

Научная статья

УДК 378+37.0

DOI: 10.15293/1813-4718.2406.05

Технопарк универсальных педагогических компетенций как инновационная образовательная среда для разработки междисциплинарных проектов

Малков Александр Владимирович¹, Коркина Юлия Викторовна¹, Гаар Надежда Петровна¹, Сахаров Андрей Валентинович¹, Макеев Александр Александрович¹

¹Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия

Аннотация. В рамках федерального проекта «Современная школа» многие общеобразовательные организации сельской местности и малых городов были оснащены современным лабораторным оборудованием, позволяющим решать технически сложные задачи. Вместе с тем по вполне объективным причинам возникают сложности его применения в процессе обучения, в том числе при реализации проектной деятельности обучающихся. Главным образом они обусловлены низким уровнем готовности педагогов осваивать современные методы и технологии в узкоспециализированных областях знаний. Их использование является важным механизмом в развитии научно-технического творчества, необходимым условием для успешной подготовки учащихся к участию в олимпиадах и конкурсах различного уровня. Статья посвящена вопросам взаимодействия учащихся и педагогов образовательных организаций районов Новосибирской области с технологически насыщенной образовательной средой Технопарка универсальных педагогических компетенций имени Ю. В. Кондратюка Новосибирского государственного педагогического университета (Технопарк). В этой связи разработка технологии исследовательского межпредметного проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» для учащихся школ определяет высокую актуальность настоящего исследования.

Целью исследования является разработка и апробация исследовательского межпредметного проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» для учащихся 7–11 классов и педагогов образовательных организаций Новосибирской области.

Методология. В основе проекта лежала разработка исследовательского межпредметного проекта для учащихся 7–11 классов и педагогов образовательных организаций Новосибирской области. Его содержательная часть разработана на базе Технопарка и представлена учебно-методическими материалами для организации и проведения занятий с учащимися, а также рекомендациями для учителей. Методом педагогического эксперимента проведена апробация разработанного проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» в школах Новосибирской области. На основе анализа полученных результатов проведена оценка эффективности реализации проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» на различных этапах его апробации.

Результаты исследования указывают на необходимость дальнейшего развития, предложенного в настоящей работе формата взаимодействия учащихся и учителей школ Новосибирской области с Технопарком.

Ключевые слова: технология проектной деятельности; технопарк универсальных педагогических компетенций; технология межпредметных проектов; технология исследовательских проектов; проекты в школьном образовании

Для цитирования: Малков А. В., Коркина Ю. В., Гаар Н. П., Сахаров А. В., Макеев А. А. Технопарк универсальных педагогических компетенций как инновационная образовательная среда для разработки междисциплинарных проектов // Сибирский педагогический журнал. – 2024. – № 6. – С. 51–63. DOI: <https://doi.org/10.15293/1813-4718.2406.05>

Финансирование. Работа выполнена в рамках проведения прикладного научного исследования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Новосибирский государственный педагогический университет» по теме «Проектирование функциональной модели интеграции в системе «школа-вуз» на основе применения ресурсов Технопарка в реализации современного биологического образования» по государственному заданию Минпросвещения РФ на 2024 г. № 073-03-2024-052 от 18.01.2024.

Scientific article

Technopark of Universal Pedagogical Competencies as an Innovative Educational Environment for the Development of Interdisciplinary Projects

**Alexandr V. Malkov¹, Yulia V. Korkina¹, Nadezhda P. Gaar¹, Andrey V. Sakharov¹,
Alexandr A. Makeev¹**

¹Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

Abstract. Within the framework of the federal project “Modern School”, many educational institutions of general education in rural areas and small towns were equipped with modern laboratory equipment, allowing to solve complex technical problems. At the same time, for quite obvious reasons, there can be a number of difficulties connected with its application in teaching and learning including the implementation of students’ project activities. They arise mainly due to the teachers’ unwillingness to master modern methods and technologies in specialized areas of knowledge. Their use is an important aspect in the development of scientific and technical creativity, a necessary condition for the successful preparation of students to participate in contests and competitions of various levels. The article is devoted to the issues of interaction between students and teachers of educational institutions of the Novosibirsk region with the highly equipped educational environment of the Technopark of Universal Pedagogical Competencies named after Yu. V. Kondratyuk of the Novosibirsk State Pedagogical University (Technopark). In this regard, the development of technology for the interdisciplinary research project “BioAI NSPU: Symbiosis of knowledge” for school students determines the high relevance of this study. The purpose of the study is to develop and test the research interdisciplinary project “BioAI NSPU: Symbiosis of knowledge” for students of grades 7–11 and teachers of educational institutions of the Novosibirsk region.

Methodology. The project was based on the development of an interdisciplinary research project for students of grades 7–11 and teachers of educational institutions of the Novosibirsk region. Its content is developed on the basis of the Technopark and is presented with educational and methodological materials for design, development and delivery training for students, as well as recommendations for teachers. By the method of pedagogical experiment, the approbation of the developed project “BioAI NSPU: Symbiosis of knowledge” was carried out in schools of the Novosibirsk region. Based on the analysis of the results obtained, the effectiveness of the implementation of the project “BioAI NSPU: Symbiosis of knowledge” at various stages of its approbation was assessed. The results of the study indicate the necessity for further development of interaction pattern between students and teachers of schools in the Novosibirsk region with the Technopark proposed in this work.

Keywords: technology of project activity; Technopark of universal pedagogical competencies; technology of interdisciplinary projects; technology of research projects; projects in school education

For citation: Malkov, A. V., Korkina, Yu. V., Gaar, N. P., Sakharov, A. V., Makeev, A. A., 2024. Technopark of universal pedagogical competencies as an innovative educational environment

for the development of interdisciplinary projects. *Siberian Pedagogical Journal*, no. 6, pp. 51–63. DOI: <https://doi.org/10.15293/1813-4718.2406.05>

Funding. The work was carried out as part of the applied scientific research by the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Novosibirsk State Pedagogical University” on the topic “Design of a functional integration model in the school-university system based on the use of Technopark resources in the implementation of modern biological education” according to the state assignment of the Ministry of Education of the Russian Federation for 2024 No. 073-03-2024-052 dated 01/18/2024.

Введение. Постановка проблемы. Одной из важных задач научно-технологического развития Российской Федерации является трансформация науки и технологий, направленных на достижение технологического суверенитета. Ее выполнение невозможно без подготовки высококвалифицированных кадров. В этой связи система общего образования рассматривается государством как одно из приоритетных направлений деятельности, развитие которого ведет к повышению уровня и качества жизни населения страны, экономики государства в целом [1; 2]. Основные векторы развития учащихся в области научно-технологической подготовки задаются содержанием ключевых конкурсов и чемпионатов для раз-

ных возрастных групп (табл. 1). Анализ информации, представленной в таблице 1, позволяет считать, что многие из данных направлений/компетенций соответствуют узкоспециализированным областям знаний, которые не входят в основную программу обучения (агророботы, экзоскелеты, технологии искусственного интеллекта в комплексных беспилотных системах и т. д.). Кроме того, большое количество направлений и компетенций заявленных мероприятий проверяют междисциплинарные области знаний (оптоэлектроника, разработчик мехатронных систем реабилитации, агропромышленность, биотехнология, финансовые технологии и машинное обучение, генетика и биомедицина).

Таблица 1

Перечень основных чемпионатов и конкурсов, проводимых среди учащихся среднего образования, и их направления и компетенции

Название чемпионата, конкурса	Направления/компетенции
1	2
Чемпионат высоких технологий	Агроботы (агророботы), диспетчеризация технологических процессов, монтаж и обслуживание промышленных роботов, оптоэлектроника, разработка виртуальных миров, разработчик мехатронных систем реабилитации (экзоскелеты), разработчик мобильных игр, синтез компактных моделей электронных компонентов и систем, системы умного дома, специалист по анализу данных (BI-аналитик), технологии искусственного интеллекта в комплексных беспилотных системах, цифровые возможности для бизнеса
Международный инженерный чемпионат «CASE-IN»	Решение кейсов и разработка проектов инженерно-технической направленности, направленное на популяризацию знаний о деятельности современных промышленных предприятий, оборудовании, инновационных, цифровых технологиях в топливно-энергетическом, минерально-сырьевом комплексах, атомной промышленности и смежных отраслях

1	2
Конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы»	Агропромышленность и биотехнология, беспилотный транспорт и логистические системы, большие данные, искусственный интеллект, финансовые технологии и машинное обучение, когнитивные исследования, генетика и биомедицина, космические технологии, нанотехнологии, новые материалы, освоение Арктики и Мирового океана, передовые производственные технологии, природоподобные и нейротехнологии, современная энергетика, умный город и безопасность

Представленные результаты дают все основания считать, что современный учитель должен не только обладать предметными знаниями, но и иметь широкие познания во многих сферах деятельности, иметь представления о современных достижениях в области науки и техники, владеть технологиями обучения проектной и исследовательской деятельности. Необходимо признать, что в преимущественном большинстве таким высоким требованиям могут соответствовать учителя городских учебных заведений.

Иная ситуация сложилась в школах Новосибирской области, где ощущается кадровый дефицит, и не все педагоги обладают требуемыми компетенциями. Как показывает практика исследования, у достаточно большой группы учащихся сельской местности и малых городов отмечается высокий интерес и желание развиваться в высокотехнологичных областях. Представленное исследование направлено на разрешение проблемы неравнозначного доступа учащихся городских и сельских школ к высокотехнологичным ресурсам Технопарка.

Целью исследования является разработка и апробация исследовательского межпредметного проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» для учащихся 7–11 классов и педагогов образовательных организаций Новосибирской области.

Данный проект направлен на междисциплинарное взаимодействие всех субъектов образовательного процесса в области естественно-научных, инженерных зна-

ний, информационно-коммуникационных технологий, необходимых для реализации учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Обзор научной литературы по проблеме исследования. Реализация федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» позволяет модернизировать материально-техническую базу образовательных учреждений как крупных федеральных центров, так и малых городов и сельских школ. Вместе с этим в работах В. Л. Шаповалова, В. В. Гудаковой, О. В. Умгаевой указывается на дефицит высококвалифицированных педагогических кадров и специалистов, компетентных в узкоспециализированных и междисциплинарных областях знаний. Анализ литературных источников, посвященных выяснению причин, следствий и возможных решений проблемы дефицита высококвалифицированных педагогических кадров, достаточной полно изложен в специальной литературе. В работах А. Е. Арутюновой, А. А. Вирабян, Е. А. Корнеевой представлен взгляд авторов на причины низкого уровня обеспеченности педагогическими кадрами школ, проанализирован их педагогический состав, приводятся статистические данные выпускников педагогических вузов, работающих по профессии. Одни из выводов, сформулированных этими исследователями – отсутствие молодых учителей, владеющих новыми методами и технологиями, которые необходимы для разработки дополнительных образо-

вательных программ обучения, подготовки учащихся для выступлений на чемпионатах и конкурсах технологической и междисциплинарной направленности. Проблема нехватки высококвалифицированных педагогических кадров рассматривается в работах П. А. Высоцкой и Ю. Д. Кулешовой. Авторы предлагают использовать электронное обучение в качестве способа разрешения проблемы подготовки педагогических кадров. По их мнению, «...введение электронного обучения в образовательный процесс позволит снять временные и пространственные ограничения взаимодействия преподавателей и обучающихся» [11]. При этом в представленной публикации отмечаются недостатки электронного обучения: прокрастинация и отвлечение внимания обучающихся; для создания качественного образовательного контента требуются большие временные затраты и интеллектуальные усилия; проблема соблюдения баланса объема синхронных и асинхронных способов освоения материала; проблема сочетания теоретических и практических навыков в рамках электронного обучения. Один из вариантов решения проблемы дефицита педагогических кадров, соответствующих современным требованиям, способных реализовывать междисциплинарные проекты представлен в настоящем исследовании.

Методология и методы исследования. Для повышения мотивации педагогов к разработке междисциплинарных проектов в узкоспециализированных областях знаний с применением высокотехнологического оборудования, подготовки учащихся к чемпионатам и конкурсам был разработан проект «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний».

Проект «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» направлен на развитие исследовательской и проектной деятельности, формирование и развитие инженерного мышления (3D-моделирование, применение аддитивных технологий); навыков

постановки, проведения и анализа биологического эксперимента, представления полученных результатов исследовательской деятельности; навыков программирования и использования технологий искусственного интеллекта при работе с биологическими объектами.

В рамках использования электронного обучения в проекте «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» был создан массовый открытый онлайн-курс (МООК) в двух вариантах: для учащихся и педагогов. МООК для ученика содержит кейсы, чек-лист с основными этапами, ресурсами, необходимыми для выполнения проекта, системой обратной связи и системой отслеживания процесса выполнения и результатов. МООК, предназначенный для педагогов, содержит пошаговую инструкцию поэтапного введения учащихся в проект и его реализации. Используемый подход позволяет существенно снизить нагрузку на педагогов в учебных заведениях в части необходимости самостоятельной разработки междисциплинарных проектов.

Разработка курса, структурирование учебного процесса, создание учебно-методических материалов и подготовка конспектов уроков осуществлялась сотрудниками Технопарка, Института физико-математического, информационного и технологического образования, Института естественных и социально-экономических наук. Предварительная апробация проекта осуществлена на базе Технопарка с участием обучающихся естественно-научных и психолого-педагогических классов г. Новосибирска. Масштабно проект апробирован в центрах образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», расположенных в сельской местности. Данные центры созданы в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», оснащены современным лабораторным оборудованием и техникой.

Проект «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» состоит из трех последовательных модулей. Каждый модуль может рассматриваться как самостоятельный проект, при этом его результаты будут использоваться в последующем модуле.

Проект «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» включает следующие модули:

1. Инженерно-конструкторский проект, закладывающий теоретические основы исследовательской и проектной деятельности. Моделирование установки для выклева науплеусов жаброногого рачка *Artemia salina* с помощью системы автоматизированного проектирования Компас 3D и изготовление функционального прототипа средствами аддитивных технологий.

2. Исследовательский проект по биологии на тему «Инкубирование и выращивание рачка *Artemia salina*». В проекте используется установка для выклева науплеусов и выращивания рачков, которая была спроектирована в программе «Компас 3D» и напечатана на 3D-принтере в предыдущем модуле.

3. ИТ-проект по теме «Искусственный интеллект» разработан на основе собранных данных в исследовательском проекте по биологии. На их основе задаются параметры нейронной сети, которая с помощью компьютерного зрения определяет на фотографиях с микроскопа и видеофайлах процентное содержание яиц рачка *Artemia salina*, выклева науплеусов, особенности поведения и темпы роста.

ИТ-модуль знакомит с процессом реализации инженерных проектов (требования к результату, особенности хода проекта и презентации), а также с подготовкой и созданием установки для инкубирования яиц рачка *Artemia salina*. Получаемые навыки: работа с техническим заданием, чертежами, системами автоматизированного проектирования, аддитивными технологиями.

Исследовательский проект по предмету «Биология» основывается на изучении специфики реализации исследовательских проектов в области биологии (требования

к методам и результату, особенности хода проекта и создание презентации по результатам исследования), проведение собственного исследования. Получаемые навыки: работа с биологическими объектами и оборудованием, овладение методами постановки экспериментов, корректный сбор данных для дальнейшего использования, формулировка выводов. Работа производится на установке, разработанной на этапе инженерно-конструкторского проекта.

ИТ-проект посвящен анализу фактического материала, полученного в результате проведения биологического исследования. Получаемые навыки: изучение основ программирования, технологии искусственного интеллекта (анализ данных, компьютерное зрение и машинное обучение). Работа выполняется на основании результатов, полученных на этапе исследовательского проекта по биологии.

Результаты исследования. Масштабная апробация проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» проходила на базе «Точка роста» образовательных организаций Сузунского района Новосибирской области. В мероприятии приняли участие 134 учащихся (7–10 класс) и 21 педагог (рис. 1, 2).

В ходе апробации проекта при знакомстве с его содержанием, характеристиками, основными идеями и методами реализации целей и задач учащиеся проявляли высокий уровень активности. Особенно это касалось формулировки гипотез, анализа информации по проекту, представления способов решения поставленных задач, расчетов рисков, формулировки выводов и презентации результатов.

После завершения выполнения проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» была получена обратная связь от преподавателей и учащихся, которые приняли участие в апробации. На вопрос анкеты обратной связи для учащихся «Что понравилось в процессе прохождения модуля?» 58,25 % опрошенных ответили, что понравилось все; 15,75 % опрошенных выделили

новые формы работы, которые удалось освоить и проверить на практике в процессе апробации; 12,50 % респондентов выделили интересную подачу материала, которая отличалась доступностью, легкостью в освоении и интерактив-

ностью; 7,00 % и 6,50 % опрошенных был отдан приоритет презентации и нейрогимнастике соответственно (специально записанные студентами видео с трехминутной нейрогимнастикой, которая гармонизируют работу обоих полушарий мозга) (рис. 3).

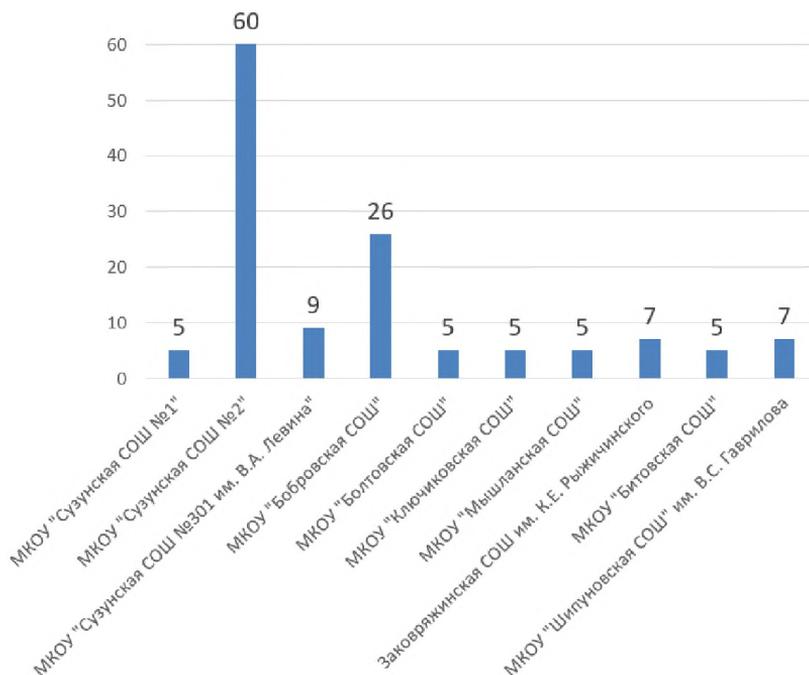


Рис. 1. Образовательные организации Сузунского района и количество учащихся, принявших участие в апробации проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний»



Рис. 2. Распределение учащихся, принявших участие в апробации проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний»



Рис. 3. Ответы респондентов на вопрос «Что понравилось ученикам в процессе прохождения модуля» после апробации первого модуля проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний»

На второй вопрос анкеты учащихся «Что не понравилось в процессе прохождения модуля?» 84,50 % опрошенных ответили, что остались полностью довольны содержанием и представлением материала проекта; 4,00 % опрошенных не хватило времени полностью освоить проект, у 5,50 % опрошенных были технические проблемы, связанные с подключением к MOOK; 2,75 %

опрошенных остались не удовлетворены содержанием теста в MOOK, 3,25 % опрошенных столкнулись с отсутствием возможности реализации своих идей (рис. 4).

На основе анализа результатов апробации работы и пожеланий участников проекта были внесены корректировки в презентации и учебно-методические материалы проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний».



Рис. 4. Ответы респондентов на вопрос «Что не понравилось ученикам в процессе прохождения модуля» после апробации первого модуля проекта «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний»

Положительные состояния испытываемые обучающимися на уроке

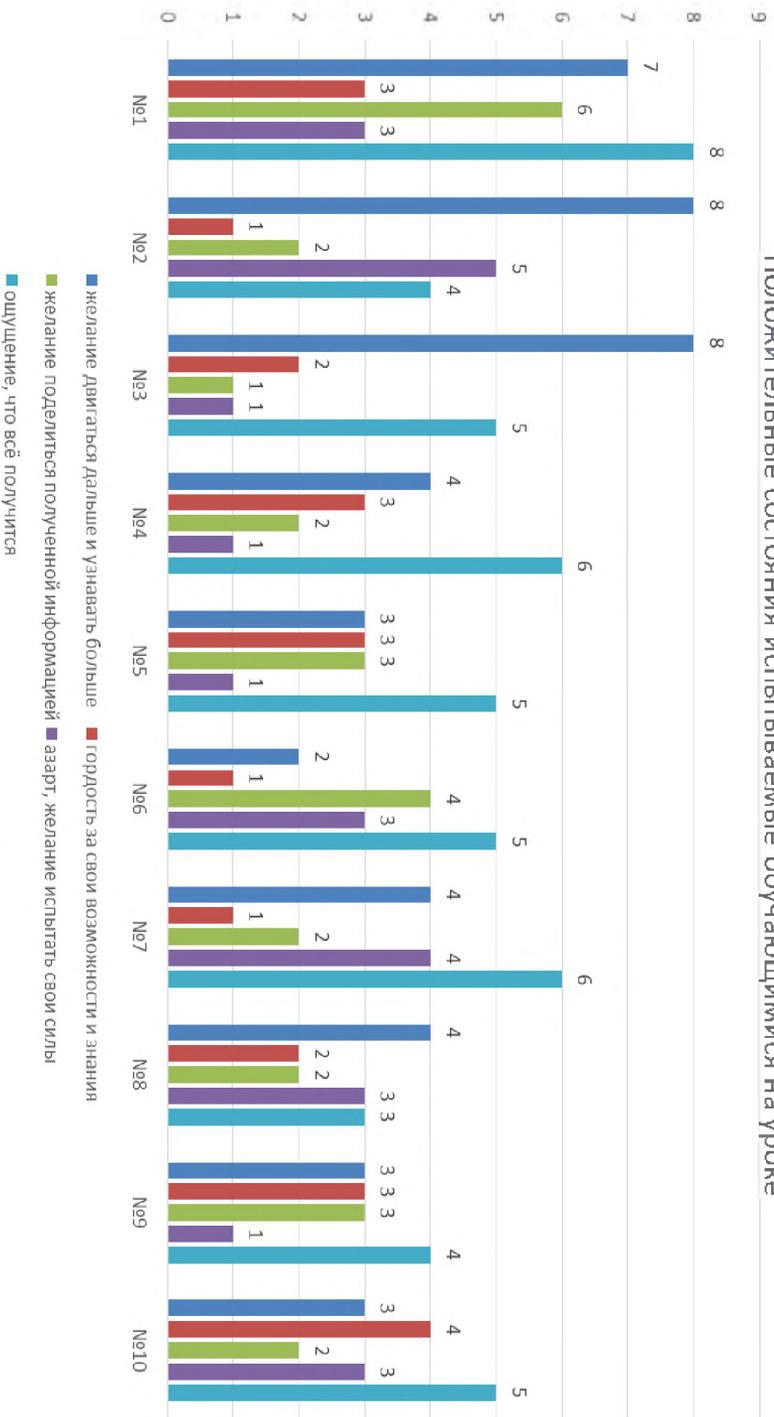


Рис. 5. Состояние учащихся в процессе прохождения проекта «Войны НПТУ: Симбиоз знаний»

При обсуждении эмоционального состояния учащихся во время выполнения заданий проекта педагоги отмечали наличие у них положительных эмоций и желания продолжать обучение в данном формате (рис. 5).

Заключение. Проект «БиоИИ НГПУ: Симбиоз знаний» был предложен и успешно апробирован на базе «Точка роста» образовательных организаций Сузунского района. В связи с тем что Технопарк и центры «Точка роста» имеют схожее оборудование, педагоги и учащиеся сельских школ могут выполнять междисциплинарные проекты по методическим рекомендациям, разработанным на базе Технопарка. Такой подход позволяет оптимизировать взаимодействие учащихся и педагогов образовательных организаций

районов Новосибирской области с технологически насыщенной образовательной средой Технопарка. Работа по реализации проекта задала алгоритм выполнения междисциплинарных проектов учащимся и педагогам. Благодаря созданным МООК преподаватели удаленно освоили новые методы, формы и средства обучения. Они направлены на внедрение в учебный процесс современных образовательных технологий, развитие научно-технического творчества у учащихся и достижения высоких результатов в области моделирования биологических процессов. В целом работа позволяет реализовывать на практике идею формирования непрерывной системы естественно-научной и технологической профессиональной ориентации.

Список источников

1. Доржиева Д. А., Санжин Б. Б. Государственное регулирование в сфере основного среднего образования на территории Кыятинского района // Научные междисциплинарные исследования. – 2020. – № 3–1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-v-sfere-osnovnogo-srednego-obrazovaniya-na-territorii-kyahтинского-rayona> (дата обращения: 22.10.2024).

2. Юрьева С. М. Основные направления государственной региональной политики в сфере общего среднего образования // Экономика и социум. – 2020. – № 11 (78). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-gosudarstvennoy-regionalnoy-politiki-v-sfere-obshchego-srednego-obrazovaniya> (дата обращения: 22.10.2024).

3. Шаповалов В. Л. Педагогические кадры на локальном рынке труда: проблемы и дефициты (на примере приволжского федерального округа) // Наука и школа. – 2021. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-kadry-na-lokalnom-rynke-truda-problemy-i-defitsity-na-primere-privolzhского-federalного-okruga> (дата обращения: 23.10.2024).

4. Гудакова В. В. Управление процессом модернизации системы образования в сельском социуме // Евразийский научный журнал. – 2023. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-protsessom-modernizatsii-sistemy-obrazovaniya-v-selskom-sotsiume>

[ru/article/n/upravlenie-protsessom-modernizatsii-sistemy-obrazovaniya-v-selskom-sotsiume](https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-protsessom-modernizatsii-sistemy-obrazovaniya-v-selskom-sotsiume) (дата обращения: 23.10.2024).

5. Умгаева О. В. Экономический подход в решении вопроса восполнения дефицита педагогических кадров // Профессиональное образование и рынок труда. – 2024. – № 1 (56). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskii-podhod-v-reshenii-voprosa-восполneniya-defitsita-pedagogicheskikh-kadrov> (дата обращения: 23.10.2024).

6. Алехина Н. В. Педагогические технологии: проектная технология // Вестник ОГПУ. – 2002. – № 4. – С. 75–87.

7. Александрова Н. М., Ламанова Л. А. Профессиональная деятельность педагогов: теоретический и практический аспекты исследования // Современное образование. – 2015. – № 4. – С. 156–173.

8. Русинова Н. П. Формирование исследовательской компетенции студентов в процессе реализации проектной технологии в вузе // Казанская наука. – 2017. – № 6. – С. 135–140.

9. Храмов А. А. Методическая система обучения проектной деятельности // Школа и производство. – 2015. – № 8. – С. 10–15.

10. Хилл П. Наука и искусство проектирования: методы проектирования, научное обоснование

вание решений. – М.: Мир, 1973. – 264 с.

11. *Высоцкая П. А., Кулешова Ю. Д.* Электронное обучение как один из способов разрешения проблемы подготовки педагогических кадров // Педагогическое образование и наука. – 2019. – № 5. – С. 58–59. – EDN SXCDDI.

12. *Виравян А. А., Арутюнова А. Е.* Проблема нехватки педагогических кадров в образовательных учреждениях // Новая парадигма развития экономических систем в условиях

цифровизации: теория, методология, управление: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Краснодар, 13–14 февраля 2020 года). – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2020. – С. 105–116. – EDN ZYKWDU.

13. *Корнеева Е. А.* Актуальные проблемы современности: нехватка педагогических кадров // Образование и воспитание. – 2017. – № 1 (11). – С. 7–9. – EDN XXWZJH.

References

- Dorzheva, D. A., Sanzhin, B. B., 2020. State regulation in the sphere of basic secondary education in the territory of kyakhtinsky district. Scientific interdisciplinary research, no. 3-1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-v-sfere-osnovnogo-srednego-obrazovaniya-na-territorii-kyakhtinskogo-rayona> (accessed: 10.22.2024) (In Russ., abstract in Eng.)
- Yuryeva, S. M., 2020. Main directions of state regional policy in the sphere of general secondary education. Economy and Society, no. 11 (78). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-gosudarstvennoy-regionalnoy-politiki-v-sfere-obshchego-srednego-obrazovaniya> (accessed: 10.22.2024). (In Russ.)
- Shapovalov, V. L., 2021. Teaching staff in the local labor market: problems and shortages (on the example of the volga federal district). Science and School, no. 3. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-kadry-na-lokalnom-rynke-truda-problemy-i-defitsity-na-primere-privolzhskogo-federalnogo-okruga> (accessed: 23.10.2024). (In Russ.)
- Gudakova, V. V., 2023. Managing the process of modernization of the education system in rural society. Eurasian scientific journal, no. 3. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-protseptom-modernizatsii-sistemy-obrazovaniya-v-selskom-sotsiume> (accessed: 23.10.2024) (In Russ.)
- Umgaeva, O. V., 2024. Economic approach to solving the issue of replenishing the shortage of teaching staff. Professional education and labor market, no. 1 (56). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskij-podhod-v-reshenii-voprosa-vospolneniya-defitsita-pedagogicheskikh-kadrov> (accessed: 10.23.2024) (In Russ.)
- Alekhina, N. V., 2002. Pedagogical technologies: project technology. Bulletin of the OGPU, no. 4, pp. 75–87. (In Russ., abstract in Eng.)
- Alexandrova, N. M., Lamanova, L. A., 2015. Professional activities of teachers: theoretical and practical aspects of research. Modern education, no. 4, pp. 156–173. (In Russ.)
- Rusinova, N. P., 2017. Formation of students' research competence in the process of implementing project technology at the university. Kazan science, no. 6, p. 135–140. (In Russ.)
- Khromov, A. A., 2015. Methodological system of teaching project activities. School and production, no. 8, pp. 10–15. (In Russ.)
- Hill, P., 1973. Science and art of design: design methods, scientific justification of solutions. Moscow: Mir, 264 p. (In Russ.)
- Vysotskaya, P. A., Kuleshova, Yu. D., 2019. E-learning as one of the ways to solve the problem of training teaching staff. Pedagogical education and science, no. 5, pp. 58–59. EDN SXCDDI. (In Russ.)
- Virabyan, A. A., Arutyunova, A. E., 2020. The problem of shortage of teaching staff in educational institutions. New paradigm of development of economic systems in the context of digitalization: theory, methodology, management: materials of the All-Russian scientific and practical conference, Krasnodar, February 13–14, 2020. Krasnodar: Kuban State Technological University, pp. 105–116. EDN ZYKWDU. (In Russ.)
- Korneeva, E. A., 2017. Actual problems of our time: shortage of teaching staff. Education and upbringing, no. 1 (11), pp. 7–9. EDN XXWZJH. (In Russ., abstract in Eng.)

Информация об авторах

А. В. Малков, директор Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Ю. В. Кондратюка, Новосибирский государственный педагогический университет, technopark@nspsu.ru, ORCID <https://orcid.org/0009-0000-6973-2021>, Новосибирск, Россия

Ю. В. Коркина, заведующий лабораторией искусственного интеллекта Технопарка универсальных педагогических компетенций им. Ю. В. Кондратюка, Новосибирский государственный педагогический университет, ORCID <https://orcid.org/0009-0001-1837-9667>, ermakova_09@inbox.ru, Новосибирск, Россия

Н. П. Гаар, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и цифрового образования, Институт физико-математического, информационного и технологического образования, Новосибирский государственный педагогический университет, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8517-658X>, lianelas@mail.ru, Новосибирск, Россия

А. В. Сахаров, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии и экологии, Институт естественных и социально-экономических наук, Новосибирский государственный педагогический университет, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5076-2113>, asakharov142@yandex.ru, Новосибирск, Россия

А. А. Макеев, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии, проректор по учебной работе, Новосибирский государственный педагогический университет, ORCID <https://orcid.org/0009-0009-1636-1859>, prorector_educat@nspsu.ru, Новосибирск, Россия

Information about the authors

Aleksandr V. Malkov, Director of the Yu. V. Kondratyuk Technopark of Universal Pedagogical Competencies, Novosibirsk State Pedagogical University, technopark@nspsu.ru ORCID <https://orcid.org/0009-0000-6973-2021>, Novosibirsk, Russia

Yu. V. Korkina, Head of the Artificial Intelligence Laboratory, Novosibirsk State Pedagogical University, ermakova_09@inbox.ru, ORCID <https://orcid.org/0009-0001-1837-9667>, Novosibirsk, Russia

Nadezhda P. Gaar, Cand. Sci. (Technical), Assoc. Prof. of the Department of information systems and digital education, Institute of physics, mathematics, information and technological education, Novosibirsk State Pedagogical University, lianelas@mail.ru, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8517-658X>, Novosibirsk, Russia

Andrey V. Sakharov, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Biology and Ecology Department, Institute of Natural and Socio-Economic Sciences, Novosibirsk State Pedagogical University, asakharov142@yandex.ru, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5076-2113>, Novosibirsk, Russia

Aleksandr A. Makeev, Cand. Sci. (Biolog.), Assoc. Prof. of the Biology and Ecology Department, Vice Rector for Academic Affairs, Novosibirsk State Pedagogical University, prorector_educat@nspsu.ru, ORCID <https://orcid.org/0009-0009-1636-1859>, Novosibirsk, Russia

Вклад авторов:

Малков А. В. – развитие методологии; участие в разработке массового образовательного онлайн-курса (МООК) и его реализации;

Коркина Ю. В. – написание исходного текста;

Гаар Н. П. – разработка концепции исследования, участие в разработке массового образовательного онлайн-курса (MOOC) и его реализации;

Сахаров А. В. – научное руководство, разработка исследовательского проекта по биологии;

Макеев А. А. – формулировка итоговых выводов.

Contribution of the authors:

Malkov A. V. – methodology development; participation in the development of a mass online educational course (MOOC) and its implementation;

Korkina Y. V. – writing the draft;

Gaar N. P. – research conception development, participation in the development of a mass online educational course (MOOC) and its implementation;

Sakharov A. V. – research supervision, Biology research project development;

Макеев А. А. – final conclusions.

Статья поступила в редакцию 25.08.2024

Одобрена после рецензирования 28.09.2024

Принята к публикации 01.11.2024

The article was submitted 25.08.2024

Approved after reviewing 28.09.2024

Accepted for publication 01.11.2024