовой недели от «Росатом – Квантовые технологии» на базе СПбГУ.

Членами национальной ассоциации учителей естественных наук стали в 2024 году 100% учителей естественных наук и 40% членов управленческой команды гимназии № 406 году [2].

Апробация и представление результативного опыта реализации модели конвергентного естественно-научного образования, функционирующей на базе гимназии, представлялись и обсуждались на многочисленных конференциях разного уровня, в том числе в рамках Петербургского международного образовательного форума.

Своими профессиональными знаниями педагоги-участники, реализующие программы по направлению «Курчатовские классы», активно делятся в рамках функционирующей программы наставничества, привлекая в качестве наставляемых не только учителей гимназии, но и педагогов Санкт-Петербурга и других регионов:

- слушателей курсов повышения квалификации СПб АППО учителей биологии;
- участников Петербургского международного образовательного форума (2023, 2024 гг.);
- учителей биологии школ города Вологды на базе МАУ ДО «Центр творчества» СП «Ресурсно-методический центр» в рамках курсов повышения квалификации в 2024 г.

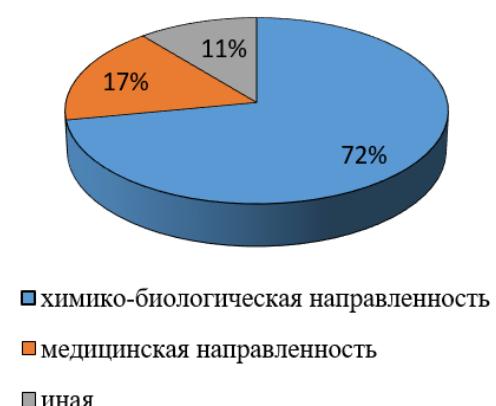
Анализ результатов завершения обучения на уровне среднего общего образования и поступления учеников Курчатовских классов ес-

тественно-научного и технологического направлений в вузы в 2024 году показывает повышение мотивации к обучению и научной деятельности обучающихся, а также приобщение к фундаментальному изучению естественно-научных предметов в условиях конвергентной образовательной среды (рис. 2).

Исходя из представленных данных 87% обучающихся выбрали для дальнейшего образовательного маршрута вузы в соответствии с профильным направлением класса [1].

По окончании обучения на уровне среднего общего образования в рамках конвергентного естественно-научного образования по направлению «Курчатовский класс» на базе ГБОУ гимназии № 406 обучающиеся были удостоены медалями «За успехи в учении» 1-й и 2-й степени и почетным знаком «За особые успехи в обучении» (табл. 2).

**КЛАСС ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**



**КЛАСС ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**



*Рис. 2. Выбор образовательного маршрута выпускников естественно-научного и технологического направлений Курчатовского класса гимназии № 406*

*Таблица 2*

**Результаты завершения обучения на уровне среднего общего образования учеников Курчатовских классов**

| Курчатовский класс                 | Медаль «За особые успехи в учении»<br>1-й степени | Медаль «За особые успехи в учении»<br>2-й степени | Почетный знак<br>«За особые успехи в обучении» |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Естественно-научная направленность | 23%                                               | 0                                                 | 23%                                            |
| Технологическая направленность     | 17%                                               | 5%                                                | 0                                              |
| Итого                              | 40%                                               | 5%                                                | 23%                                            |

Анализ реализации конвергентного естественно-научного образования на уровне среднего общего образования по направлению «Курчатовский класс» на базе ГБОУ гимназии № 406 показал результативность разработанной модели, позволил выявить педагогические условия и сформировать дорожную карту для ее внедрения уже на уровне основного общего образования.

С 2023/2024 учебного года в гимназии № 406 направление «Курчатовский класс» реализуется и на уровне основного общего образования (с 7-го класса) при непосредственном взаимодействии с НИЦ «Курчатовский институт». В программу занятий внеурочной деятельности включен курс «Биоразнообразие», реализуемый в рамках программы «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий».

Важно отметить, что на уровне основного общего образования, как и на уровне среднего общего образования, занятия организуются в условиях высокотехнологичной лаборатории «Техносфера».

Занятия в рамках отделения дополнительного образования для обучающихся по направлению «Курчатовский класс» реализуются также в рамках сетевого взаимодействия гимназии № 406 с ведущими вузами Санкт-Петербурга. В частности, координирование и научное консультирование проектной и исследовательской деятельности в области естественных наук в настоящий момент осуществляется с привлечением специалистов Санкт-Петербургского государственного аграрного университета и Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Обучающиеся стали активными организаторами открытого занятия по теме «Открытие вирусов. Особенности строения и существования. Профилактика вирусных инфекций», которое было реализовано при поддержке Департамента образования НИЦ «Курчатовский институт» и транслировалось для всех участников проекта на территории Российской Федерации.

В качестве первых результатов реализации системы конвергентного естественно-научного образования на уровне 7-х классов по направ-

лению «Курчатовские классы» можно отметить успешное представление подготовленных проектов юных курчатовцев на XXIX межрайонной открытой проектно-исследовательской конференции школьников «Царскосельские старты» на секции «Курчатовский класс». Для участия в заключительном этапе научно-практической конференции школьников – участников проекта «Курчатовские классы» был отобран проект «Цифровой атлас комнатных растений», удостоенный дипломом победителя.

Немаловажным результатом является и желание обучающихся продолжать проектную и исследовательскую деятельность в области естественных наук по направлению «Курчатовский класс» и в 8-м классе. В 2024/2025 учебном году они стали активными участниками таких значимых мероприятий, как Молодежная конференция «ВИР-130: Генетические ресурсы растений» во Всероссийском институте генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова и открытых занятий в рамках Второй городской недели химии и биологии, которая проходила в том числе на базе гимназии № 406 при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга и Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета. Важно отметить, что курчатовцы достигли значительных успехов не только в проектной и исследовательской деятельности, но и в олимпиадном движении. Подчеркивая важность конвергентного школьного образования, стоит отметить, что обучающиеся 7–8-х классов по направлению «Курчатовский класс» в гимназии № 406 стали победителями и призерами районного тура Всероссийской олимпиады школьников в 2024/2025 учебном году по разным предметам.

С 2024/2025 учебного года новое поколение семиклассников вступило в ряды юных курчатовцев. Было принято решение ввести для обучающихся 7-х классов курс по программе дополнительного образования детей «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий». Включение этого курса ориентировано на расширение и углубление представления учащихся о последних достижениях научно-технической

мысли и закрепляет свои знания в эффективной проектной деятельности. Уже в марте 2025 года они представлят свои первые проекты на секции «Курчатовский класс» XXX открытой конференции исследовательских и проектных работ обучающихся «Царскосельские старты», с работами, подготовленными в рамках освоения курса.

### Заключение

Анализ результатов реализации конвергентного естественно-научного образования на уровнях среднего и основного общего образования по направлению «Курчатовский класс» на базе

ГБОУ гимназии № 406 за период 2022–2024 годы свидетельствует о повышении качества образовательных результатов в целом и о высоком уровне сформированности навыков профессионального самоопределения учащихся в области естественных наук. Педагоги гимназии активно делятся опытом на разных площадках Санкт-Петербурга и других регионов, в рамках предметных семинаров, конференций, курсов повышения квалификации и на площадках Петербургского международного образовательного форума. Планируется публикация методического пособия для педагогов естественных наук.

### Список источников

1. Башкина Ю.Д., Киселева С.А., Штерн В.В., Шишигина О.В. В науку со школьной скамьи. Опыт реализации проекта Курчатовские классы в ГБОУ гимназия № 406 Пушкинского района Санкт-Петербурга 2022/2024 гг. // Большой конференц-зал: дополнительное образование – векторы развития. – 2024. – № 2 (13). – С. 39–47.
2. Башкина Ю.Д., Киселева С.А., Шишигина О.В., Штерн В.В. Формирование профессионального самоопределения учащихся в области естественных наук (из опыта работы гимназии № 406 Санкт-Петербурга) // Инновации в естественно-научном образовании: материалы XVI Всероссийской научно-методической конференции. Красноярск, 26 ноября 2024 г. / отв. ред. Н.М. Горленко; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2024. – С. 116–122.
3. Морозова М.И., Штерн В.В., Киселева С.А. Конвергентная образовательная среда как условие успешности функционирования Курчатовского класса // Вестник Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. – 2024. – № 2. – С. 30–43.
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями № 732 от 12.08.2022.
5. Фетисова Т.Н., Башкина Ю.Д., Штерн В.В. Ключ к успеху: развитие практических навыков в системе предпрофессиональной подготовки // Методист. Санкт-Петербург. – 2024. – № 1. – С. 31–34.
6. Штерн В.В., Киселева С.А., Башкина Ю.Д. Создание инновационной образовательной среды гимназии на основе конвергентного подхода в естественно-научной области знаний // Образование как фактор развития интеллектуально-нравственного потенциала личности и современного общества: материалы XII междунар. науч. конф., 10–11 ноября 2022 г. / отв. ред. доц. М.И. Морозова. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2022. – С. 187–191.

### Информация об авторах

Ю.Д. Башкина – кандидат психологических наук, методист;

С.А. Киселев – заместитель директора по учебно-воспитательной работе, методист;

О.В. Шишигина – учитель биологии и географии, методист;

В.В. Штерн – директор.

### Information about the authors

Y.D. Bashkina – Candidate of Psychological Sciences, methodist;

S.A. Kiseleva – Deputy Director of Educational and Training Activities, Guidance Counsellor;

O.V. Shishigina – Biology and geography teacher, methodist;

V.V. Stern – Headmaster.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

Научная статья  
УДК 37.047

**СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ЛИЦЕЯ № 179  
ПО ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ В РАМКАХ ПРОЕКТА  
«КУРЧАТОВСКИЙ КЛАСС»**

**Анна Соломоновна Обуховская<sup>1</sup>, Людмила Анатольевна Батова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей № 179 Калининского района, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> anna\_obuhovskaya@mail.ru

<sup>2</sup> perevod19@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлен опыт работы лицея № 179 по развитию образовательного пространства на содержательной и технологической основе естественно-научной направленности и проекта «Курчатовский класс». Созданы междисциплинарные лаборатории, разработаны элективные курсы по биофизике, биохимии, цитогенетике, реализуются программы сетевого взаимодействия с СЗГМУ имени И.И. Мечникова, НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ и другими организациями. В лицее ведется разноплановая проектная, научно-исследовательская деятельность. Использование в педагогической практике лицея системного, конвергентного, практико- и личностно ориентированного подходов позволяют ученикам раскрыть свой потенциал и сформировать перспективную образовательную траекторию.

**Ключевые слова:** Курчатовский класс, учебно-лабораторные и цифровые ресурсы, цитогенетика, цифровые лаборатории, VR, нейрофизиология, нормальная и топографическая анатомия, инновационные проекты

**Для цитирования:** Обуховская А. С., Батова Л. А. Система организации образовательного пространства лицея № 179 по предпрофессиональной подготовке в рамках проекта «Курчатовский класс» // Академический вестник. 2025. № 2 (68). С. 85–97.

Original article

**ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL SPACE OF THE LYCEUM № 179  
ON PRE-VOCATIONAL TRAINING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE PROJECT  
"KURCHATOVSKY CLASS"**

**Anna S. Obukhovskaya<sup>1</sup>, Lyudmila A. Batova<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> State Budgetary General Educational Institution Lyceum № 179, Kalininsky District, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> anna\_obuhovskaya@mail.ru

<sup>2</sup> perevod19@mail.ru

**Abstract.** The article presents experience of Lyceum № 179 in the development of the educational space on the natural science's content and technological basis and project "Kurchatovsky Class". Interdisciplinary laboratories have been created, elective courses on biophysics, biochemistry, cytogenetics have been developed, programs of network cooperation with the North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikova, St. Petersburg Institute of Nuclear Physics named after B. P. Konstantinov of the NRC "Kurchatov Institute" – SPbINP and other organizations are implemented. The high school carries out various project and research activities. The use in pedagogical practice of systematic, convergent, practical and personally oriented approaches allows students to reveal their potential and form a promising educational trajectory.

**Keywords:** Kurchatovsky class, educational laboratory and digital resources, cytogenetics, digital laboratories, VR, neurophysiology, normal and topographic anatomy, innovative projects

**For citation:** Obukhovskaya A. S., Batova L. A. Organization of the educational space of the Lyceum № 179 on pre-vocational training within the framework of the project "Kurchatovsky class". Academic Bulletin. 2025; 2 (68): 86–97.

Современный мир постоянно предъявляет обучающимся вызовы, требующие не только знаний, но и активности, инициативности, способности правильно принимать решения в любой жизненной ситуации, овладевать проектной, исследовательской деятельностью, НБИКС-технологиями, моделированием, конструированием, программированием. В этой ситуации развитие естественно-научного и инженерного образования становится приоритетной задачей для системы образования.

При проектировании обновления образовательной среды лицея, соответствующей требованиям XXI века, решалась задача создания конвергентного и когнитивного образовательного пространства на содержательной и технологической основе естественно-научной направленности и проекта «Курчатовский класс». При реализации образовательной среды в полной мере должны проявиться возможности для практической реализации практико- и личностно ориентированного, конвергентного подходов, применения современных технологий, в том числе НБИКС, и организации сетевого взаимодействия. Работа в учебно-научных междисциплинарных лабораториях, клубах лицея, цифровые образовательные ресурсы способствуют организации активной предпрофессиональной деятельности учащихся основной и средней школы [1].

Опережающая предпрофессиональная подготовка учащихся, создание условий формирования личности и ее дальнейшего развития является основой для предпрофильного и предпрофессионального развития, овладения конвергентной компетенцией.

Развитие образовательной среды, обеспечивающей становление и совершенствование опыта учащихся школы, в том числе через предпрофессиональное обучение, профессиональные пробы, сотрудничество, створчество учеников и учителей, сетевое взаимодействие, способствует продуктивной учебно-исследовательской и проектной деятельности, повышает мотивацию к изучению естественных и инженерных наук, способствуя профессиональному самоопределению.

Сетевое взаимодействие лицея с СЗГМУ имени И.И. Мечникова, НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ и другими организациями обеспечивает

проведение интерактивных экскурсионных треков и профессиональных проб в научно-лабораторных комплексах, в том числе и во время летних практик.

Поэтапная содержательная и технологическая профориентационная деятельность в лицее помогает сделать ее индивидуализированной, эффективной, социально адаптированной. Развитие профильных предпрофессиональных классов рассматривается как важнейший компонент образовательно-воспитательной деятельности, которая связана с содержанием, современными технологиями, формами и методами [2].

Создание конвергентного и когнитивного образовательного пространства на содержательной и технологической основе естественно-научной направленности и проекта «Курчатовский класс» было определено целью инновационной работы лицея.

Для ее достижения были определены следующие задачи:

- повышение профессиональной компетентности учителей;
- развитие сетевого взаимодействия с СЗГМУ имени И.И. Мечникова, ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области», НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого;
- обогащение образовательной техносферы современными учебно-лабораторными и цифровыми ресурсами, материально-техническими условиями, способствующими достижению обучающимися навыков XXI века;
- оптимизация деятельности лицея через интеграцию фундаментальных знаний с реализацией техносферной образовательной среды;
- развитие конвергентной и когнитивной образовательной среды по направлениям «Курчатовский класс» с помощью межпредметных лабораторий «Генетика»: «Нейрофизиология и когнитивные науки», «Цифровые лаборатории по химии, физике, биологии, медицине», «VR-лаборатория», «Лаборатория нормальной и топографической анатомии», «Информационная и сетевая безопасность», а также интерактивных

экскурсионных треков в научно-лабораторные комплексы сетевых партнеров.

Функционирование образовательной среды, по убеждению разработчиков, поможет:

- повысить уровень качества образования;
- развивать у учащихся конвергентное и дивергентное мышление;

- достигнуть высокого уровня функциональной грамотности и овладения ключевыми компетенциями учащимися;

- самоопределению учащихся.

Разработана модель конвергентной естественно-научной образовательной среды лицея (рис. 1):

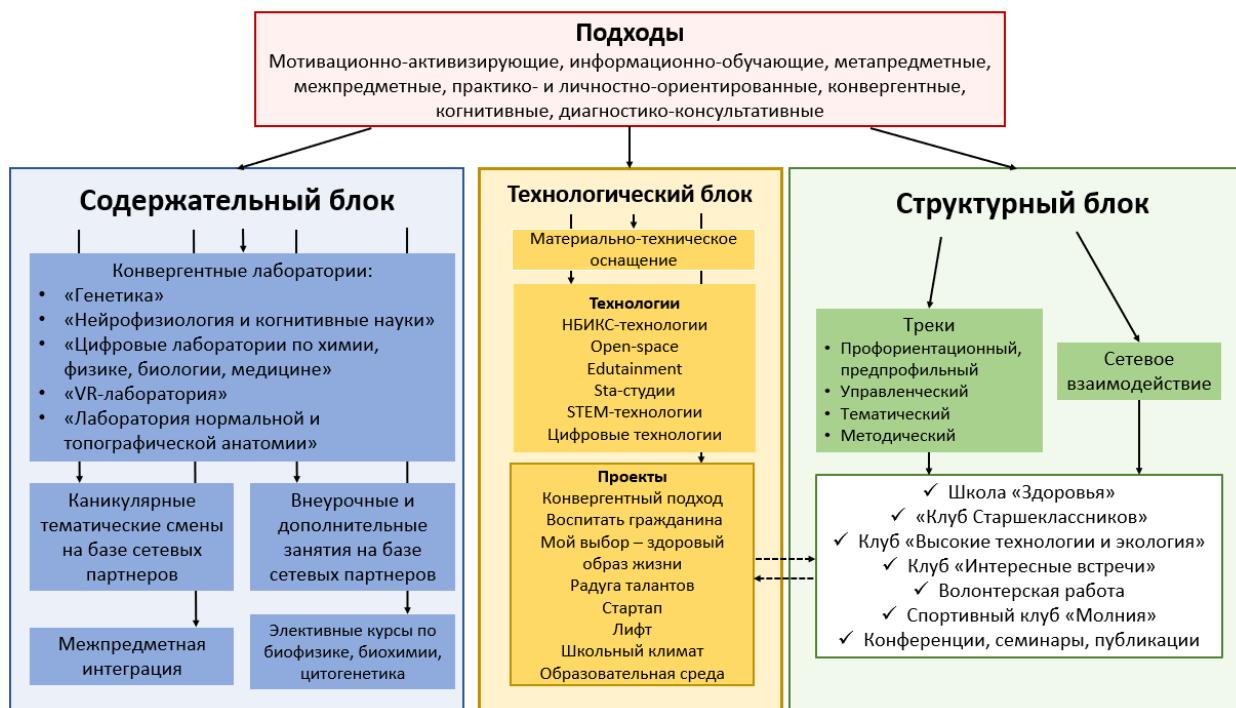


Рис. 1. Модель конвергентной естественно-научной образовательной среды лицея

Образовательная среда, сформированная на основе этой модели, позволяет ученикам познакомиться с учеными и специалистами из различных областей науки, развивать профориентационную, предпрофильную, предпрофессиональную подготовку учеников, реализовать проектную и исследовательскую деятельность, НБИКС-технологии, в том числе в лабораториях лицея и сетевых партнеров.

В рамках разработанной модели в лицее работа организуется по ключевым трекам: профориентационный, предпрофильный; управленческий; тематический; методический. Опишем далее содержательное наполнение некоторых из них.

*Профориентационный, предпрофессиональный трек.* Учащимся предлагается, начиная с начальной школы, пройти обучение от элементарной деятельности познания – к сложно структурированной исследовательской активности, от учебных заданий к предпрофессиональным пробам, основанным на содержании реальных задач из высокотехнологического сектора. Это позволяет более полно ознакомиться с высокими технологиями, естественно-научным и техническим содержанием, примерить на себе роль исследователя, инженера, врача [3].

Профориентационная работа и предпрофессиональное обучение включают в том числе и виртуальные экскурсии, проведение предпро-

фессиональных каникулярных практик, профориентационные пробы в лабораториях лицея и сетевых партнеров, занятия в клубе Старшеклассников, клубе «Высокие технологии и экология», клубе «Интересные встречи», волонтерскую деятельность, занятия по программе «Младшая медицинская сестра по уходу за больными». Учащиеся проходят по «ступенькам лестницы самоопределения», что способствует осмысленному выбору образовательного маршрута.

Принципы профориентационной деятельности:

- системность;
- гибкость и соответствие содержания, форм, методов, технологий профориентационной работы потребностям ученика и рынку труда;
- последовательность, преемственность и непрерывность;
- концептуальная, содержательная, технологическая взаимосвязь между предпрофильной подготовкой и профильным обучением;
- вариативность и альтернативность, реализуемая в том числе с помощью сетевого взаимодействия.

Реализации практико- и личностно ориентированного, системного, конвергентного подходов помогают теоретические занятия, например, по программе «Введение в медицину». Учащиеся активно работают в режиме проектных, исследовательских технологий, НБИКС-технологий, выполняемых в междисциплинарных профильных лабораториях лицея и сетевых партнеров.

*Механизм реализации профессиональных проб основан на работе в конвергентных лабораториях:*

- Лаборатория «Генетика»: знакомство обучающихся основной школы в рамках урочной, внеурочной деятельности, дополнительного образования с генетическими методами познания природы, взаимосвязью развития методов и теоретических обобщений в генетике как важнейшей отрасли биологической науки. Реализация на практике методик: выделение нуклеиновых кислот; электрофорез ДНК; работа с амплификатором; выделение ДНК злаков в хлебной продукции с помощью ПЦР (полимеразная цепная реакция); электрофорез в агарозном геле. Учащиеся 9–11-х классов рабо-

тают над проектами: «Влияние образа жизни на микрофлору ротовой полости человека», «Влияние гена метаболизма кофеина на показатель выносливости», «Теоретические материалы и инструкции по использованию набора МБС-детям», «Роль резус-фактора в развитии легочных заболеваний», «Изучение влияния физических нагрузок на ЧСС у людей с различными резус-факторами». Ученики 11-х классов могут быть наставниками для учеников 8–9-х классов. В конкурсах, проводимых в лицее, участвуют команды учеников (3–4 ученика).

• Лаборатория «Нейротехнологии и когнитивные науки»: изучение основ нейротехнологий и выполнение практико-исследовательских работ (например, изучение усталости мышц, измерение ЧСС, использование системы управления макетом бионической руки) в рамках урочной, внеурочной деятельности, дополнительного образования. Цифровые средства облегчают сбор и обработку экспериментальных данных, так как позволяют определить измеряемую величину числовым значением и дают возможность получить качественную и количественную оценку.

• «Цифровые лаборатории по экологии, химии, физике, биологии»: развитие экологических знаний и формирование экологической культуры через измерение параметров окружающей среды с помощью инструментальных методов в рамках урочной, внеурочной деятельности, дополнительного образования. Цифровые средства измерения способствуют реализации теоретических знаний на практике и показывают их значимость в жизни. Например, проведение мониторинга водной среды, атмосферного воздуха, почвы, биоты и т.д. Учащиеся с помощью цифровых лабораторий осваивают методики, технологии проведения экологического мониторинга, что помогает формировать экологические знания, культуру, ответственность.

- Лаборатория «VR» позволяет:
  - выявить теоретические и технологические предпосылки обучения и использования технологий виртуальной и дополненной реальности в учебно-воспитательном процессе с целью повышения качества медико-биологического образования, в том числе по генетике;

- пересмотреть методы и методики преподавания предметов с учетом широкого использования технологий виртуальной и дополненной реальности;
- организовать индивидуальную и групповую работу обучающихся на уроках и во внеурочной деятельности, дополнительного образования с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности, содержательная основа – генетика;
- разработать методические материалы для проведения уроков естественно-научной направленности с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности; ознакомиться с устройствами, имитирующими виртуальную реальность: можно решать лабораторную работу и проводить опыты, эффективно реализовывать теоретические знания на практике, погружаться в темы, изучаемые в рамках школьной программы и другое.
- Лаборатория «Информационная (сетевая) безопасность»: учащиеся знакомятся с принципами информационной безопасности, культурой информационной безопасности, способствует переходу от теории к практике, осознанию значимости информационной безопасности.
- Лаборатория «Нормальная и топографическая анатомия»: в ней обучающиеся расширяют и углубляют знания биологии человека, работая с современным интерактивным оборудованием – анатомическим столом «Пирогов». Стол «Пирогов» – сенсорный стол с анатомическими 3D-атласами для изучения биологии, анатомии, физиологии человека. Это оборудование позволяет подробно рассматривать каждый орган человека, анализировать, сравнивать, выявлять наличие патологических изменений в том или ином органе, системе органов. Время работы с анатомическим столом зависит от цели и задач определенного занятия.

Режимы работы стола: «Просмотр»; «Сравнение»; «Диагностика» – помогают получить представление об основных методах функциональной диагностики: УЗИ, МРТ, КТ; режим патологических карт.

Интерактивный формат работы позволяет учащимся окунуться в мир профессиональной деятельности, связанной с медициной, напри-

мер топографическая анатомия и оперативная хирургия, патологическая анатомия, терапия, мануальные навыки.

Работа учащихся в лаборатории нормальной и топографической анатомии реализуется поэтапно, помочь оказывают учителя биологии – сотрудничество, созворчество; теоретический ресурс – учителя биологии и преподаватели СЗГМУ имени И.И. Мечникова. Технические ресурсы обеспечивает фирма – производитель оборудования (встречи с преподавателями фирмы, знакомство и освоение технологии работы).

Можно утверждать, что развитие естественно-научных знаний, работа с высокотехнологическим оборудованием в междисциплинарных лабораториях лицея повышают у учащихся мотивацию познания, самообразования, качество образования.

Стержневыми линиями, объединяющими условия достижения поставленных целей и задач, являются взаимопроникновение научного знания и технологических достижений, реализация междисциплинарного подхода, сетевого взаимодействия, формирование у учащихся надежды межпредметных знаний, в том числе через проекты, исследования, НБИКС-технологии.

Отдельно необходимо представить методику организации работы учащихся в лабораториях. Занятия, проводимые в лабораториях, состоят из нескольких этапов:

1. *Подготовительный.* Учитель представляет лабораторию, рассказывает о значимости использования предлагаемого оборудования, знакомит с работой высокотехнологического оборудования и с темами, которые связаны с практической деятельностью в лаборатории, с правилами техники безопасности.

2. *Организационный.* Учитель настраивает ребят на практико- и личностно ориентированную деятельность, осознание ими значимости проектной, исследовательской деятельности, НБИКС-технологий.

3. *Мотивация к учебной и практической деятельности.* Актуализация знаний (понятно, что каждая лаборатория имеет свою специфику, свою направленность, содержание предлагаемого материала и практических занятий). Общаясь

с учениками, задавая вопросы, комментируя ответы на вопросы, учитель может оценить уровень предметных и метапредметных универсальных учебных действий, междисциплинарных знаний, заинтересованности ученика определенной сферой деятельности.

4. *Формирование темы занятий, постановка цели, задач.* Учитель мотивирует учеников к формированию темы, цели, задач.

5. *Изучение нового материала.*

6. *Практико-ориентированный этап.* Проведение практической работы. Ученики могут работать индивидуально или в группе. Учитель выполняет роль наставника, помогая ученикам. Например, в лаборатории «Генетика» ученики должны знать этапы ПЦР, стадии амплификации, назначение приборной базы ПЦР, уметь выполнять практические работы, соблюдать правила при работе с лабораторным оборудованием ПЦР, уметь решать биологические и частично медицинские задачи, представлять полученные результаты.

7. *Физкультминутка.* Занятия, как правило проводятся 1 раз в неделю в течение 1,5–2,0 часов. Поэтому важно реализовать релаксационную паузу.

8. *Аналитико-рефлексивный этап.* Ребята представляют результаты работы, выявляют причинно-следственные связи, значимость работы в лаборатории, обмениваются мнениями о проблемах, вопросах, современных достижениях в области генетики, других наук и практик, изучаемых ими в других лабораториях, о своих дальнейших планах реализации практико-ориентированной деятельности.

9. *Диссеминация опыта.* Приглашаются ученики и учителя других образовательных организаций, например, во время недели высоких технологий, участие учащихся в конференциях, конкурсах.

Тематические профориентационные и предпрофессиональные пробы перекликаются с практико- и личностно ориентированной деятельностью в лабораториях, симуляционном зале, на кафедрах СЗГМУ имени И.И. Мечникова. Занятия учеников 10–11-х классов в симуляционном зале – отработка навыков оказания первой

помощи: при наличии дыхания, при отсутствии дыхания; проведение искусственного дыхания, освоение техник сердечно-легочной реанимации, при острой сердечной недостаточности; в отделении общей хирургии: первая помощь при ожогах, обморожениях, поражении электрическим током, при ранениях, кровотечениях и т.д. Прохождение курса «Младшая медицинская сестра по уходу за больными» в СЗГМУ имени И.И. Мечникова позволяет учащимся получить сертификат «Младшая медицинская сестра по уходу за больными».

Развивается сетевое взаимодействие с учреждениями здравоохранения. Например, работа с Больницей Святителя Луки предусматривает проведение экскурсий, знакомство с высокотехнологическим оборудованием больницы, практические занятия с робототехникой; НИЦ «Курчатовский институт» – знакомство на базе ПИЯФ с физико-техническими методами исследования; экскурсии в Политехнический университет имени Петра Великого. Реализуется возможность погружения в медицинские и инженерные профессии на встрече с учеными, врачами (клуб «Интересные встречи»).

Особое внимание уделяется созданию условий для индивидуальной активности обучающихся в процессе становления его способностей к самопознанию, самообразованию, самоопределению, самоорганизации, осмыслиения своих образовательных планов, осознанного старта в выбранную сферу деятельности. Одним из таких условий является выбор учеником элективных курсов. Учителями лицея разработаны элективные курсы по биофизике, биохимии, цитогенетике, нейрофизиологии, что помогает в реализации практико- и личностно ориентированного, конвергентного подходов. Элективные курсы как система реализации индивидуального и дифференцированного обучения помогают наиболее полно раскрыть склонности, интересы, возможности каждого ученика.

Элективные курсы дополняют базовые и профильные предметы, что способствует:

- развитию качеств инициативной личности, обладающей высоким уровнем знаний;
- интеграции содержания предметов естественно-научного направления;

- развитию конвергентного и дивергентного мышления.

Например, элективный курс «Медицинская биофизика» (10–11-е классы) помогает учащимся развивать свои познавательные интересы, понимать значимость фундаментальных знаний по физике для объяснения взаимосвязи, взаимодополнения физических и биологических явлений, выяснения причинно-следственных процессов в развитии заболеваний.

Согласно учебному плану лицея, в 10-м классе на изучение курса отводится 34 часа в год, в 11-м классе – 68 часов в год. При разработке элективного курса акцент был сделан на значении физики для медицины:

- физика создает основу для понимания, изучения биологических процессов, происходящих в природе, связи физики, химии, биологии и медицины;
- она является теоретической базой современной медицинской техники;
- физические методы не только входят в практику врача-исследователя, врача-клинициста, но и являются инструментом медицинского обследования, например: физические методы воздействия (электромагнитные поля, ультразвук), физические методы анализа (регистрация биопотенциалов, применение радиоактивных изотопов), изучение физических основ патологических процессов, физиотерапевтическое лечение и др.

Работа с высокотехнологичным оборудованием, выбор занятий, практико-ориентированная деятельность в лицейских клубах, реализация проектной и исследовательской деятельности, НБИКС-технологий в ФБУЗ и ФБУН позволяют:

- реализовать интеграцию содержания предметов естественно-научной направленности;
- развивать межпредметные и метапредметные знания, возможность их реализовать на практике в урочное и внеурочное время;
- представлять опыт своей работы на конференциях и олимпиадах.

Такая интеграция стимулирует углубленное изучение физики, математики, биологии, химии, убедительно доказывает значимость высокотехнологического образования и циф-

ровой трансформации, освоения норм проектной и исследовательской работы, способствует выбору инженерных, естественно-научных видов деятельности для будущей карьеры.

*Управленческий трек.* Для реализации проекта был создан Проектный офис, в состав которого входят администрация лицея, сетевые партнеры и руководители творческих групп лицея, учителя информатики, биологии, физики, химии. Направления работы офиса:

- сотрудничество и координация плана работы лицея;
- методическая поддержка реализации проектов;
- помочь учителям и ученикам в освоении высокотехнологического оборудования, подготовке проектов, исследований;
- профориентационная деятельность, создание условий для профессионального самоопределения учащихся в выборе траектории своего будущего;
- создание единого информационного образовательного пространства как совокупности технологий, решающих образовательные и управленческие задачи;
- коллaborация, способствующая превращению идей в проекты;
- диссеминация опыта, масштабирование на территории России.

В работе Проектного офиса реализуются основные принципы системной инженерии. Стержневой линией, объединяющей планы работы офиса, являются инновации в образовании, которые требуют от учителей осмысления, владения современными педагогическими концепциями, подходами, технологиями, рефлексивными технологическими и прогностическими приемами.

*Методический трек.* Реализация инновационных подходов в системе образования неразрывно связана с профессиональной компетентностью учителя, с развитием его инновационной культуры (рис. 2). Педагогическое мастерство учителя является залогом успешного практического использования педагогических технологий. Многокомпонентность инновационной культуры, включающая связь между различными формами активности педагога, требует методического сопровождения учителей [4].

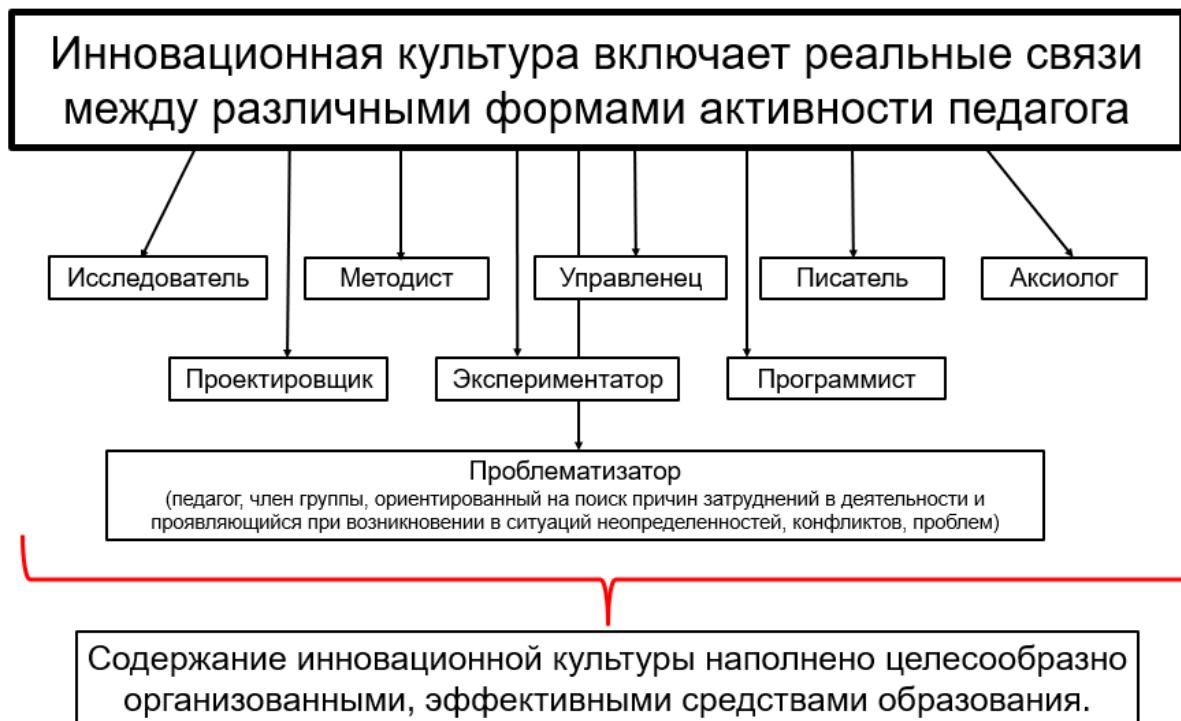


Рис. 2. Компоненты инновационной культуры учителя

Деятельность методической службы неразрывно связана с информационно-аналитическим, мотивационным, планово-прогностическим, организационным, контрольно-диагностическим, психолого-педагогическим сопровождением учителей.

Методическое сопровождение учителей лицея включает: деловую игру, методический мост, мозговой штурм, ярмарку педагогических идей, работу над методическим пособием, наставничество, публикации, конференции, мастер-классы, внутрифирменное обучение.

Акцент делается на осмыслиении анализа, замысла, идей, цели, задач, сетевого взаимодействия при формировании и развитии конвергентной образовательной среды, организации междисциплинарных проектов, исследований, проведении предпрофильного и предпрофессионального обучения.

Особого внимания требует междисциплинарная интеграция, реализация конвергентного подхода в урочное и внеурочное время, что создает условия для взаимодополняемости, преемственности компонентов образовательной системы, оптимизации процесса обучения, овладения обучающимися интегрированными знани-

ями, навыками самообразования, предметными и ключевыми компетенциями. Интегративное образовательное пространство, конвергентный, системно-деятельностный, практико- и личностно ориентированный подходы позволили перейти от целей к практическим условиям их реализации и формированию у учащихся конвергентных компетенций, способности к саморазвитию, стартапам.

Учителя, освоив работу с высокотехнологичным оборудованием, совершенствуют свои фундаментальные знания в области естественных наук, используя проектную, исследовательскую деятельность, НБИКС-технологии, делятся своим опытом с коллегами, с успехом выполняют роль наставника. Наставничество – один из эффективных инструментов развития и расширения потенциальных возможностей обучающихся, формирования эмоционально-ценостного отношения к обучению, труду, профессии. Наставничество помогает создать микроклимат сотрудничества, созворчества, успеха, что, в свою очередь, стимулирует процесс познания, формирования метапредметных, конвергентных компетенций, функциональной грамотности.

В лицее реализуются разные формы наставничества:

«Ученик – ученик». Старшеклассники, волонтеры вместе с учениками начальной и/или основной школы во внеурочное время проводят исследование воды, почвы, атмосферного воздуха, обсуждают полученные результаты. Активно реализуется с творчество, сотрудничество старших и младших школьников при решении общих проектов, кейсов, при обсуждении проблем здорового образа жизни, ответственного отношения к решению проблем. Выпускники лицея, в настоящее время студенты СЗГМУ имени И.И. Мечникова, участники Всероссийского общественного движения «Волонтеры-медицины» содействуют осознанному выбору учащимися старших классов своей будущей профессии, освоению профессиональных навыков (например, десмургия), обсуждают темы милосердия, гуманизма.

«Ученик – учитель». Проводится совместная работа над проектами, индивидуальными проектами, подготовка обучающихся к проведению профессиональных проб в лабораториях лицея, в другой внеурочной деятельности. Разрабатывается маршрутная карта (индивидуальная или для группы ребят) реализации наставничества, указываются ресурсы (кадровые, технические, методические). С творчество, сотрудничество учителя и ученика помогает выявить зоны потенциала для дальнейшего развития ученика, раскрытия таланта, реализации его идей, вместе работая над решением нестандартных задач, формированием эмоционального интеллекта, подготовке к взрослой жизни. Индивидуальное общение с учениками помогает ему поверить в себя, свои силы, более сознательно видеть свои перспективы и возможности выбора профессии.

«Ученик – преподаватели вуза». У преподавателей вуза наставничество, как и у учителей,

связано с решением ряда задач: увидеть, раскрыть, научить, сформировать метапредметные универсальные учебные действия, подготовить к осознанному выбору профессии. При этом преподаватели вуза играют огромную роль в развитии профессиональных и предпрофессиональных навыков, в мотивированном обучении в определенном вузе.

Коллaborация, активное, тесное взаимодействие между учениками, учителями и преподавателями вузов дает положительный эффект.

Отдельно считаем важным описать компонент модели, который мы определяем «Блок обратной связи». Сотрудничество, с творчество учителей, педагогов, учеников, социальных партнеров». В соответствии с ФГОС важным структурным компонентом обучения является оценка личностных, предметных и метапредметных универсальных учебных действий. При этом в реализации практико- и личностно ориентированной деятельности обратная связь важна на каждом этапе работы.

В современной педагогической науке акценты сделаны на диагностике достижений учащегося (знания, способы учебной деятельности, овладение современными технологиями практико-ориентированной деятельности и т.д.), учете динамики сформированности метапредметных УУД, динамике личностных достижений учащихся.

Важна самооценка учащихся, которая также актуальна в соответствии с новым ФГОС. Самоконтроль, саморегуляция, самостоятельная экспертиза собственных желаний и возможностей является мощным стимулом для осознанного выбора профессии, для формирования soft skills, hard skills.

Коллективом школы были разработаны критерии готовности учащихся к профессиональному самоопределению в рамках проекта, согласующиеся с рекомендуемыми подходами (табл. 1):

Таблица 1

**Критерии готовности к профессиональному самоопределению обучающихся**

| Критерии                                                                          | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Критерий 1.<br>Направленность профориентационных воздействий на развитие личности | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Актуализация целей предстоящего профессионального выбора и определения своего места в обществе.</li> <li>• Свобода в выборе профессии.</li> <li>• Создание условий для пробы сил в различных областях профессиональной деятельности.</li> <li>• Активность в самостоятельном выборе профессиональной деятельности.</li> <li>• Разработка плана достижения поставленных целей и задач</li> </ul> |

Окончание табл. 1

| Критерии                                                                                            | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Критерий 2.<br>Потребность в обоснованном выборе профессии                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельно проявляемая учащимися активность по получению информации о той или иной профессии.</li> <li>Желание учащихся попробовать свои силы в конкретной области деятельности.</li> <li>Нацеленность на развитие профессионально важных качеств в соответствии с избираемым профилем обучения и избираемой сферой профессиональной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Критерий 3.<br>Степень самопознания и самоанализа                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Знание особенностей той или иной профессии. Понимание современных особенностей и тенденций развития профессионально трудовой сферы.</li> <li>Осознание своих профессиональных качеств, выступающих факторами профессионального самоопределения, и их учет при построении собственной профессионально образовательной траектории.</li> <li>Готовность к образованию на протяжении всей жизни, развитию профессионально важных качеств.</li> <li>Принятие ценности личной продуктивности в профессионально трудовой деятельности.</li> <li>Распознавание и оценка внешних негативных факторов и рисков (в т. ч. манипулятивных воздействий), препятствующих успешному самоопределению</li> </ul> |
| Критерий 4.<br>Уверенность учащегося в социальной значимости труда                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Жизненные ценности. Понимание и принятие ценности профессионально трудовой деятельности как основы личностного развития человека.</li> <li>Умение ориентироваться на рынок труда.</li> <li>Сформированность морально-нравственных ориентиров</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Критерий 5.<br>Участие в социальных и профессиональных практиках в выбранной профессиональной сфере | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выбор и освоение очных или дистанционных курсов ДО, имеющих профориентационную предпрофессиональную направленность.</li> <li>Опыт прохождения профессиональных практик, предполагающих погружение в социально профессиональный контекст.</li> <li>Опыт презентации себя, своих сильных сторон, достижений, целей и профессионально карьерных намерений</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### Заключение

Анализ деятельности лицея в рамках представленной модели свидетельствует, что важность школьного образования для учащихся становится более значимой, если содержательные и технологические результаты помогают решать значимые для них проблемы. Фундаментальные, конвергентные, межпредметные и метапредметные знания, компетенции важны как база для решения личностных, познавательных, нравственных, коммуникативных и других задач.

Овладение способами решения профессиональных, жизненных проблем через профессиональные пробы, интеграцию содержания образования, занятия в лабораториях лицея и кафедрах, лабораториях сетевых партнеров, предпрофильное и предпрофессиональное обучение способствуют повышению у учащихся уровня функциональной грамотности, развитию навыков самообразования, рефлексии, самоопределению, осознанному выбору траектории своего развития.

Ученики лицея представляют свои проекты на конференциях и олимпиадах разного уровня. Учителя лицея представляют опыт своей работы

на педагогических конференциях, мастер-классах, в публикациях.

С каждым годом количество ребят, желающих участвовать в проектах, исследованиях, в конференциях, олимпиадах увеличивается. Они являются победителями и призерами конференций и олимпиад разного уровня. Статьи и тезисы публикуются в сборниках конференций. Например, «Национальное Достояние России» (2023–2024 годы), сборник материалов XXVII и XXVIII Международного Биос-форума и молодежной Биос-олимпиады, Мечниковские чтения. Научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов; Экомониторинг рек и побережья Финского залива и состояния окружающей среды; Материалы научно-практической конференции школьников (2024 год). Ученики лицея удостоены наград «Звезда Лихачева», «Национальное достояние России».

Более 80% учеников – выпускников медицинских классов поступают в медицинские вузы. По версии Политехнического университета Петра Великого лицей является «лидером поступления в университет» в 2023 и 2024 годах.

**Список источников**

1. Морозова М. И., Штерн В. В., Киселева С. А. Конвергентная образовательная среда как условие успешности функционирования курчатовского класса // Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина. – 2024. – № 2. – С. 30–43.
2. Методические рекомендации по реализации профориентационного минимума в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования разработаны Министерством просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) и изложены в письме от 17 августа 2023 г. № ДГ-1773/05
3. Курбатова А.С., Приятелева М.К., Морозова Н.Н. Организация профориентационной работы в процессе непрерывного образования // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – № 3. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/64PDMN320.pdf>
4. Метелица В.И., Томских Е. О., Сластная А.Д. Профориентационная деятельность как фактор развития обучающихся общеобразовательных организаций // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77–3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proforientatsionnaya-deyatelnost-kak-faktor-razvitiya-obuchayuschihsya-obscheobrazovatelnyh-organizatsiy>

**Информация об авторах**

**А. С. Обуховская** – кандидат биологических наук, член-корреспондент Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, заместитель директора по учебно-воспитательной работе;

**Л. А. Батова** – директор.

**Information about the authors**

**A. S. Obukhovskaya** – Candidate of Biological Sciences, Corresponding Member of the International Academy of Sciences of Ecology, Human and Nature Security, Deputy Director for Educational Work;

**L. A. Batova** – Headmaster.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

## К 80-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

### УЧИТЕЛЯ БЛОКАДНОЙ ШКОЛЫ

Музей педагогической памяти ГБОУ гимназия № 446 Колпинского района Санкт-Петербурга, основанный в 1989 году, вот уже 35 лет бережно сохраняет историю народного образования города. Являясь одним из старейших школьных музеев района, он представляет уникальную коллекцию, охватывающую период с конца XIX века до наших дней. Экспозиция музея включает несколько ключевых разделов: развитие народного образования в Колпино; период Великой Отечественной войны и история блокадной школы; портретная галерея выдающихся педагогов Колпина; уголок учителя второй половины XIX века; современная жизнь гимназии. Особая гордость музея – это постоянно пополняемый архив, включающий бесценные свидетельства эпохи: документы, воспоминания, награды, фотографии, экспонаты.

Эти материалы служат важным источником для юных и взрослых исследователей и других музеев района. Музей ведет активную просветительскую работу, что позволило ему войти в Содружество блокадных школ Ленинграда (СШБЛ). Являясь инициатором многих районных мероприятий, музей также поддерживает деятельность клуба «Историческое Колпино» под патронажем Муниципального совета. Активисты-музееведы участвуют в жизни гимназии, района и города, выступают на многочисленных конференциях, конкурсах, неизменно занимая призовые места. Особое внимание уделяется работе с социальными партнерами: дошкольными учреждениями, учебными заведениями и общественными организациями всего Колпинского района и Санкт-Петербурга.



Панорама Музея педагогической памяти ГБОУ гимназия № 446 Колпинского района Санкт-Петербурга

Среди множества тем, которые развивает музей, особое место занимает история блокадной школы – потрясающий пример стойкости человеческого духа. Созданные музеем совместно с гимназистами передвижные выставки «Блокадные учителя» и «Имена Победы» позволяют донести эту историю до самой широкой аудитории. Ведь именно здесь, на передовой линии блокадного ада, с особой силой проявилась истинная миссия

педагога – даже под бомбёжками и обстрелами сохранять свет знаний, оставаться опорой и надеждой для своих учеников.

Дневник Александры Андреевны Новосельской, воспоминания о Стефаниде Васильевне Луговой, записи Нины Николаевны Морозовой и другие бесценные свидетельства, бережно хранимые музеем, позволяют сегодня услышать голоса тех, кто, несмотря на голод, холод

и обстрелы, продолжал учить и учиться, сохраняя в детях веру в жизнь и победу. В этой статье мы хотим рассказать о некоторых учителях блокадной школы, трудившихся в г. Колпино.

В небольшом городке Колпино, который находился на передовой Ленинградского фронта, грудью своей закрывая город, жители тоже находились в блокадных условиях. По возможности детей эвакуировали на большую землю, однако, несмотря на беспрерывную эвакуацию, в городе оставалось еще значительное количество детей школьного возраста. Поэтому 3 мая 1942 года начались занятия в школе на проспекте Ленина в старинном

двуухэтажном доме из красного кирпича, отчего она и получила среди колпинцев название «красненькая школа». Это была единственная школа в осажденном г. Колпино. Всего обучалось 475 человек с 1-го по 9-й класс, работали в школе оставшиеся в районе учителя – 18 человек – и 4 человека техперсонала [6]. Возглавила «красненькую школу» Александра Андреевна Новосельская (1895–1983) – человек необыкновенной силы духа. Эта удивительная женщина не только руководила школой, но и с 1942 по 1946 годы занимала пост заведующего Колпинским районным отделом народного образования.



Здание «красненькой школы» (жилой дом ИТР Адмиралтейских Ижорских заводов для инженеров и служащих, постройки 1903–1905 гг.). С 3 мая 1942 г. по май 1944 г. в здании размещалась «блокадная школа» для школьников прифронтового г. Колпино.

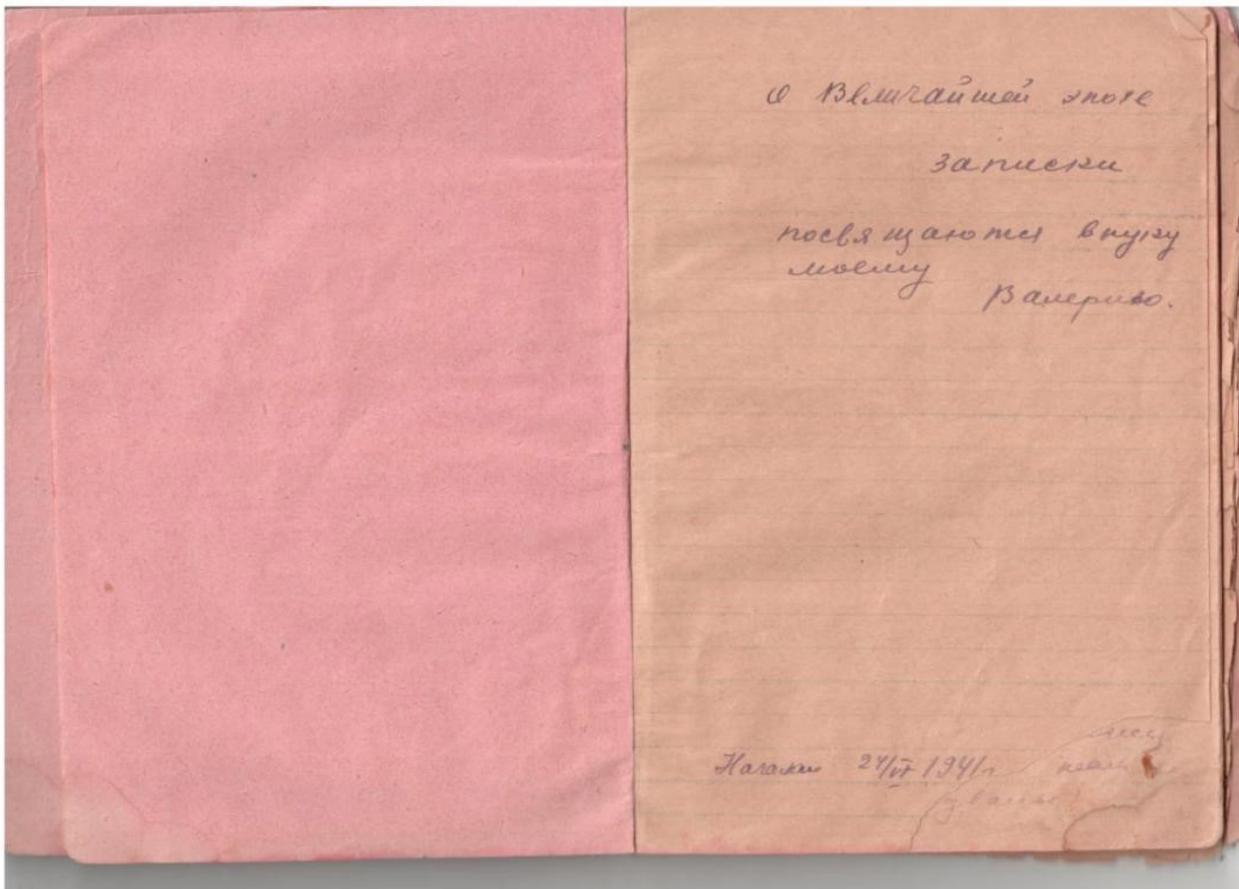
В настоящее время – ГОУ центр образования № 170

Интересен титульный лист рукописного дневника **Александры Андреевны Новосельской**, открывающий летопись событий в самые первые дни войны 24 июня 1941 года. Особенno пронзителен его титульный лист. Крупные, уверенные буквы вверху страницы: «О величай-

шей эпохе записки посвящаются внуку моему Валерию». И ниже – лаконичная, но многозначительная помета: «Начат 24/VI 1941 г.». Эти строки, написанные на пороге великой трагедии, дышат удивительным сочетанием материнской нежности и гражданского мужества.

Страниц немного, но каких! Они жгут сердце и никого не оставляют равнодушным. Вот запись от 2/X 1941 года: «С 29 августа Колпино – город-фронт. Когда 28/VIII я узнала, что немцы в Тосно (25 км от нас) я ужасно плакала. Было больно и досадно, что так близко подпустили его.

Страшная мысль о непосредственной встрече с ним. Но слезам предаваться было некогда. 29/VIII меня назначили начальником пересыльного пункта для раненых в 8-й школе, где я за 3 дня до этого приступила к обязанностям директора» [1].



Титульный лист дневника А.А. Новосельской

В дни войны Александра Андреевна помогала перевязывать раненых, выносить их из-под обстрела. Бесконечные хлопоты, недосыпание, постоянная угроза смерти – ничто не могло сломить ее дух. Она искренне радовалась возможности внести свой вклад в общее дело – борьбе за освобождение Ленинграда и всей страны от фашистской чумы. Читаем далее в дневнике: «Жуткие были дни и ночи. Ленинград окужен немцами. От нас он находится в  $\frac{1}{2}$  км – сразу за кладбищем. Ложась спать, не уверены были, что ночью не придется отступать или, что всего ужаснее, утром встретиться с немцами с глазу на глаз. С Парфеновым (зав. РОНО) у нас договор:

в случае отступления он заходит за мной, и мы идем не в Ленинград, а в партизанский отряд в тыл. Все время ношу с собой в противогазе все необходимое: документы, деньги, школьные печати, спички, свечки, нож и т.д.» [1]. Дневниковые записи Александры Андреевны Новосельской, к сожалению, сохранились лишь частично – время не пощадило многие страницы. Однако даже уцелевшие фрагменты – это бесценное свидетельство военного времени, запечатленное честным и проницательным взглядом директора школы.

Особый интерес в архивной папке представляют сохранившиеся доклады Новосельской для педагогических советов. Поразительно,



А.А. Новосельская

но сформулированные ею принципы и педагогические подходы сохраняют свою актуальность и в современной образовательной практике, демонстрируя вневременную мудрость настоящего Учителя.

Несмотря на все ужасы блокады, в школе удалось организовать полноценный учебный процесс и обеспечить детей трехразовым питанием. Острая нехватка педагогов-предметников решалась нестандартными методами: к преподаванию были привлечены лучшие специалисты города. Математику вел инженер А.Н. Баранов, физику преподавал заместитель директора завода И.Н. Сидорчук, а уроки химии доверили агроному подсобного хозяйства Н.А. Лебедеву. Так, объединив усилия, колпинцы создали уникальную образовательную систему в условиях фронтового города.

В школе активно работали пионерская и комсомольская организации, школьники ставили спектакли, выпускали газету «Школа на фронте», праздновали Новый год. В двух километрах от передовой работала библиотека, которая

обслуживала не только колпинцев, но и военных. И всем этим управляла директор блокадной школы А.А. Новосельская. Образовательный и воспитательный процесс шел как хорошо отрегулированные часы. Весной ребята учились, летом помогали выращивать овощи на полях совхоза Тельмана. Учащиеся дневной и вечерней блокадной школы получали не только образование, но и формировались как люди. Возникшая тогда дружба между детьми и учителями продолжалась и в мирное время, и не было крепче этой дружбы!

До сих пор живы те, кому посчастливилось знать ее лично – люди, которые и сегодня, на склоне лет, с особым трепетом хранят память об этой удивительной женщине. Александра Андреевна ушла из жизни в 1983 году, прожив 87 лет. Эта долгая жизнь стала настоящим благословением для многих поколений учеников и коллег, в чьи судьбы она смогла вложить частицу своей мудрости, доброты и безграничной преданности делу просвещения.

Многие педагоги военного времени, порой рискуя собой, спасали жизни детям. Огромную роль в этом сыграла и учитель биологии **Степанида Васильевна Луговая** (1899–1964). Из воспоминаний Елизаровой (Дольской) Галины: «8 июня 1941 года Степанида Васильевна в качестве воспитателя уехала в пионерский лагерь на берег Финского залива. Я была у нее пионервожатой. 22 июня ранним утром с самолета немцы обстреляли территорию пионерского лагеря... Наутро ребят эвакуировали домой в Колпино. Степанида Васильевна была самой старшей по возрасту в лагере. Она, как и все, ужасно волновалась, но внешне казалась спокойной, вселяла уверенность в действия всех по сбору в дорогу и эвакуации 60 детей. Доставив благополучно их родителям, Степанида Васильевна с первых дней войны стала работать со своими учениками в школе. Вначале рыли траншеи в школьном дворе, переоборудовали школу под госпиталь, здесь же на пришкольном участке сажали овощи» [2].

С наступлением блокады начались долгие дни испытаний. Степанида Васильевна Луговая прошла через всю «колпинскую блокаду» плечом



С.В. Луговая

к плечу со своими учениками. Без устали работая на эвакуационном пункте и в детприемнике, она с первых дней осады организовала занятия для детей в бомбоубежище.

Эта мужественная женщина не только возглавила медико-санитарную группу школы № 402, обучая подростков оказывать первую помощь раненым, но и несла дежурства в школе и РОНО, проводила регулярные политинформации о положении на фронтах. Когда же в 1942 году на проспекте Ленина, д. 5 открылась школа, Стефанида Васильевна стала одной из ее первых преподавателей, продолжая свой подвижнический труд.

Трагична ее судьба: она потеряла на войне мужа и единственного сына Револьда. Но она не озлобилась, не зачерствела ее душа – все свои силы отдавала Стефанида Васильевна своим ученикам. «*Оставшись совершенно одна, она не потеряла мужества, не утратила воли к жизни, не ожесточилась из-за превратностей судьбы, не замкнулась в себе, но творчески продолжала свой благородный труд*» (В. Сашонко, ученик С. В. Луговой, впоследствии журналист) [3]. Заглушить

горе ей помогала самоотверженность в работе. Она преподавала в детской и вечерней школах, активно проводила политзанятия, внимательно следила за новостями, читала газеты – и всегда могла исчерпывающе ответить на вопросы. Совместно с пионервожатой Решетниковой Диной готовила самодеятельные концерты учащихся для раненых бойцов в медсанбатах, проводила праздники к знаменательным дням, собирая полные залы в школе.

Выпускница блокадной школы 1946 года Маевская (Лебедева) Антонина Николаевна в своих воспоминаниях называет Стефаниду Васильевну «Учителем с большой буквы, учителем по призванию». Она пишет: «*Что бы мне хотелось еще отметить в этом Учителе – большая организованность и требовательность к себе и ученикам. Она не считалась со своим временем. Это был обязательный человек, человек слова, добрый к детям и отзывчивый к окружающим. Она старалась помочь нам, чем могла. Это был необыкновенный человек*» [4]. Антонина Николаевна, пережившая блокаду в г. Колпино, ученица, вдохновленная своим учителем Стефанидой Васильевной, стала после войны биологом, посвятив себя науке.

В годы войны Стефанида Васильевна стала живой нитью, связывающей разбросанных по фронтам учеников. Ей приходили десятки писем с передовой – бойцы делились фронтовыми новостями, радостями побед и просили передать приветы одноклассникам. К ней, учительнице-вдове, потерявшей на фронте единственного сына, тянулась фронтовая молодежь. Они стали ее детьми, с ними она вела военную переписку, поддерживала своих выпускников словом. В письмах они мечтали о том, как встречаются после войны. Близкий друг ее сына Леонид Берзин обратился к ней с просьбой считать себя ее сыном.

Все военные годы Стефанида Васильевна Луговая не только преподавала биологию в школе № 402, но и учила своих воспитанников стойкости и мужеству. На ее уроках дети изучали дикорастущие съедобные травы – эти знания помогали им выживать в суровых блокадных условиях. Ежедневное расписание учащихся включало

не только учебные занятия, но и обязательные общественные работы. Под руководством Стефаниды Васильевны и других педагогов дети заготавливали дрова, убирали школьные помещения и трудились на пришкольном огороде. Выращенные овощи стали настоящим спасением для истощенных блокадой школьников. Летом учащиеся 6–9-х классов с учителями С. В. Луговой, Л. В. Велиной, А. А. Диевой помогали подсобному хозяйству Колпинторга выращивать урожай.

Стефанида Васильевна поддерживала всех, кто нуждался, благодаря ее помощи многие колпинцы выжили. После войны Стефанида Васильевна продолжила свой педагогический труд, работала в школе № 402. Умерла она в возрасте 65 лет, в 1964 году, а в 2024 году в октябре наш музей отметил 125-летний юбилей Стефаниды Васильевна Луговой – Учителя с большой буквы и Матери, воспитавшей не только сына-героя Лугового Револьда Сергеевича, но и поколение своих учеников, внесших свой вклад в освобождение Ленинграда и родного г. Колпино от немецко-фашистской блокады, в общую Победу.

За свою жизнь Стефанида Васильевна получила несколько наград: орден Ленина, орден Трудового Красного Знамени, медаль «За оборону Ленинграда», медаль «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.»

Интересна судьба **Нины Николаевны Морозовой** (1909–2004). Уроженка Тамбовской губернии, она в 1939 году приезжает в Колпино, начинает работать учителем в школе № 402. С этого момента вся ее жизнь будет связана с г. Колпино, который становится для нее родным. И вот – война... Вместе с учениками и учителями Нина Николаевна Морозова трудилась на оборонительных работах, занималась активной эвакуацией населения и детей из г. Колпино. Учителям помогают старшеклассники: они роют окопы, противотанковые рвы, траншеи, устанавливают надолбы. В школе занимались упаковкой в ящики учебных пособий из кабинетов физики, химии, биологии. В это время Нина Николаевна поступила на курсы медсестер, но окончить их не смогла из-за болезни. Вместе с оставшими-

ся в городе учителями она обходит подвалы, землянки, рассказывает о последних военных сводках, готовит население к противовоздушной обороне.

С 1 сентября 1941 года по 27 июля 1942 года Нина Николаевна Морозова работала учителем русского языка и литературы в школе № 399 г. Колпино. Она добросовестно исполняла свои обязанности и последовательно вела записи о тех, кто был эвакуирован, уходил на фронт или умер в блокадном городе. С августа по декабрь 1942 года Н. Н. Морозова была призвана на службу в ряды 212 Отдельной роты МПВО. Об этом свидетельствует приказ по РОНО № 38 от 01.08.1942 года: «п.1. Откомандировать в команду штаба МПВО следующих учителей: Соколову П. Е., Богомолова М. И., Подгорнову П. С., Дубровскую А. С., Морозову Н. Н.». Нина Николаевна Морозова служила сначала бойцом во взводе управления, потом бойцом аварийной команды, затем дежурным диспетчером в пожарном взводе [6].



Н.Н. Морозова

С 3 декабря 1942 года Нина Николаевна была отозвана Колпинским РОНО из рядов МПВО для организации работы вечерней школы рабочей молодежи и была назначена ее директором. Первый выпуск десятиклассников в блокадной школе Н.Н. Морозовой состоялся в мае 1944 года – всего 7 человек. Еще шли бои на фронтах, а колпинцы уже засыпали воронки, принялись за восстановление зданий, в том числе школ, очистку улиц города. Записи о работе в 1944 году по восстановлению родной школы есть в личной книжке участника восстановления городского хозяйства Н.Н. Морозовой. И учителя, и ученики приняли активное участие в ремонте средней школы № 402. На восстановительных работах успешно трудились учителя – Н.Н. Морозова, С.В. Луговая, М.В. Каширина и другие.

Запись от 1.01.1943 г. «Собрались все работники школ Колпина, чтоб коллективно дружным кружком закончить первый день нового 1943 года. Небольшой коллектив учителей, всего 11 человек, техперсонал и пионервожатая собрались за общим столом. Подгорнова пожелала всем доброго здоровья и главное сохранения жизни, т.к. условия жизни в Колпине – прифронтовом городе, грозили опасностью для жизни каждого из нас. Ответом ей было общее единодушное пожелание скорейшего разгрома врага, чтоб вновь взяться за мирный свой труд, чтоб не беспокоиться не только за свою жизнь, но и за жизнь каждого ребенка, посещавшего школу» [5].

Запись от 3.01.1943 г. «Сегодня годовщина гибели брата Дмитрия. Очень тоскливо. В этот день год тому назад отчетливо представляется его труп, обезображеный разорвавшимся снарядом. Мысли гоню прочь. Много работы. В школе нет света, а сегодня вечерние занятия. Нет фонарей и ламп. Придется взять свой фонарь и использовать еще коптилки... Время обеда, а Марии Петровны все нет. Вдруг прибегает она радостная, возбужденная и сообщает неожиданную новость – мне, как директору школы взрослых, ей, как бухгалтеру РОНО, и Новосельской, как зав. РОНО, выдаются с 1 января дополнительные продовольственные карточки. Я не верю. Мне радостно. Хочется всех целовать. Радостно не потому, что я получила дополнительную кар-

точку, а потому что о нас заботятся, несмотря на то, что у Правительства много забот об армии и трудностях фронта...» [5].

Нина Николаевна была награждена медалями «За оборону Ленинграда», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За трудовую доблесть», «В память 250-летия Ленинграда», «Ветеран труда», юбилейными медалями: «60 лет Вооруженных Сил СССР», «40 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», а в 1950 году – орденом «Знак Почета». За активное участие в проведении мероприятий в системе гражданской обороны Н.Н. Морозова награждена нагрудным знаком «Отличник гражданской обороны» [7].

Страна по достоинству оценила своих учителей-блокадников. За самоотверженный труд и нелегкое ученье во время блокады Указом Президиума Верховного Совета СССР от 22 декабря 1942 года одними из первых в г. Колпино были награждены медалью «За оборону Ленинграда» учителя и старшие учащиеся школы.

На месте, где проходила линия фронта, недалеко от города Колпино установлен памятник «Ижорский таран», на котором выбиты слова: «На этом рубеже в 1941–1944 годах стояли на смерть и победили воины Ленинградского фронта и ополченцы Ижорского батальона» [6]. Также стояли на смерть и победили войну учителя и ученики блокадной школы; силой воли, несгибаемостью и мужеством они преподали последующим поколениям истинный урок мужества.

### Заключение

Музей педагогической памяти ГБОУ гимназия № 446 Колпинского района Санкт-Петербурга – это не просто собрание экспонатов, а живая связь поколений, хранящая память о подвиге учителей и учеников в годы Великой Отечественной войны. За 35 лет своей работы музей стал центром патриотического воспитания, научно-исследовательской деятельности и просветительской работы, объединяя прошлое и настоящее.

Музей не только бережно хранит историческую память, но и активно передает ее новым

поколениям через экскурсии, конференции, передвижные выставки и социальные проекты. Благодаря этому имена учителей-блокадников и их воспитанников остаются в истории, а их подвиг продолжает вдохновлять подрастающие поколения.

Ефим Зубаровский: «Музей не архивная пыль, а встреча с людьми и веками». И сегодня, обращаясь к страницам военного прошлого, мы не просто отдаём дань уважения героям, но и учимся у них главному – мужеству, стойкости и безграничной любви к своему делу и Родине. Музей педагогической памяти гимназии № 446 остается живым напоминанием о том, что даже в самые темные времена свет знаний и человечности не должен угаснуть.



Мемориальный комплекс «Ижорский таран»  
(Ленинградская область, Тосненский муниципальный  
район, Тельмановское сельское поселение,  
Октябрьская ж/д, 29-й км, магистраль на Тосно)

#### Список источников

1. Архив Музея педагогической памяти. Материалы воспоминаний директора блокадной школы Новосельской А.А. . Инв. № 0155а.
2. Архив Музея педагогической памяти. Воспоминания Дольской Галины. Инв. № 0448.
3. Архив Музея педагогической памяти. Воспоминания Сашонко. Инв. № 01007.
4. Архив Музея педагогической памяти. Воспоминания Маевской. Инв. № 0746.
5. Архив Музея педагогической памяти. Воспоминания Морозовой Н.Н. Инв. № 01538.
6. Сизенов Е.П., Иволга Р.С., Ефимова Г.А. История Колпина. – СПб.: Серебряный век, 2007.
7. Сизенов Е.П. Колпинцы. Историко-биографический справочник. – СПб.: Серебряный век, 2009.

#### Информация об авторе

Л.Н. Быкарева – заведующий Музеем педагогической памяти лицея № 179, [bykarevalarisa@gmail.com](mailto:bykarevalarisa@gmail.com)

#### Information about the author

L.N. Bykareva – Head of the Museum of Pedagogical Memory lyceum № 179.

Статья поступила в редакцию 25.04.25; одобрена после рецензирования 19.05.25; принятая к публикации 11.06.25.

The article was submitted to the editorial office at 25.04.25; approved after reviewing at 19.05.25; accepted for publication at 11.06.25.

Научный журнал

**АКАДЕМИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК**

Выпуск 2 (68)

Редактор С.П. Левкович  
Компьютерная верстка В.Е. Захаровой

---

Подписано в печать 10.09.2025. Формат бумаги 60х84/8. Печать офсетная. Бумага офсетная.  
Объем 13,25 п. л. Тираж 300 экз. Заказ № 15/25\_25/.

---

Издательство Санкт-Петербургской академии постдипломного  
педагогического образования имени К.Д. Ушинского  
191002, г. Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д. 11-13