

*Р.М. Беликова, канд.биол.наук, доцент
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический
университет им. В.М. Шукшина,
г. Бийск, Россия*

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПЛАТФОРМЕ ТЕХНОПАРКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Аннотация. В статье раскрывается роль технопарка как инновационной образовательной среды с точки зрения формирования естественно-научной грамотности через развитие знаний, умений и навыков проектной деятельности школьников 13-16 лет в области естественных наук. Дана характеристика естественно-научной грамотности и ее компетенций. Представлен опыт реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научного направления на платформе технопарка универсальных педагогических компетенций и использования STEM-подхода при организации проектной деятельности обучающихся.

Ключевые слова: естественно-научная грамотность, компетенции, технопарк универсальных педагогических компетенций.

*R.M. Belikova, PhD in Biology Associate Professor
Altai State Humanitarian and Pedagogical University
named after V.M. Shukshina,
Biysk, Russia*

FORMATION OF COMPETENCES OF SCIENCE LITERACY IN STUDENTS ON THE PLATFORM OF THE TECHNOPARK OF UNIVERSAL PEDAGOGICAL COMPETENCES

Abstract. The article reveals the role of the technopark as an innovative educational environment in terms of the formation of natural science literacy through the development of knowledge, skills and abilities of project activities of schoolchildren aged 13-16 in the field of natural sciences. The characteristic of natural science literacy and its competencies is given. The experience of implementing an additional general educational general developmental program in the natural sciences on the platform of the technopark of universal pedagogical competencies and using the STEM approach in organizing students' project activities is presented.

Key words: natural science literacy, competencies, technopark of universal pedagogical competencies.

Вызовы современного общества диктуют новые требования к развитию системы образования в целом, а также к организации процесса обучения в школе. Одновременно с этим происходит смена модели сознания и оценки учебных достижений обучающихся, формируются новые стандарты содержания и формата школьного образования. С учетом быстро меняющейся социально-экономической обстановки и проблем, возникающих при реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), необходимы новые концептуальные решения в области формирования и развития функциональной грамотности обучающихся и составляющих ее компонентов.

Одним из приоритетных направлений в современном российском образовании стало развитие естественно-научной грамотности школьников, которая представляет собой способность использовать знания по предметам естественно-научного цикла и оценивать их достоверность, выявлять проблемы, прогнозировать возможные изменения и делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека [Пентин А.Ю., 2018; Разумовский В.Г., 2016]. Естественно-научная грамотность характеризуется знаниями о природе и технологиях, методах получения научных знаний, пониманием обоснованности этих методов и их использование. По мнению Л.М. Перминовой [Перминова Л.М., 2017], она имеет уровневое выражение и включает элементарную, функциональную и общекультурную грамотность.

Естественно-научная грамотность включает и такие характеристики, как способность «демонстрировать осведомленность о влиянии естественных наук и технологий на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества; проявлять активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естествознанием» [Кирюхина Н.В., 2021. с. 181].

Таким образом, понимание естественно-научных явлений, умение объяснять их, описывать и оценивать с научной точки зрения, планировать исследовательскую деятельность, научно интерпретировать данные и

доказательства для получения выводов являются основными компетентностями естественно-научной грамотности [Пентин А.Ю., 2019]. Однако она не ограничивается только знаниями и компетентностями, важным является и отношение, мотивация к научному познанию, интерес к научному изучению различных вопросов и проблем. Демонстрация обучающимися компетенций в определённом контексте показывает неразрывную связь знаний и умений в рамках естественно-научной грамотности с реальными жизненными ситуациями, простыми и понятными детям [Пентин А.Ю., 2017].

Школа, по ряду причин, не всегда в полной мере может удовлетворить потребности обучающихся в изучении естественно-научных дисциплин и мотивировать их к исследовательской деятельности. При изучении предметов естественно-научного цикла в основном используются типичные учебные задачи, которые зачастую не имеют продолжения в практической деятельности. В результате отмечается снижение интереса учащихся к естественным наукам и мотивации к их изучению, что в свою очередь, предполагает необходимость создания новой модели естественно-научного образования.

Сегодня дополнительное образование стало платформой для расширения и углубления предметных знаний обучающихся, восполнения пробелов по учебному материалу, не включенному в школьную программу, для освоения различных технических инноваций. Благодаря вариативности и динамичности дополнительного образования, каждый обучающийся может выбирать интересующее его направление деятельности и более углублённо изучать конкретную предметную область [Моргун Д.В., 2017].

Развитие естественно-научной грамотности у обучающихся средствами дополнительного образования предполагает повышение её уровня и формирование основных компетенций [Бочкарева Н.А., 2021].

В настоящее время активно развивается новая модель системы дополнительного образования, в которую входят технопарки, являющиеся платформами для внедрения инновационных образовательных технологий.

Технопарки должны войти в систему школьного образования для создания единого образовательного пространства, в рамках которого будут созданы условия для всестороннего развития обучающихся. В данном контексте технопарк является той образовательной средой, в условиях которой повышается исследовательская активность, совершенствуется практическая подготовка обучающихся, удовлетворяются их познавательные интересы в области естественных наук [Беликова Р.М., 2022а].

Целью представленной работы стало формирование компетенций естественно-научной грамотности у обучающихся на платформе технопарка универсальных педагогических компетенций.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- создать условия для формирования компетенций естественно-научной грамотности через развитие научно-технических способностей, устойчивых знаний, умений и навыков в области естественных наук и проектной деятельности обучающихся;
- разработать и апробировать общеобразовательную общеразвивающую программу дополнительного образования, направленную на формирование естественно-научной грамотности на базе технопарка универсальных педагогических компетенций;
- проанализировать результаты апробации программы, показать целесообразность ее применения в рамках формирования компетенций естественно-научной грамотности.

Методы: изучение и анализ научно-методической литературы; анализ результатов апробации образовательной общеразвивающей программы.

Практическая значимость работы заключается в возможном использовании разработанной программы в других структурах дополнительного образования, а ее отдельных модулей - в урочной деятельности при обучении биологии, химии и физики в школе.

На базе Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В.М. Шукшина создан и функционирует технопарк

универсальных педагогических компетенций. Образовательное пространство технопарка оснащено современным оборудованием и является площадкой, на которой студенты-педагоги приобретают опыт работы со школьниками, реализуют проектную и исследовательскую работу, формируют компетенции функциональной грамотности, профессионально развиваются.

Кроме того, технопарк является центром популяризации науки и формирования интереса к научной деятельности у школьников. Учащимся предоставлена возможность для расширения и углубления предметных знаний, повышения их мотивации к освоению естественно-научных дисциплин и проектной деятельности по дисциплинам: «Физика», «Химия», «Биология», «Создание робототехнических систем», «ИТ-разработка виртуальной и дополненной реальности». Это позволяет обеспечить формирование содержательного и процедурного знания у обучающихся в рамках развития естественно-научной грамотности.

На платформе технопарка разработана и реализуется дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности для учащихся 7-10 классов, в рамках которой изучаются следующие модули: «Физические системы. Физика», «Физические системы. Химия», «Живые системы. Биология», «Основы робототехники». Выбирая определённое направление, обучающиеся получают возможность не только проводить опыты в области генетики, анатомии и физиологии человека, физики и химии, но и реализовать себя в проектной деятельности [Беликова Р.М., 2022б].

Программа реализуется в течение одного года обучения короткими сессионными периодами в каникулярное время и нацелена на формирование компетенций естественно-научной грамотности. Программа имеет междисциплинарную ориентированность, что позволяет расширить предметные знания обучающихся и в комплексе с инженерными предметами использовать STEM-подход.

В настоящее время нами проведены три каникулярные школы (биология, химия и физика) для учащихся города Бийска в возрасте 14-16 лет. Общее количество обучающихся составило 40 человек.

На первом этапе обучающиеся проходили входное тестирование, целью которого являлось определение уровня сформированности естественно-научной грамотности школьников. Тест включал в себя различные типы заданий по биологии, физике и химии (с выбором одного правильного ответа, ситуационные задачи с открытым ответом, задания на интерпретацию текстовых данных).

Анализ результатов входного тестирования показал, что у 50 % обучающихся основные затруднения вызывали вопросы, связанные с научным объяснением явлений, 20% затруднялись в выполнении заданий, требующих самостоятельной формулировки ответов. В то же время, задания, предполагающие выбор одного ответа, и задания, которые необходимо выполнить, воспользовавшись известным алгоритмом, успешно выполнялись всеми обучающимися. Последнее, вероятно, связано с тем, что в школе при изучении предметов естественно-научного цикла в основном используются типичные учебные задачи и предлагаются выполнения действий по образцу.

На втором этапе обучения проводились аудиторные лекционные и практические занятия, на каждом из них обучающиеся работали с современным оборудованием и программами (интерактивный анатомический стол «Пирогов», камера для гель-электрофореза BlueGel, цифровой микроскоп, экспериментальная установка «Осмос», экспериментальная установка «Построение фигур Хладни», образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике APPLIED ROBOTICS, программы по 3D-моделированию), что позволило углубить теоретические и процедурные знания.

Помимо аудиторных занятий обучающимся предлагалась самостоятельная работа над проектом. В зависимости от тематики проект выполнялся в группе или индивидуально, на базе технопарка с

использованием необходимого оборудования или в домашних условиях. В случае групповой работы обучающиеся общались и отображали ход выполнения проекта посредством онлайн-доски для совместной работы Miro. В случае индивидуального выполнения проекта обучающиеся использовали данную доску для консультации с тьютором технопарка.

В ходе аудиторных занятий и работы над проектами у обучающихся формируются компетенции естественно-научной грамотности: научно объяснять явления; понимать особенности естественно-научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

В соответствии с компетенциями развиваются умения: применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления; объяснять принцип действия технического устройства или технологии; предлагать или оценивать способ научного исследования; выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки; анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы; оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.

Завершающим этапом обучения по программе являлся STEM-проект. Данная форма проекта позволяет создать условия для самостоятельной деятельности обучающихся, использовать эффективные приемы их стимулирования к овладению различными способами деятельности, дает понимание самой сути предмета и его применения в практической сфере, развивает критическое мышление, способность делать выводы и обобщения, формулировать новые идеи и находить решения для различных жизненных ситуаций [Заграничная Н.А., 2018; Иманова А.Н., 2018]. На защите проектов обучающиеся представляли проекты по таким темам, как: «Биофизика. Электричество в живом организме», «3D-моделирование объектов», «Бионика. Изобретательная природа», «Нейро», «Робот моей мечты».

С целью определения удовлетворенности результатами обучения по программе обучающимся была предложена анкета, состоящая из девяти вопросов.

По результатам анкетирования на вопрос: «Насколько новой была для Вас полученная на занятиях информация?» - 40 % обучающихся ответили: «Совершенно новой» и 60% уже знали многое из предложенного теоретического материала. На вопрос: «Что дало Вам обучение в технопарке?» - 40% обучающихся ответили, что получили знания для своей будущей профессии, 20% - выбрали вариант ответа «углубил свои знания и получил опыт практической работы», 20% - стали более самостоятельны в предметной подготовке и 20% - открыли для себя новые способы проектной деятельности. На вопросы: «Насколько Вы удовлетворены уровнем полученных знаний и умений?» и «Насколько Вы удовлетворены оценкой Ваших личных достижений?» - 60% обучающихся ответили, что полностью удовлетворены и 40% - удовлетворены частично.

Таким образом, в ходе реализации программы осуществляется междисциплинарный подход к изучению естественных наук, формируются компетенции естественно-научной грамотности, а также умения и навыки, необходимые для проектной деятельности.

Список литературы

1. Беликова Р.М. Развитие естественнонаучной грамотности обучающихся средствами дополнительного образования / Р.М. Беликова, Е.Г. Новолодская // Педагогическая перспектива. 2022а. № 1 (5). С. 57-63.
2. Беликова Р.М. Использование STEM-подхода при формировании естественно-научного компонента функциональной грамотности // Современная школа России. Вопросы модернизации. 2022б. № 6 (43). С. 80-81.
3. Бочкарева Н.А. Формирование естественнонаучной грамотности учащихся в системе дополнительного образования // Школа будущего. 2021. № 1. С. 196-

205. URL: https://schoolfut.ru/wp-content/uploads/journal/2021/01/2021-1_196-205.pdf (дата обращения 18.09.2022).

4. Заграничная Н.А. Организация учебно-исследовательской деятельности школьников на основе научного метода познания // Сборник докладов IX Международной научно-практической конференции «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве» / Под ред. А.С. Обухова. М.: МОД «Исследователь»; Журнал «Исследователь/Researcher» 2018. Т. 1. С. 197-206. URL: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/222421729.pdf> (дата обращения 10.04.2022).

5. Иманова А.Н. STEAM-технологии: инновации в естественнонаучном образовании / А.Н. Иманова, Р.Т. Самуратова, А.О. Жуманбаева // Достижения науки и образования. 2018. № 8. С. 75-76. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/steam-tehnologii-innovatsii-v-estestvennonauchnom-obrazovanii/viewer> (дата обращения 05.05.2022).

6. Кирюхина Н.В. Исследования представлений об энергоэффективности и энергосбережении у выпускников школ в контексте оценки естественнонаучной грамотности // Проблемы современного педагогического образования. 2021. С. 180-183. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-predstavleniy-ob-energoeffektivnosti-i-energoberezhnii-u-vypusknikov-shkol-v-kontekste-otsenki-estestvennonauchnoy/viewer> (дата обращения 05.05.2022).

7. Моргун Д.В. Развитие естественнонаучной грамотности средствами дополнительного образования // ПРО-ДОД: электрон. инф.-метод. журн. 2017. № 4(10). С. 3-10. URL: <https://prodod.moscow> (дата обращения 25.02.2022).

8. Пентин А.Ю. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA / А.Ю. Пентин, Г.С. Ковалева, Е.И. Давыдова // Вопросы образования. 2018. № 1. С. 79–109. URL: <https://vo.hse.ru/data/2018/03/28/1164927097/04%20Pentin.pdf> (дата обращения 22.03.2022).

9. Пентин А.Ю. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности / А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров, Е.А. Никишова // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1. № 4 (61). С. 80–97. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-otsenke-estestvennonauchnoy-gramotnosti/viewer> (дата обращения 18.06.2022).
10. Пентин А.Ю. Особенности школьного естественнонаучного образования в России в ракурсе международных исследований TIMSS и PISA / А.Ю. Пентин, Г.С. Ковалева, Е.М. Давыдова, Е.С. Смирнова // Естественно-научное образование: проблемы оценки качества. 2017. С. 42-60. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/books/2018/science-education-2018/042.pdf> (дата обращения 26.06.2022).
11. Перминова Л.М. Дидактическое обоснование формирования естественно-научной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т. 1. № 4 (41). С. 162–171. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskoe-obosnovanie-formirovaniya-estestvennonauchnoy-gramotnosti/viewer> (дата обращения 14.07.2022).
12. Разумовский В.Г. Естественно-научная грамотность: контрольные материалы и экспериментальные умения / В.Г. Разумовский, А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров, Г.М. Попова // Народное образование. 2016. № 4. С. 159–167. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/estestvennonauchnaya-gramotnost-kontrolnye-materialy-i-eksperimentalnye-umeniya> (дата обращения 17.04.2022).

Исследование выполнено при поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания АГГПУ им. В.М. Шукшина на выполнение НИР «Формирование естественно-научного компонента функциональной грамотности обучающихся», № государственной регистрации темы 122050400046-8